

# 卫糖谷膳对 2 型糖尿病脂联素及瘦素的影响\*

施陈雪<sup>1</sup> 许志刚<sup>2</sup> 古远云<sup>2</sup> 钟洪卫<sup>2</sup> 陈辉<sup>2</sup>

(1. 西南医科大学中西医结合学院, 四川 泸州 646000; 2. 西南医科大学附属中医医院老年病科, 四川 泸州 646000)

**【摘要】** 目的 探讨卫糖谷膳对 2 型糖尿病瘦素(LP)、脂联素(ADPN)的影响。方法 选取 2023 年 01 月 01 日—2024 年 12 月 31 日在西南医科大学附属中医医院门诊及住院部就诊的 180 例 2 型糖尿病患者为研究对象,按随机数字表法分为卫糖谷膳组和对照组,每组 90 例。原降糖方案两组不变,对照组采用普通糖尿病饮食,卫糖谷膳组食用卫糖谷膳(替代中、晚餐主食),进行为期 12 周的饮食干预。比较两组干预前后的中医临床症状积分、总有效率、ADPN、LP、空腹血糖(FBG)、糖化血红蛋白(HbA1c)、谷丙转氨酶(ALT)、谷草转氨酶(AST)、尿素氮(UREA)、肌酐(CREA)、低血糖不良反应发生情况。结果 干预后,卫糖谷膳组总有效率(87.7%)与对照组(81.1%)比较差异无统计学意义( $P>0.05$ );干预后,卫糖谷膳组的中医临床症状积分、FBG、HbA1c、ADPN、LP 等均较前下降,且卫糖谷膳组下降幅度高于对照组( $P<0.05$ ),两组 ADPN 较前增高,卫糖谷膳组升高浓度高于对照组( $P<0.05$ )。两组患者干预前后 ALT、AST、CREA、UREA 差异无统计学意义( $P>0.05$ );两组患者均无低血糖不良反应发生。结论 卫糖谷膳可有效改善 2 型糖尿病患者的临床症状和血糖,改善 LP、ADPN 指标,缓解胰岛素抵抗,且无肝肾功能损害和低血糖不良反应,与普通糖尿病饮食相比,有显著优势。

**【关键词】** 2 型糖尿病;卫糖谷膳;食疗;糖代谢

**【中图分类号】** R587.1 **【文献标志码】** A **DOI:**10. 3969/j. issn. 1672-3511. 2025. 10. 013

## Clinical study on the effect of Weitang grain diet on leptin and adiponectin in type 2 diabetes

SHI Chenxue<sup>1</sup>, XU Zhigang<sup>2</sup>, GU Yuanyun<sup>2</sup>, ZHONG Hongwei<sup>2</sup>, CHEN Hui<sup>2</sup>

(1. College of Integrated Traditional Chinese and Western Medicine, Southwest Medical University, Luzhou 646000, Sichuan, China; 2. Department of Geriatrics, Hospital of Traditional Chinese Medicine, Southwest Medical University, Luzhou 646000, Sichuan, China)

**【Abstract】** **Objective** To observe the effects of Weitang grain diet on leptin and adiponectin in type 2 diabetes mellitus, and provide a basis for its clinical application. **Methods** A total of 180 patients with type 2 diabetes mellitus who visited the outpatient and inpatient departments from January 1, 2023 to December 31, 2024 were selected as the study subjects, and they were divided into the control group (90 cases) and the Weisangu diet group (90 cases), according to the random number table method. The original hypoglycemic regimen remained unchanged between the two groups. The control group was treated with ordinary diabetic diet, and Weitang grain diet group was treated with Weisangu diet (replacing the staple food at lunch and dinner) for a period of 12 weeks. The clinical symptom score, total effective rate, adiponectin (ADPN), leptin (LP), fasting blood glucose (FBG), hemoglobin a1c (HbA1c), alanine aminotransferase (ALT), adverse reactions of aspartate aminotransferase (AST), urea nitrogen (UREA), creatinine (CREA), and hypoglycemia were compared between the two groups before and after treatment. **Results** After 12 weeks of intervention, the total effective rate of the Weisangu diet group was 87.7%, and that of the control group was 81.1%. After intervention, the clinical symptom score, FBG, HbA1c, ADPN and LP of the Weitang grain diet group were better than those of the control group ( $P<0.05$ ), and there was no significant difference in ALT, AST, CREA and UREA between the two groups before and after intervention and were within the normal range ( $P>0.05$ ). There were no adverse reactions of hypoglycemia in either group. **Conclusion** Weitang grain diet can effectively improve the clinical symptoms and blood glu-

基金项目:2023 年四川省干部保健普及应用项目(川干研 2023-2001);2023 年泸州市科技局重点研发-面上项目(2023SYF122)

通信作者:钟红卫,主任医师,硕士研究生导师,E-mail:zhonghw96@163.com

引用本文:施陈雪,许志刚,古远云,等.卫糖谷膳对 2 型糖尿病脂联素及瘦素的影响[J].西部医学,2025,37(10):1474-1478,1485. DOI:10.3969/j. issn. 1672-3511. 2025. 10. 013

cose, improve the indexes of leptin and adiponectin, alleviate insulin resistance, and have no liver and kidney function damage and hypoglycemia adverse reactions, which has significant advantages compared with ordinary diabetes diet.

【Key words】 Type 2 diabetes; Weitang grain diet; Diet therapy; Sugar metabolism

我国糖尿病的患病率已达 11.2%，其中 2 型糖尿病 (Type 2 diabetes mellitus, T2DM) 患者超过 90%<sup>[1]</sup>。长期高血糖会导致糖尿病微血管病变、大血管病变等并发症，降低 T2DM 患者生活质量甚至威胁生命<sup>[2-3]</sup>。T2DM 属中医学“消渴”范畴。多由于素体亏虚、过食肥甘炙酒、七情内伤、久服刚燥之品，导致人体内气血阴阳失衡，阴津亏虚，燥热内生，可演变为气阴两虚。T2DM 可通过胰岛素强化控糖、减重手术、生活方式干预等可缓解 T2DM<sup>[4]</sup>。血糖管理目前临床上主要以药物控制为主，如：双胍类、磺脲类、噻唑烷二酮类等药物，但长期、大量使用可导致药物效价降低，不良反应加重。研究<sup>[5]</sup>表明在常规西药治疗的基础上加上饮食治疗，可有效管控血糖。卫糖谷膳富含膳食纤维、优质碳水化合物、蛋白质及微量元素，可增强饱腹感、延缓葡萄糖吸收、改善胰岛素抵抗，从而缓解 T2DM<sup>[6]</sup>。目前国内低升糖指数、高膳食纤维饮食与 T2DM 研究尚少，本课题组通过观察卫糖谷膳对 T2DM 患者的瘦素 (Leptin, LP)、脂联素 (Adiponectin, ADPN)、空腹血糖 (FBG)、糖化血红蛋白 (Hemoglobin a1c, HbA1c)、肝肾功的影响，缓解胰岛素抵抗，明确卫糖谷膳改善 T2DM 患者糖代谢的疗效及安全性，以期对糖尿病患者饮食干预提供新方案。

## 1 资料与方法

1.1 一般资料 选取 2023 年 01 月—2024 年 12 月在西南医科大学附属中医医院门诊及住院部就诊的 T2DM 患者 180 例为研究对象，采用随机数字表法将其分为卫糖谷膳组和对照组，每组 90 例。本研究已获得西南医科大学附属中医医院伦理委员会批准 (KY2024001)，且所有患者均知情同意。

1.2 诊断标准 中医辨证分型标准参照 2002 年卫生部制定的《中药新药临床研究指导原则》<sup>[7]</sup> 中的内容，患者具备下述症状两项以上即可。气阴两虚兼脾虚湿盛证型：口渴引饮、倦怠乏力、自汗盗汗、腰膝酸软、腹胀纳呆、身体困重、便秘等症状，以分值形式记录：0 分：无症状；1 分：轻型 (症状偶尔发作，症状轻，不影响日常生活)；2 分：中型 (病情介于轻型与重型之间)；3 分：重型 (症状持续，症状重，影响日常生活)。西医诊断标准参照美国糖尿病协会 (The American Diabetes Association, ADA)《糖尿病诊疗标准-2022》<sup>[8]</sup>：HbA1c $\geq$ 6.5% ( $\geq$ 48 mmol/mol)，或 FBG $\geq$ 126 mg/dL ( $\geq$ 7.0 mmol/L)，随机血糖 $\geq$ 200 mg/dL (11.1 mmol/L)。

1.3 纳入与排除标准 纳入标准：①符合 2022 ADA《糖尿病诊疗标准》<sup>[8]</sup> 的 T2DM 的诊疗标准。②年龄 35~85 岁。③饮食控制差、食欲强、血糖控制不佳的患者 (HbA1c $\geq$ 6.5%，或 FBG $\geq$ 7.0 mmol/L 或随机血糖 $\geq$ 11.1 mmol/L)。④依从性好，规律服药、规律饮食，能使用智能设备配合记录、定期来院随访者。排除标准：①近半年出现严重的糖尿病急、慢性并发症。②合并其他重要器官严重疾病。③近期服用与卫糖谷膳相克、相恶、相杀的食物或药物。④不能按照医师指导完成实验者。

## 1.4 方法

1.4.1 卫糖谷膳配方组成 根据中医“药食同源”、“辨证施膳”的原则及我国膳食指南推荐<sup>[9]</sup>，并遵循低升糖指数、高膳食纤维原则，卫糖谷膳按由燕麦、苦荞米、小米、玉米等组成。其富含膳食纤维、蛋白质、微量元素等，营养均衡，且饱腹感强<sup>[6]</sup>。

1.4.2 治疗方法 对两组患者进行糖尿病健康教育，并嘱原降糖方案不变。对照组：采用普通糖尿病饮食，患者主食 (每日中、晚餐) 米饭 100 g，建议多摄入新鲜瓜果蔬菜、粗粮，品种、颜色要丰富；常吃鱼、禽，红肉、蛋类适量，禁止食用高血糖生成指数 (Glycemic Index, GI) 食物 (如：糖果、饮料、面包等)。卫糖谷膳组：患者主食 (每日中、晚餐) 由卫糖谷膳代替，卫糖谷膳不限量，按需吃饱为止，其他的饮食与对照组相同。依从性管理：定期开展宣传糖尿病患者常规饮食健康教育，告知患者合理饮食的意义，增强患者依从性。同时，告知患者低血糖的症状和处理方式。干预时间：共 12 周，无退出病例。

## 1.5 观察方法

1.5.1 观察指标 ①血糖指标：FGB、HbA1c。②ADPN、LP。③肝肾功：谷丙转氨酶 (ALT)、谷草转氨酶 (AST)、肌酐 (CREA)、尿素氮 (UREA)。④血脂水平：甘油三酯 (TG)、总胆固醇 (TC)。⑤其他：低血糖不良反应发生情况。

1.5.2 疗效判定标准 中医症状疗效评定指标根据《中药新药临床应用研究方法指导中国原则》<sup>[7]</sup> 制定出量化表，使用表记录积分对患者的疗效进行评价分析。疗效评定指标参照《中药新药临床研究指导原则》<sup>[7]</sup>，显效：FBG 或餐后两小时血糖 (2 h-PG) 正常，或下降超过治疗前的 40%；HbA1c 正常或下降超过治疗前的 30%。有效：FBG 或 2 h-PG 下降超过治疗

前的 20%，但未达到显效标准；HbA1c 下降超过治疗前的 10%，但未达到显效标准。无效：FBG 或 2 h-PG 无下降，或下降未达到有效标准；HbA1c 无下降，或下降未达到有效标准。

1.6 统计学分析 统计采用 SPSS 21.0 软件进行。计量资料均符合正态分布，采用均数±标准差( $\bar{x} \pm s$ )

表示，两组间比较采用独立样本 *t* 检验，计数资料采用  $\chi^2$  检验，*P*<0.05 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组患者一般资料比较 两组患者在干预前性别、年龄、体质量指数、血脂水平、病程上差异无统计学意义(*P*>0.05)，具有可比性，见表 1。

表 1 两组患者一般资料比较 [ $\bar{x} \pm s, n(\times 10^{-2})$ ]

Table 1 Comparison of general information between the two groups

Table with 9 columns: 分组, n, 性别 (男, 女), 年龄(年), 病程(年), 体质量指数(kg/m²), TC(mmol/L), TG(mmol/L). Rows include 对照组, 卫糖谷膳组, t/χ², and P values.

2.2 两组患者干预前后中医临床症状积分、糖代谢、LP、ADPN 指标比较 两组患者干预前中医临床症状积分、FGB、HbA1c、LP、ADPN 等指标差异无统计学意义(*P*>0.05)。两组患者干预 12 周后中医临床

症状、FGB、HbA1c、LP 均较前下降，且卫糖谷膳组下降幅度高于对照组(*P*<0.05)；两组患者 ADPN 较前增高，且卫糖谷膳组升高浓度高于对照组(*P*<0.05)。见表 2。

表 2 两组患者干预前后中医临床症状积分、糖代谢、瘦素及脂联素比较 ( $\bar{x} \pm s, n=90$ )

Table 2 Comparison of traditional Chinese medicine clinical symptom scores, glucose metabolism, leptin, and adiponectin between the two groups before and after intervention

Table with 7 columns: 干预前后, t/P, 中医症状积分, FGB, HbA1c, LP, ADPN. Rows include 干预前 (对照组, 卫糖谷膳组), 干预后 (对照组, 卫糖谷膳组), and P values.

2.3 两组患者临床疗效比较 卫糖谷膳组的总有效率(87.7%)与对照组总有效率(81.1%)比较差异无统计学意义(*P*>0.05)，见表 3。

表 3 两组患者干预后疗效比较 [ $n(\times 10^{-2})$ ]

Table 3 Comparison of therapeutic effects between the two groups after intervention

Table with 8 columns: 组别, n, 显效, 有效, 无效, 总有效, Z, P. Rows include 对照组 and 卫糖谷膳组.

2.4 两组患者干预后各肝肾功比较 两组患者干预前后 ALT、AST、CREA、UREA 差异无统计学意义(*P*>0.05)，说明两组治疗均具有安全性，见表 4。

表 4 两组患者干预前后肾功能比较 ( $\bar{x} \pm s, n=90$ )

Table 4 Comparison of liver and kidney functions of the two groups of patients before and after intervention

Table with 6 columns: 干预前后, t/P, ALT, AST, UREA, CREA. Rows include 干预前 (对照组, 卫糖谷膳组), 干预后 (对照组, 卫糖谷膳组), and P values.

2.5 两组干预期间低血糖不良反应发生情况 在为 12 周的干预期间，两组患者均未出现低血糖等不

良反应。

### 3 讨论

T2DM 是一种慢性代谢性疾病,我国 60 岁以上的人群患病率超过 20%<sup>[10]</sup>。T2DM 发病机制目前尚不明确,考虑与脂质异位累积、线粒体功能障碍、体内慢性低度炎症、氧化应激、肠道菌群失调等因素引起胰岛素敏感性降低、胰岛素抵抗有关。目前 T2DM 的治疗策略已从血糖控制发展到以患者为中心的方法<sup>[11]</sup>,通过生活方式(饮食)联合药物干预控制血糖,改善胰岛素抵抗,实现长期有效平稳控制血糖。卫糖谷膳符合我国 T2DM 膳食原则,既满足患者的每日膳食营养,又满足患者饱腹感和能量需求,使 T2DM 患者饮食结构更为合理<sup>[6]</sup>。

中医认为,糖尿病的病因主要与饮食等生活方式有关,“饮食自倍,脾胃乃伤”,患者素体亏虚,加之喜嗜肥甘、炙酒或温燥之品,导致内生燥热;然燥邪、热邪最易耗伤津液,加之“壮火食气”,热邪属火邪,进一步加重耗气伤津,导致气阴两虚。消渴患者久病长期失治、误治多出现气阴两虚、脾虚湿盛。治疗上需益气养阴、健脾稍佐淡渗利湿之品。饮食是人体气血津液来源,保证气血正常运行、五脏六腑得以滋养。立足中医整体观,依据药食同源理论提出的中医食疗在调治糖尿病方面具有悠久的历史和丰富的实践积累。卫糖谷膳秉承“药食同源”的理念,通过药物联合饮食调护从而缓解患者消渴症状,在临床中应用于部分消渴患者得到了良好反馈。方中苦荞为君药,性平、味寒,主归肺、脾、胃经,具有养阴清热、健胃之功;燕麦为臣,性平、味甘,归于肝、脾、胃经,具有健脾和胃、除热之效;小米性凉,味甘、咸,具有健脾和胃、益肾补虚之功;玉米为佐使;苦荞、燕麦、玉米、小米以上四味谷物共凑益气养阴、健脾之功,缓解三消之症。符合消渴气阴两虚、脾虚夹湿型的病机。

研究结果显示,经 12 周干预后卫糖谷膳组患者临床总有效率与黄小倩等<sup>[6]</sup>研究结果相似,表明在常规西药治疗基础上加用卫糖谷膳可有效改善气阴两虚夹脾虚湿盛型 T2DM 患者症状,其疗效优于糖尿病饮食加西药治疗,且无肝肾功损害、低血糖等不良反应发生。吴燕旭等<sup>[12]</sup>动物实验发现卫糖谷膳能缓解 T2DM 大鼠“三多”的症状,改善胰岛素、FBG、2h-PG、TG、LDL-C、胰岛素抵抗指数、胰岛  $\beta$  细胞功能指数、胰腺损伤以及炎症反应。分析原因,卫糖谷膳方中苦荞、燕麦等谷物为药食同源物质,不仅富含膳食纤维、蛋白质、微量元素,还包含其他生物活性化合物,如:黄酮类物质、 $\beta$ -葡聚糖等物质,该类活性物质具有降糖、降脂、抗炎、抗氧化等作用<sup>[13-16]</sup>,这些生物活性化

合物可增强饱腹感、延缓葡萄糖吸收,改善糖脂代谢,从而缓解胰岛素抵抗。雷李涛等<sup>[17]</sup>发现苦荞具有降糖作用的机制可能是苦荞黄酮类物质有类似  $\alpha$ -糖苷酶抑制剂作用,其  $\alpha$ -葡萄糖苷酶活性抑制率可达 26.02%。另外,有研究发现,黄酮类物质的降糖机制:一方面可能是苦荞中的芦丁、槲皮素等生物活性物可抑制  $\alpha$ -葡萄糖苷酶、淀粉酶活性,从而降低消化速率;另一方面可能是是谷物中的黄酮物质可通过上调磷脂酰肌醇 3 激酶(Phosphatidylinositol 3-kinase, PI3K)、蛋白激酶 B(Protein kinase B, PKB)蛋白表达,启动 PI3K/PKB 信号通路的传导,通过多环节、多靶点作用于糖原合酶激酶 3、叉头框蛋白-O1、葡萄糖转运蛋-4 等多种受体分子,发挥减少糖异生、增加葡萄糖利用及脂质代谢等,从而改善胰岛素抵抗<sup>[18-19]</sup>。荞麦-燕麦-豌豆复合面粉饮食干预可改善糖尿病大鼠糖脂代谢,减少肝损伤,并丰富了肠道菌群中的益生菌属<sup>[20]</sup>,可见谷物中的黄酮类物质可改善 T2DM 糖脂代谢。此外,燕麦中所含的  $\beta$ -葡聚糖,可通过食用后淀粉的消化吸收减慢,使食物的血糖生成总量降低,达到降糖作用<sup>[21]</sup>;动物实验<sup>[22]</sup>发现,燕麦  $\beta$ -葡聚糖在肠道菌群发酵后,产生短链脂肪酸 FFA2 和 FFA3 受体,并与 Gi-TypeG 蛋白偶联,抑制胰岛素分泌,从而调控 GIP 和 GLP-1 等调节血糖的激素水平。由此可知,每日添加膳食纤维量对控制高血糖、降血脂和减轻体重有显著影响<sup>[23-25]</sup>。此外,研究<sup>[26]</sup>表明食用全谷类膳食与罹患心血管疾病的风险呈负相关,谷膳可有效降低体内 TC、LDL-C、HbA1c、清除自由基和调节肠道菌群,从而调节血糖、血脂、抗炎、抗氧化<sup>[27-28]</sup>。因此,T2DM 患者通过摄入卫糖谷膳对血糖管理具有有益的作用。

T2DM 及其并发症与糖脂代谢、炎症反应密切相关。糖脂代谢紊乱、胰岛素抵抗是引起糖尿病和心脑血管疾病的重要危险因素。瘦素抵抗、脂联素降低会加重血管慢性低度炎症、糖脂代谢紊乱、胰岛素抵抗。瘦素和脂联素都是由脂肪细胞分泌的激素,LP 是调控食欲和能量代谢的重要细胞因子,然而当过量存在引起瘦素抵抗时,它会引起胰岛素抵抗和促进炎症<sup>[29]</sup>。ADPN 参与调节葡萄糖代谢、胰岛素敏感性和脂肪细胞代谢过程,发挥降血糖、胰岛素增敏和抗炎等决定性作用<sup>[30]</sup>,其可抑制脂肪酸合成酶,减少脂质聚集、抑制糖异生,缓解胰岛素抵抗<sup>[31]</sup>。肥胖的 T2DM 患者除存在胰岛素抵抗外,同样可能存在瘦素抵抗、低脂联素水平,二者互为因果。糖尿病风险与 LP 呈正相关、与 APN 呈负相关,LP、APN 可用作糖尿病早期风险的预测指标,临床上可对糖尿病早期患

者进行该项指标的监测,尽早发现糖脂代谢的异常。通过干预降低 LP 浓度,增高 APN 浓度可增强胰岛素敏感性、缓解胰岛素抵抗。Khalafi 等<sup>[32]</sup>通过饮食干预可降低瘦素、增加脂联素浓度,调节食欲,从而减轻体重、缓解炎症、增加胰岛素敏感性、改善胰岛素抵抗。此研究结果显示卫糖谷膳干预治疗前 TDM 患者瘦素增高,脂联素降低;经 12 周干预治疗后两组均可降低瘦素浓度、上调脂联素浓度,但两组对比卫糖谷膳组优于对照组。分析原因,研究在干预期间用卫糖谷膳主要改变 T2DM 患者每日两餐的主食,一方面是因为卫糖谷膳是低升糖指数食物,可减少能量蓄积、调控葡萄糖在肌肉和肝脏等组织中的代谢,减少脂质异位积累;另一方面卫糖谷膳中高膳食纤维可增强饱腹感,减少食物摄入,调控食欲;另外,膳食纤维在肠道中通过肠道菌群发酵后产生短链脂肪酸,从而调节机体糖脂代谢、提高抗氧化性、降低炎症反应及减重等<sup>[33]</sup>。因此,卫糖谷膳通过上述原因增强胰岛素敏感性、缓解胰岛素抵抗,进而上调脂联素,降低瘦素水平,纠正糖脂代谢异常。

然而,本研究样本数量较小、干预时间较短、未选择肥胖型 T2DM 患者,在后续的研究中应开展大量大样本量的前瞻性研究,延长随访时间、增加肥胖型 T2DM 患者验证。另外,研究发现 T2DM 发病机制与氧化应激、炎症因子以及肠道菌群指标等相关,未来也可将氧化应激、炎症指标和肠道菌群指标纳入研究,进一步探索该食疗方案的有效性。

#### 4 结论

卫糖谷膳可有效改善 2 型糖尿病患者的临床症状和血糖,改善瘦素、脂联素指标,缓解胰岛素抵抗,且无肝肾功能损害和低血糖不良反应,与普通糖尿病饮食相比,有显著优势。

#### 【参考文献】

- [1] 中华医学会糖尿病学分会,朱大龙. 中国 2 型糖尿病防治指南(2020 年版)[J]. 中华内分泌代谢杂志,2021,37(4):311-398.
- [2] 魏成,王梦龙,徐瑶,等. 1990—2019 年中国人群 2 型糖尿病疾病负担及其危险因素分析[J]. 中国循证心血管医学杂志,2023,15(6):657-661,666.
- [3] IATCU C O, STEEN A, COVASA M. Gut microbiota and complications of type-2 diabetes [J]. *Nutrients*, 2021, 14(1): 166.
- [4] KIM J, KWON H S. Not control but conquest: strategies for the remission of type 2 diabetes mellitus[J]. *Diabetes Metab J*, 2022, 46(2): 165-180.
- [5] 连晓芬,卢东晖,林远,等. 膳食纤维补充剂对 2 型糖尿病患者的疗效分析[J]. 中华糖尿病杂志,2021,13(12): 1130-1134.
- [6] 黄小倩,古远云,陈辉,等. 控糖膳治疗 2 型糖尿病的临床研究[J]. 西南医科大学学报,2021, 44(6): 654-658.
- [7] 李璇珠. 对《中药新药治疗糖尿病的临床研究指导原则》的思考[J]. 光明中医,2009, 24(5): 801-803.
- [8] ASSOCIATION A D. 2. classification and diagnosis of diabetes; Standards of medical care in diabetes-2020 [J]. *Diabetes Care*, 2020, 43(Suppl 1): S14-S31.
- [9] 中国营养学会膳食营养素参考摄入量专家委员会.《中国居民膳食营养素参考摄入量》2023 修订版简介[J]. 营养学报, 2023,45(6): 521-524.
- [10] Chinese Diabetes Society. 中国 2 型糖尿病防治指南(2020 年版)(上)[J]. 中国实用内科杂志,2021,41(8): 668-695.
- [11] AMERICAN Diabetes Association Professional Practice Committee. 2. diagnosis and classification of diabetes; standards of care in diabetes-2024 [J]. *Diabetes Care*, 2024, 47(suppl 1): S20-S42.
- [12] 吴艳旭,钟红卫,蒙巍,等. 卫糖谷膳对 2 型糖尿病大鼠胰岛素、糖脂代谢以及胰腺病理影响[J]. 中药与临床,2024, 15(3): 61-67.
- [13] 杨思,王菲,王晶,等. 苦荞黄酮降血糖作用研究[J]. 潍坊医学院学报,2020, 42(1): 69-71, 82.
- [14] 孟彦彤,张东杰,薛勇,等. 燕麦  $\beta$ -葡聚糖的功效研究进展[J]. 中国粮油学报, 2024,39(2): 196-205.
- [15] 杨琴,龚来颀,李鹤. 苦荞降血糖活性分子作用机制的研究[J]. 中国食品工业,2023(21): 108-110.
- [16] 丁森,李爽,成圆,等. 苦荞和小麦混粉特性及降糖活性[J]. 中国粮油学报,2024,39(10):85-93.
- [17] 雷李涛,周永昌,蒲秀瑛. 苦荞黄酮类化合物的制备及抗氧化及降糖作用研究[J]. 中国食品工业,2023(2):102-104, 112.
- [18] 仇菊,吴伟菁,朱宏. 苦荞调控血糖功效及其在糖尿病人主食开发中的应用[J]. 中国食品学报,2021,21(9): 352-365.
- [19] 姜立娟,李玉国,崔巍,等. PI3K/Akt 信号通路参与中药防治 2 型糖尿病胰岛素抵抗的研究进展[J]. 中华中医药杂志,2021,36(9): 5405-5408.
- [20] YIN X Q, LIU S Q, ZHANG X X, *et al.* Hypoglycemic effects and mechanisms of buckwheat-oat-pea composite flour in diabetic rats[J]. *Foods*, 2022, 11(23): 3938.
- [21] 李明静,罗蕊,卢学妹,等. 燕麦的营养成分及药理作用研究进展[J]. 特种经济动植物,2023,26(7): 136-141.
- [22] TANG C, AHMED K, GILLE A, *et al.* Loss of FFA2 and FFA3 increases insulin secretion and improves glucose tolerance in type 2 diabetes[J]. *Nat Med*, 2015, 21(2): 173-177.
- [23] LI X, CAI X X, MA X T, *et al.* Short- and long-term effects of wholegrain oat intake on weight management and glucolipid metabolism in overweight type-2 diabetics: a randomized control trial[J]. *Nutrients*, 2016, 8(9): 549.
- [24] REYNOLDS A N, AKERMAN A P, MANN J. Dietary fibre and whole grains in diabetes management: systematic review and meta-analyses[J]. *PLoS Med*, 2020, 17(3): e1003053.
- [25] ZHU R T, XU H Y, CAI H W, *et al.* Effects of cereal bran consumption on cardiometabolic risk factors: a systematic review and meta-analysis[J]. *Nutr Metab Cardiovasc Dis*, 2023, 33(10): 1849-1865.

究方案本身也可能影响纳入预测因子的准确性。

#### 4 结论

贫血是新疆维吾尔自治区各级 ICU 内常见的疾病和并发症,此类重症患者具有高病死率的特点。个体化地评估患者的贫血原因及疾病状态,改进诊疗流程,制定针对性的预防和治疗策略是未来本地区重症医学专项培训和临床研究的重要方向。

#### 【参考文献】

- [1] 金奇,陈尔真. ICU 内危重患者的贫血及其输血问题[J]. 中国急救医学, 2006, 26(6): 445-447.
- [2] VINCENT J L, BARON J F, REINHART K, *et al.* Anemia and blood transfusion in critically ill patients[J]. *JAMA*, 2002, 288(12): 1499-1507.
- [3] AKBAŞ T. Long length of stay in the ICU associates with a high erythrocyte transfusion rate in critically ill patients[J]. *J Int Med Res*, 2019, 47(5): 1948-1957.
- [4] LOFTUS T J, MIRA J C, STORTZ J A, *et al.* Persistent inflammation and Anemia among critically ill septic patients[J]. *J Trauma Acute Care Surg*, 2019, 86(2): 260-267.
- [5] 李文哲,崔建,于湘友. 重症监护: 有的放矢,过犹不及[J]. 中华重症医学电子杂志(网络版), 2019, 5(4): 297-301.
- [6] VINCENT J L, JASCHINSKI U, WITTEBOLE X, *et al.* Worldwide audit of blood transfusion practice in critically ill patients[J]. *Crit Care*, 2018, 22(1): 102.
- [7] CARSON J L, STANWORTH S J, GUYATT G, *et al.* Red blood cell transfusion: 2023 AABB international guidelines[J]. *JAMA*, 2023, 330(19): 1892-1902.
- [8] PAGANO M B, STANWORTH S J, VALENTINE S, *et al.* The 2023 AABB international guidelines for red blood cell transfusions: what is new? [J]. *Transfusion*, 2024, 64(4): 727-732.
- [9] SHEHATA N, MISTRY N, DA COSTA B R, *et al.* Restrictive compared with liberal red cell transfusion strategies in cardiac surgery: a meta-analysis[J]. *Eur Heart J*, 2019, 40(13): 1081-1088.
- [10] MAZER C D, WHITLOCK R P, FERGUSSON D A, *et al.* Restrictive or liberal red-cell transfusion for cardiac surgery[J]. *N Engl J Med*, 2017, 377(22): 2133-2144.
- [11] CARSON J L, STANWORTH S J, DENNIS J A, *et al.* Transfusion thresholds for guiding red blood cell transfusion[J]. *Cochrane Database Syst Rev*, 2021, 12(12): CD002042.
- [12] 中华医学会血液学分会红细胞疾病贫血学组, 邵宗鸿, 张连生, 等. 铁缺乏症和缺铁性贫血诊治和预防的多学科专家共识(2022年版)[J]. 中华医学杂志, 2022, 102(41): 3246-3256.
- [13] RETTER A, WYNOLL D, PEARSE R, *et al.* Guidelines on the management of anaemia and red cell transfusion in adult critically ill patients[J]. *Br J Haematol*, 2013, 160(4): 445-464.
- [14] CORWIN H L, GETTINGER A, PEARL R G, *et al.* The CRIT study: Anemia and blood transfusion in the critically ill; current clinical practice in the United States[J]. *Crit Care Med*, 2004, 32(1): 39-52.
- [15] 许媛, 马晓春, 邱海波. 重视监测, 加强评估, 推进精准营养治疗[J]. 中华重症医学电子杂志, 2023, 9(4): 349-351.
- [16] CHEN Y, CHEN L, MENG Z P, *et al.* The correlation of hemoglobin and 28-day mortality in septic patients: secondary data mining using the MIMIC-IV database [J]. *BMC Infect Dis*, 2023, 23(1): 417.
- [17] PELLATHY T P, PINSKY M R, HRAVNAK M. Intensive care unit scoring systems[J]. *Crit Care Nurse*, 2021, 41(4): 54-64.
- [18] CABLE C A, RAZAVI S A, ROBACK J D, *et al.* RBC transfusion strategies in the ICU: a concise review[J]. *Crit Care Med*, 2019, 47(11): 1637-1644.
- [19] WALSH T S, WYNOLL D L A, STANWORTH S J. Managing anaemia in critically ill adults[J]. *BMJ*, 2010, 341: e4408.
- [20] 李国梁, 张蕾, 阿勇, 等. 西藏地区单中心维持性血液透析患者肾性贫血现状及影响因素[J]. 西部医学, 2024, 36(6): 916-919, 925.
- [21] TRENTINO K M, FARMER S L, SWAIN S G, *et al.* Increased hospital costs associated with red blood cell transfusion [J]. *Transfusion*, 2015, 55(5): 1082-1089.
- (收稿日期: 2024-09-09; 修回日期: 2025-02-11; 编辑: 王小菊)
- 
- (上接第 1478 页)
- [26] WANG Y, FAN M C, QIAN H F, *et al.* Whole grains-derived functional ingredients against hyperglycemia: targeting hepatic glucose metabolism[J]. *Crit Rev Food Sci Nutr*, 2024, 64(20): 7268-7289.
- [27] ZHANG H, LI R Q. Effects of quinoa on cardiovascular disease and diabetes: a review[J]. *Front Nutr*, 2024, 11: 1470834.
- [28] WU W J, QIU J, WANG A L, *et al.* Impact of whole cereals and processing on type 2 diabetes mellitus: a review[J]. *Crit Rev Food Sci Nutr*, 2020, 60(9): 1447-1474.
- [29] GRUZDEVA O, BORODKINA D, UCHASOVA E, *et al.* Leptin resistance: underlying mechanisms and diagnosis[J]. *Diabetes Metab Syndr Obes*, 2019, 12: 191-198.
- [30] STRAUB L G, SCHERER P E. Metabolic messengers: adiponectin[J]. *Nat Metab*, 2019, 1(3): 334-339.
- [31] AREGBESOLA A, DE MELLO V D F, LINDSTRÖM J, *et al.* Serum adiponectin/Ferritin ratio in relation to the risk of type 2 diabetes and insulin sensitivity[J]. *Diabetes Res Clin Pract*, 2018, 141: 264-274.
- [32] KHALAFI M, HOSSEIN SAKHAEI M, KHERADMAND S, *et al.* The impact of exercise and dietary interventions on circulating leptin and adiponectin in individuals who are overweight and those with obesity: a systematic review and meta-analysis [J]. *Adv Nutr*, 2023, 14(1): 128-146.
- [33] CHEN L H, LIU B, REN L X, *et al.* High-fiber diet ameliorates gut microbiota, serum metabolism and emotional mood in type 2 diabetes patients[J]. *Front Cell Infect Microbiol*, 2023, 13: 1069954.
- (收稿日期: 2024-02-06; 修回日期: 2025-05-03; 编辑: 王小菊)