

## 聚乙二醇洛塞那肽联合维格列汀治疗 2 型糖尿病的疗效观察

崔瑞洁<sup>1</sup>, 陈红利<sup>1\*</sup>, 仝俊杰<sup>2</sup>, 许振丹<sup>3</sup>, 张莹<sup>4</sup>, 熊承云<sup>4</sup>, 郭献山<sup>4</sup>, 周艳红<sup>4</sup>

1. 新乡市中心医院 (新乡医学院第四临床学院) 药学部, 河南 新乡 453000

2. 新乡市中心医院 (新乡医学院第四临床学院) 心血管内科, 河南 新乡 453000

3. 新乡市中心医院 (新乡医学院第四临床学院) 科教处, 河南 新乡 453000

4. 新乡市风湿免疫性疾病慢病管理重点实验室 内分泌科, 河南 新乡 453000

**摘要:** **目的** 观察聚乙二醇洛塞那肽联合维格列汀治疗 2 型糖尿病的临床疗效。**方法** 回顾性研究以 2023 年 8 月—2024 年 8 月新乡市中心医院收治的 92 例 2 型糖尿病患者为研究对象, 根据治疗方案不同将患者分为对照组和治疗组, 每组各 46 例。对照组给予口服维格列汀片, 50 mg/次, 2 次/d。治疗组患者在对照组治疗基础上联合皮下注射聚乙二醇洛塞那肽注射液, 0.2 mg/次, 1 次/周。两组患者均连续治疗 12 周。观察两组临床疗效, 比较两组治疗前后一般情况、血糖相关指标、胰岛功能相关指标。**结果** 治疗后, 治疗组总有效率是 93.48%, 显著高于对照组的 76.09% ( $P<0.05$ )。治疗后两组身体质量指数 (BMI)、内脏脂肪、体质量、腰臀比值均较治疗前下降 ( $P<0.05$ ), 且治疗组 BMI、内脏脂肪、体质量、腰臀比低于对照组 ( $P<0.05$ )。治疗后两组空腹血糖 (FBG)、餐后 2 h 血糖 (2 h FBG)、糖化血红蛋白 (HbA1c) 较同组治疗前显著降低 ( $P<0.05$ ); 治疗后, 治疗组 FBG、2 h FBG 及 HbA1c 低于对照组 ( $P<0.05$ )。治疗后, 两组空腹胰岛素 (FINS)、胰岛  $\beta$  细胞功能指数 (HOMA- $\beta$ ) 水平较同组治疗前显著升高, 胰岛素抵抗指数 (HOMA-IR) 显著下降 ( $P<0.05$ ); 治疗后, 治疗组 FINS、HOMA- $\beta$  高于对照组, HOMA-IR 低于对照组 ( $P<0.05$ )。**结论** 聚乙二醇洛塞那肽联合维格列汀可显著提高 2 型糖尿病患者的治疗效果, 改善患者 BMI、腰臀比、体质量、内脏脂肪及糖脂代谢指标, 促进胰岛  $\beta$  细胞功能恢复, 且药物安全性良好。

**关键词:** 聚乙二醇洛塞那肽注射液; 维格列汀片; 2 型糖尿病; 腰臀比; 内脏脂肪; 空腹血糖; 餐后 2 h 血糖; 糖化血红蛋白; 空腹胰岛素; 胰岛  $\beta$  细胞功能指数

中图分类号: R977

文献标志码: A

文章编号: 1674-5515(2025)12-3159-06

DOI: 10.7501/j.issn.1674-5515.2025.12.031

## Clinical observation of polyethylene glycol loxenate combined with vildagliptin in treatment of type 2 diabetes

CUI Ruijie<sup>1</sup>, CHEN Hongli<sup>1</sup>, QI Junjie<sup>2</sup>, XU Zhendan<sup>3</sup>, ZHANG Ying<sup>4</sup>, XIONG Chengyun<sup>4</sup>, GUO Xianshan<sup>4</sup>, ZHOU Yanhong<sup>4</sup>

1. Department of Pharmacy, Xinxiang Central Hospital (The Fourth Clinical College of Xinxiang Medical University), Xinxiang 453000, China

2. Department of Cardiovascular Medicine, Xinxiang Central Hospital (The Fourth Clinical College of Xinxiang Medical University), Xinxiang 453000, China

3. Department of Scientific Research and Education, Xinxiang Central Hospital (The Fourth Clinical College of Xinxiang Medical University), Xinxiang 453000, China

4. Department of Endocrinology, Xinxiang Key Laboratory of Chronic Disease Management in Rheumatic and Immune Diseases Xinxiang, Xinxiang 453000, China

**Abstract: Objective** To observe the clinical efficacy of polyethylene glycol losenatide combined with vilagliptin in treatment of type 2 diabetes. **Methods** A retrospective study took 92 patients with type 2 diabetes admitted to Xinxiang Central Hospital from August 2023 to August 2024 as the research subjects. The patients were divided into control group and treatment group according to different treatment plans, with 46 cases in each group. Patients in control group were *po* administered Vildagliptin Tablets, 50 mg/time, twice

收稿日期: 2025-06-09

基金项目: 河南省医学科技攻关计划项目 (LHGJ20221003)

作者简介: 崔瑞洁, 副主任药师, 研究方向是药学。E-mail: xxszyyyjk@126.com

\*通信作者: 陈红利, 副主任药师, 研究方向是药学。E-mail: chenhongli8687@163.com

daily. Patients in treatment group were combined with subcutaneous injection of Polyethylene Glycol Loxenatide Injection, 0.2 mg each time, once a week on the basis of treatment in control group. Both groups of patients were treated continuously for 12 weeks. The clinical efficacy of two groups was observed, and the general conditions, blood glucose related indicators, and pancreatic islet function-related indicators of two groups before and after treatment were compared. **Results** After treatment, the total effective rate of the treatment group was 93.48%, significantly higher than that of the control group (76.09%,  $P < 0.05$ ). After treatment, BMI, visceral fat, body weight, and waist-hip ratio of both groups decreased compared with those before treatment ( $P < 0.05$ ), and the BMI, visceral fat, body weight, and waist-hip ratio of treatment group were lower than those of control group ( $P < 0.05$ ). After treatment, FBG, 2 h FBG, and HbA1c in both groups were significantly lower than those before treatment in the same group ( $P < 0.05$ ). After treatment, the FBG, 2 h FBG, and HbA1c in treatment group were lower than those in control group ( $P < 0.05$ ). After treatment, the levels of FINS and HOMA- $\beta$  in both groups were significantly increased compared with those before treatment in the same group, but HOMA-IR was significantly decreased ( $P < 0.05$ ). After treatment, FINS and HOMA- $\beta$  in treatment group were higher than those in control group, but HOMA-IR was lower than that in control group ( $P < 0.05$ ). **Conclusion** Polyethylene glycol losenatide combined with vilaglipitin can significantly improve the therapeutic effect of patients with type 2 diabetes, enhance their BMI, waist-hip ratio, body weight, visceral fat and glycolipid metabolism indicators, promote the recovery of pancreatic  $\beta$  cell function, and the drug has good safety.

**Key words:** Polyethylene Glycol Loxenatide Injection; Vildagliptin Tablets; type 2 diabetes; waist-to-hip ratio; visceral fat; FBG; 2 h FBG; HbA1c; FINS; HOMA- $\beta$

2 型糖尿病是威胁居民健康的巨大公共卫生挑战,目前治疗 2 型糖尿病的药物较多,如二甲双胍、胰岛素、二肽基肽酶-4 抑制剂等。维格列汀是治疗 2 型糖尿病的常用药物,作为二肽基肽酶-4 抑制剂,可通过提升餐后与空腹内源性肠降血糖素来控制血糖,但治疗 2 型糖尿病的根本不仅在于降低患者血糖水平,如何最大限度的降低患者糖尿病并发症尤为关键,这也就要求临床需采取联合用药干预治疗,然而长期用药可能引发药物耐受性,导致不良反应发生率上升,进而影响患者的治疗依从性,此外,这种治疗模式对胰岛  $\beta$  细胞功能的改善效果可能逐渐减弱,难以持续优化患者的综合代谢指标<sup>[1-2]</sup>。

近年来,胰高血糖素样肽-1 (GLP-1) 及其类似物因其多重药理作用而备受关注,研究表明,这类物质不仅能够以血糖水平相关性方式促进胰岛素分泌,还具有延缓胃内容物排空、刺激胰岛  $\beta$  细胞增殖以及调节体质量等显著效应<sup>[3]</sup>。聚乙二醇洛塞那肽作为我国首创的长效 GLP-1 受体激动剂,其药理特性与艾塞那肽类似,但具有更持久的药物作用时间。临床研究显示,该药物不仅能显著降低患者体质量,还可有效改善胰岛素敏感性,在提升治疗效果的同时增强了患者的用药依从性<sup>[4]</sup>。鉴于此,本研究观察聚乙二醇洛塞那肽联合维格列汀治疗 2 型糖尿病的临床疗效,以期为临床相关疾病患者的治疗提供参考依据。

## 1 资料与方法

### 1.1 一般资料

回顾性研究以 2023 年 8 月—2024 年 8 月新乡

市中心医院收治的 92 例 2 型糖尿病患者为研究对象,通过查阅电子病历系统收集其人口学特征、实验室检查结果和治疗方案等临床数据进行研究分析。其中男性 42 例,女性 50 例;年龄 40~70 岁,平均  $(50.17 \pm 3.07)$  岁;病程 1~6 年,平均病程  $(3.18 \pm 1.06)$  年;身体质量指数 (BMI)  $22.12 \sim 26.96 \text{ kg/m}^2$ ,平均  $(24.81 \pm 0.84) \text{ kg/m}^2$ 。本研究经过新乡市中心医院医学伦理委员会审批 (2019-120-01K)。

### 1.2 入选标准

纳入标准:符合《中国 2 型糖尿病防治指南 (2020 年版)》<sup>[5]</sup>中诊断标准;均为初次确诊 2 型糖尿病;入组前未接受相关抗糖治疗;入组患者资料均保存完善;患者均知情同意。

排除标准:伴糖尿病酸中毒、糖尿病周围神经病变等糖尿病并发症;伴心血管、呼吸系统等器质性病变;伴意识障碍、精神与心理疾患;伴药物滥用史、吸毒史等不良嗜好;过敏体质。

### 1.3 药物

聚乙二醇洛塞那肽注射液由江苏豪森药业集团有限公司生产,规格 0.5 mL : 0.2 mg,产品批号 530230609、530230901;维格列汀片由江苏豪森药业股份有限公司生产,规格 50 mg/片,产品批号 105230404、105231102。

### 1.4 分组和治疗方法

依据治疗方案差异将所有患者分为对照组和治疗组,每组各 46 例。对照组男性 22 例,女性 24 例;年龄 40~68 岁,平均  $(50.12 \pm 3.05)$  岁;病程 1~6 年,平均  $(3.15 \pm 1.05)$  年;BMI  $22.52 \sim 26.85$

kg/m<sup>2</sup>，平均 (24.85±0.88) kg/m<sup>2</sup>。治疗组男性 20 例，女性 26 例；年龄 40~70 岁，平均 (50.23±3.11) 岁；病程 1~6 年，平均 (3.19±1.09) 年；BMI 22.12~26.96 kg/m<sup>2</sup>，平均 (24.76±0.82) kg/m<sup>2</sup>。两组患者上述资料对比均衡性理想，具有可比性。

所有患者均给予控制饮食总量、合理运动等宣教。对照组患者给予口服维格列汀片，50 mg/次，2 次/d。治疗组在对照组治疗基础上联合皮下注射聚乙二醇洛塞那肽注射液，0.2 mg/次，1 次/周。两组患者均连续治疗 12 周。

### 1.5 疗效评估标准<sup>[5]</sup>

显效：患者临床症状消失，血糖下降幅度>10%，基本恢复至正常水平，糖化血红蛋白(HbA1c)下降幅度>1%；有效：临床症状缓解，5%<血糖下降幅度≤10%，血糖水平改善，0.5%<HbA1c 下降幅度≤1%；无效：未达到上述标准。

总有效率= (显效例数+有效例数)/总例数

### 1.6 观察指标

**1.6.1 一般情况** 对比两组患者腰臀比、BMI、体质量及内脏脂肪 (经磁共振检查测量)。

**1.6.2 血糖相关指标** 所有受试者于治疗前后各采集 5 mL 空腹外周静脉血样本，置于离心机 (半径 10 cm，3 000 r/min 离心 5 min) 处理，经美国 Beckman-Coulter 全自动生化分析仪测量空腹血糖 (FBG)、餐后 2 h 血糖 (2 h FBG)，美国 Bio-Rad 糖

化血红蛋白分析仪测量 HbA1c 水平。

**1.6.3 胰岛功能指标** 所有受试者在治疗前后均采集 5 mL 空腹外周静脉血样本，使用离心机 (半径 10 cm，3 000 r/min) 离心 5 min 分离血清，使用美国雅培公司 IsR50665 型全自动化学发光免疫分析系统利用化学发光微粒子免疫分析法测量空腹胰岛素 (FINS)。计算胰岛功能中 β 细胞功能指数 (HOMA-β) 与胰岛素抵抗指数 (HOMA-IR)。

### 1.7 不良反应观察

观察并统计两组患者在治疗过程中发生胃肠道不适、低血糖的情况。

### 1.8 统计学方法

采用 SPSS 24.0 统计软件进行数据分析。计量资料进行 Shapiro-Wilk 正态性检验且以  $\bar{x} \pm s$  表示，用样本 *t* 检验；计数资料以百分比表示，用  $\chi^2$  检验。

## 2 结果

### 2.1 两组临床疗效比较

治疗组总有效率 93.48%，显著高于对照组的 76.09% ( $P<0.05$ )，见表 1。

### 2.2 两组一般情况比较

两组治疗前 BMI、内脏脂肪、体质量、腰臀比值对比差异无统计学意义。治疗后两组 BMI、内脏脂肪、体质量、腰臀比值均较治疗前下降 ( $P<0.05$ )，且治疗组 BMI、内脏脂肪、体质量、腰臀比低于对照组 ( $P<0.05$ )。见表 2。

表 1 两组疗效比较

Table 1 Comparison on therapeutic effects between two groups

组别	n/例	显效/例	有效/例	无效/例	总有效率/%
对照	46	15	20	11	76.09
治疗	46	20	23	3	93.48*

与对照组比较：\* $P<0.05$ 。

\* $P<0.05$  vs control group.

表 2 两组一般情况比较 ( $\bar{x} \pm s$ )

Table 2 Comparison on general conditions between two groups ( $\bar{x} \pm s$ )

组别	n/例	观察时间	BMI/(kg·m <sup>-2</sup> )	内脏脂肪/cm <sup>2</sup>	体质量/kg	腰臀比
对照	46	治疗前	26.78±2.58	130.05±17.52	87.25±8.28	0.94±0.09
		治疗后	25.31±1.83*	110.05±15.12*	83.64±7.92*	0.85±0.08*
治疗	46	治疗前	26.80±2.60	130.08±17.50	87.30±8.30	0.95±0.08
		治疗后	24.10±1.80*▲	102.10±13.25*▲	80.30±7.60*▲	0.82±0.06*▲

与同组治疗前比较：\* $P<0.05$ ；与对照组治疗后比较：▲ $P<0.05$ 。

\* $P<0.05$  vs same group before treatment; ▲ $P<0.05$  vs control group after treatment.

### 2.3 两组血糖相关指标比较

治疗后, 两组患者 FBG、2 h FBG 及 HbA1c 较同组治疗前显著降低 ( $P<0.05$ ); 治疗后, 治疗组 FBG、2 h FBG 及 HbA1c 低于对照组 ( $P<0.05$ )。见表 3。

### 2.4 两组胰岛功能指标比较

治疗后, 两组 FINS、HOMA- $\beta$  水平较同组治疗前显著升高, HOMA-IR 显著下降 ( $P<0.05$ ); 治疗后, 治疗组 FINS、HOMA- $\beta$  高于对照组, HOMA-IR 低于对照组 ( $P<0.05$ )。见表 4。

表 3 两组血糖指标对比 ( $\bar{x} \pm s$ )

Table 3 Comparison on blood glucose indicators between two groups ( $\bar{x} \pm s$ )

组别	n/例	FBG/(mmol·L <sup>-1</sup> )		2 h FBG/(mmol·L <sup>-1</sup> )		HbA1c/%	
		治疗前	治疗后	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后
对照	46	8.60±0.79	7.01±0.61*	12.04±1.53	8.75±1.36*	8.25±0.56	7.72±0.82*
治疗	46	8.57±0.77	6.17±0.70*▲	11.98±1.55	7.80±1.10*▲	8.28±0.58	6.75±0.86*▲

与同组治疗前比较: \* $P<0.05$ ; 与对照组治疗后比较: ▲ $P<0.05$ 。

\* $P<0.05$  vs same group before treatment; ▲ $P<0.05$  vs control group after treatment.

表 4 两组胰岛功能指标对比 ( $\bar{x} \pm s$ )

Table 4 Comparison on islet function indicators between two groups ( $\bar{x} \pm s$ )

组别	n/例	FINS/(mU·L <sup>-1</sup> )		HOMA- $\beta$ /%		HOMA-IR	
		治疗前	治疗后	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后
对照	46	5.91±0.72	8.82±1.35*	25.66±2.35	62.85±3.52*	4.02±1.10	3.23±1.24*
治疗	46	5.90±0.73	10.02±1.22*▲	25.68±2.36	74.52±3.75*▲	4.01±1.08	2.72±1.18*▲

与同组治疗前比较: \* $P<0.05$ ; 与对照组治疗后比较: ▲ $P<0.05$ 。

\* $P<0.05$  vs same group before treatment; ▲ $P<0.05$  vs control group after treatment.

### 2.5 两组不良反应比较

治疗过程中, 对照组发生 1 例低血糖, 1 例恶心呕吐, 2 例胃肠道反应, 不良反应发生率是 8.70%; 治疗组发生 1 例恶心呕吐, 1 例胃肠道反应, 不良反应发生率是 4.35%, 两组不良反应发生率比较差异无统计学意义。

## 3 讨论

2 型糖尿病是全球范围内增长最快的慢性代谢性疾病之一, 传统上多见于 40 岁以上人群, 但近年来青少年和年轻成人发病率显著上升, 2020 年版的 2 型糖尿病防治指南中提出, 中国成人糖尿病的发病率可高达 11.2%, 居全球首位, 是近年来高度关注的公共卫生问题。2 型糖尿病疾病本身并不会威胁生命安全, 但若血糖控制不理想, 长时间的高血糖状态可引起急慢性并发症, 威胁患者生命安全<sup>[6-7]</sup>。最新研究证据表明, 血糖波动造成的病理损害不仅仅限于神经系统, 值得注意的是, 单纯控制血糖水平和波动幅度已不能满足糖尿病综合防治的需求, 当前研究趋势正转向探索氧化应激改善和胰岛  $\beta$  细胞功能修复等新靶点<sup>[8-9]</sup>。

维格列汀是一种高选择性的 DPP-4 酶抑制剂,

经口服给药后能够特异性地抑制 DPP-4 酶的生物活性, 从而有效延长胰高血糖素样肽-1 在体内的半衰期。该药物通过这种独特的药理机制, 显著提高了内源性胰高血糖素样肽-1 的生物利用度<sup>[10]</sup>。临床研究证实, 该药可使患者循环胰高血糖素样肽-1 水平提升 3 倍左右, 进而有效改善胰岛  $\beta$  细胞功能并增强胰岛素敏感性<sup>[11]</sup>。聚乙二醇洛塞那肽作为胰高血糖素样肽-1 受体激动剂的长效化修饰产物, 其药理特性源于对天然胰高血糖素样肽-1 生物效应的多维度调控, 通过血糖调控网络、保护改善胰岛素功能协同机制实现糖代谢稳态<sup>[12]</sup>。本研究结果显示, 治疗后与对照组相比, 治疗组治疗总有效率高, 一般情况中 BMI、内脏脂肪、体质量、腰臀比显著低于对照组 ( $P<0.05$ ), 协同用药可激活下丘脑弓状核神经元, 增强瘦素敏感性, 上调  $\alpha$ -黑素细胞刺激素表达, 产生持续 12~24 h 的饱食效应, 降低伏隔核多巴胺能神经元对高脂饮食的反应性, 对改善患者腰臀比、BMI、体质量等均有积极意义<sup>[13]</sup>。治疗组糖脂代谢相关指标中 FBG、2 h FBG、HbA1c 值与对照组相比均较低, 聚乙二醇洛塞那肽刺激胰岛素合成和分泌是葡萄糖依赖性的, 仅在血糖升高

(如餐后)时显著促进胰岛素释放,呈现剂量相关性促泌作用,而在正常生理血糖范围内效应衰减,继而确定血糖水平的平稳下降<sup>[14]</sup>,另外两药协同可能参与胃肠动力学调控,诱导胃底舒张反射,使固体胃排空速率延长 2~3 倍,延缓碳水化合物在小肠近端的吸收,有效控制餐后血糖波动<sup>[15]</sup>。另外本研究结果显示,治疗组胰岛  $\beta$  细胞功能相关的 FINS、HOMA- $\beta$  值较对照组显著提高,而 HOMA-IR 较低。FINS 评估胰岛素分泌能力,对诊断胰岛素抵抗及监测糖尿病进展具有重要价值,是机体糖脂代谢的稳定剂,当血糖升高时,胰腺会释放胰岛素帮助细胞吸收葡萄糖<sup>[16]</sup>。HOMA- $\beta$  值反映胰岛  $\beta$  细胞在基础状态下的胰岛素分泌能力,即  $\beta$  细胞对血糖变化的代偿能力,早期其水平可能正常或轻度升高(代偿期),随病程进展逐渐下降<sup>[17]</sup>。HOMA-IR 是用作量化机体对胰岛素的敏感性,数值越高提示胰岛素抵抗越严重,之前早期筛查可识别胰岛素抵抗高危人群<sup>[18]</sup>,本研究结果提示聚乙二醇洛塞那肽联合维格列汀利于提升胰岛  $\beta$  细胞功能。乙二醇洛塞那肽通过激活磷脂酰肌醇 3-激酶/蛋白激酶 B 等信号通路,减少氧化应激及内质网应激诱导的  $\beta$  细胞凋亡<sup>[19]</sup>。长期治疗可改善  $\beta$  细胞对葡萄糖的感知能力,逆转高糖诱导的胰岛素分泌缺陷,通过上述多靶点、多途径干预机体,增强机体胰岛功能<sup>[20]</sup>。聚乙二醇洛塞那肽通过药物性选择激活胰高血糖素样肽-1 受体,在餐后血糖升高时尤为显著,而在低血糖状态下作用减弱,利于降低低血糖发生风险,此外该药还可通过改善脂代谢、降低血压、减轻体质量等途径间接降低心血管事件风险<sup>[21]</sup>。

综上所述,聚乙二醇洛塞那肽联合维格列汀可显著提高 2 型糖尿病患者的治疗效果,改善患者 BMI、腰臀比、体质量、内脏脂肪及糖脂代谢指标,促进胰岛  $\beta$  细胞功能恢复,且药物安全性良好。

**利益冲突** 所有作者均声明不存在利益冲突

#### 参考文献

- [1] 刘泽灏,雷闽湘.基于二肽基肽酶IV抑制剂的 2 型糖尿病早期联合治疗策略探讨[J].中华糖尿病杂志,2024,16(6):723-728.
- [2] 郭晓静,赵新,高洁.二甲双胍联合维格列汀对老年糖尿病患者的疗效分析[J].贵州医药,2022,46(8):1262-1263.
- [3] 中国药学会医院药学专业委员会.聚乙二醇洛塞那肽临床应用专家共识[J].中国医院药学杂志,2021,41(24):2507-2513.
- [4] 谷敬锋,刘海霞,冯峰,等.聚乙二醇洛塞那肽治疗肥胖型 2 型糖尿病患者轴状胃切除术患者的临床研究[J].中国临床药理学杂志,2024,40(3):330-334.
- [5] 中华医学会糖尿病学分会.中国 2 型糖尿病防治指南(2020 年版)[J].中华糖尿病杂志,2021,13(4):482-548.
- [6] 刘洋,焦建虎,牛利红,等.维格列汀二甲双胍复方制剂联合达格列净治疗新诊断 2 型糖尿病患者的临床分析[J].贵州医药,2023,47(3):396-397.
- [7] 周蓓,李静,方晨圆,等.二甲双胍/维格列汀和利拉鲁肽对肥胖合并 2 型糖尿病患者的临床疗效比较[J].南方医科大学学报,2023,43(3):436-442.
- [8] 帅瑛,姚勇利,杨涛,等.门冬胰岛素 50 注射液治疗 2 型糖尿病的有效性和安全性的多中心,随机,开放,平行对照 III 期临床研究[J].中华糖尿病杂志,2023,15(1):32-38.
- [9] 王慧,王小翠,张瑞,等.维格列汀联合门冬胰岛素 50 注射液对初诊 2 型糖尿病患者氧化应激及胰岛功能的影响[J].中国医药,2022,19(12):1795-1799.
- [10] 司旭,赵岩,程晓峰,等.维格列汀的合成研究进展[J].国际药学研究杂志,2015,42(2):156-159.
- [11] 王雪飞.德谷胰岛素联合维格列汀二甲双胍对年龄高于 60 岁 2 型糖尿病患者血糖控制及氧化应激的影响[J].中国药物与临床,2021,21(20):3427-3429.
- [12] 史琛,王聪,刁长冬,等.聚乙二醇洛塞那肽治疗 2 型糖尿病的有效性和安全性系统评价[J].中国医院药学杂志,2021,41(17):1703-1709.
- [13] 王燕,张秀娟.聚乙二醇洛塞那肽对肥胖 2 型糖尿病患者体质量,腰围和内脏脂肪面积的影响[J].山东医药,2022,62(25):35-38.
- [14] 李卓奇.聚乙二醇洛塞那肽对超重及肥胖的初诊 2 型糖尿病患者血糖变异性的影响[D].长春:吉林大学,2023.
- [15] 傅劲超,任菁菁.胰高血糖素样肽-1 受体激动剂司美格鲁肽和聚乙二醇洛塞那肽治疗肥胖症的研究进展[J].中国药物经济学,2023,18(12):116-121.
- [16] 赵茜,张巧.新诊断 2 型糖尿病患者胰岛素抵抗指数、空腹甘油三酯及葡萄糖简易指数、空腹血糖/空腹胰岛素与正常血糖高胰岛素钳夹试验的一致性分析[J].中国糖尿病杂志,2017,25(12):1083-1085.
- [17] 哈尼克孜·阿不都艾尼,沙依拉·海米提,艾合买提江·吐乎提,等.糖尿病前期患者 CTRPs、HOMA-IR 及

- HOMA- $\beta$  水平与 2 型糖尿病发生的相关性及其预测价值 [J]. 疑难病杂志, 2023, 22(11): 1171-1175.
- [18] 李莎, 于世鹏, 耿厚法, 等. TG/HDLc 比值及 HOMA-IR 指数对老年 2 型糖尿病冠状动脉病变程度的预测价值 [J]. 广东医学, 2012, 33(7): 940-942.
- [19] 秦靖, 尤正仪, 张慧, 等. 聚乙二醇洛塞那肽与利拉鲁肽治疗肥胖 2 型糖尿病疗效对比 [J]. 中国药物应用与监测, 2024, 21(3): 226-229.
- [20] 周英旒, 石敏, 赖敬波, 等. 聚乙二醇洛塞那肽联合二甲双胍治疗新诊断肥胖 2 型糖尿病 [J]. 实用医学杂志, 2023, 39(2): 170-174.
- [21] 梁斌, 李兰, 魏东. 聚乙二醇洛塞那肽联合二甲双胍对 2 型糖尿病患者的临床疗效 [J]. 川北医学院学报, 2021, 36(2): 246-249.

【责任编辑 金玉洁】