

临床与基础
桥接研究Clinical and Basic
Bridging Research

短期胰岛素强化联合血液净化治疗高甘油三酯血症性重症急性胰腺炎的临床研究

Clinical trial of short – term intensive insulin therapy combined with blood purification for hypertriglyceridemic severe acute pancreatitis

李海艳^{1a}, 薛方喜^{1b}, 王悦^{1a},
鞠永静^{1c}

(1. 临沂市中心医院, a. 重症医学科; b. 消化内科; c. 药学部, 山东 临沂 276400)

LI Hai – yan^{1a}, XUE Fang – xi^{1b},
WANG Yue^{1a}, JU Yong – jing^{1c}

(1. a. Department of Critical Care Medicine; b. Department of Gastroenterology; c. Department of Pharmacy, Linyi Central Hospital, Linyi 276400, Shandong Province, China)

作者简介: 李海艳(1986 –), 女, 主治医师, 主要从事重症胰腺炎的治疗方面的工作和研究

通信作者: 薛方喜, 副主任医师
MP: 13573915571

E – mail: xfx8582@163.com

摘要:目的 观察短期胰岛素注射液强化联合血液净化治疗高甘油三酯血症性重症急性胰腺炎(HTG – SAP)的临床疗效和安全性。方法 将 HTG – SAP 患者依据治疗方法分成对照组和试验组。对照组接受连续性血液净化(CBP)治疗, 连续治疗 24 ~ 48 h, 间隔 24 h 后再行下次治疗, 共治疗 2 次。试验组接受 CBP 联合 0.1 ~ 0.3 U · kg⁻¹ · h⁻¹ 胰岛素注射液持续静脉泵入。2 组疗程均为 7 d。比较 2 组患者临床疗效、临床症状缓解时间、预后指标、临床评分、血脂水平、炎症及生化因子水平, 并进行安全性评价。结果 共纳入患者 78 例, 其中对照组 41 例, 试验组 37 例。试验组和对照组的总有效率分别为 89.19% (33 例/37 例) 和 70.73% (29 例/41 例), 2 组间比较, 在统计学上差异有统计学意义 ($P < 0.05$)。治疗后, 试验组和对照组的腹胀消失时间分别为 (6.27 ± 1.10) 和 (6.93 ± 1.27) d, 腹痛消失时间分别为 (4.97 ± 0.80) 和 (5.46 ± 1.10) d, 肠鸣音恢复时间分别为 (3.14 ± 0.63) 和 (3.56 ± 0.71) d, 首次排便时间分别为 (4.08 ± 0.86) 和 (4.66 ± 1.33) d, 总住院时间分别为 (17.78 ± 3.29) 和 (19.54 ± 4.15) d; 器官功能衰竭恢复时间分别为 (6.32 ± 1.62) 和 (7.24 ± 2.13) d, 局部并发症发生率分别为 8.11% (3 例/37 例) 和 26.83% (11 例/41 例), 全身并发症发生率分别为 10.81% (4 例/37 例) 和 29.27% (12 例/41 例); 急性胰腺炎严重程度床边指数(BISAP)评分分别为 (1.51 ± 0.51) 和 (1.83 ± 0.38) 分, 急性生理学及慢性健康状况(APACHE II)评分分别为 (6.05 ± 1.13) 和 (6.88 ± 1.44) 分; 甘油三酯(TG)分别为 (4.63 ± 1.07) 和 (5.41 ± 1.26) mmol · L⁻¹, 总胆固醇(TC)分别为 (4.95 ± 1.01) 和 (5.73 ± 1.27) mmol · L⁻¹, 低密度脂蛋白胆固醇(LDL – C)分别为 (2.87 ± 0.43) 和 (3.15 ± 0.56) mmol · L⁻¹; 血淀粉酶(AMY)分别为 (138.46 ± 25.49) 和 (159.85 ± 33.43) U · L⁻¹, 白介素 – 8(IL – 8)分别为 (28.65 ± 5.15) 和 (32.18 ± 6.42) pg · mL⁻¹, C 反应蛋白(CRP)分别为 (29.88 ± 4.81) 和 (33.12 ± 6.01) mg · L⁻¹; 上述指标, 2 组间比较, 在统计学上差异均有统计学意义 (均 $P < 0.05$)。试验组与对照组的药物不良反应发生率分别为 5.41% (2 例/37 例) 和 2.44% (1 例/41 例), 组间比较, 在统计学上差异无统计学意义 ($P > 0.05$)。结论 短期胰岛素注射液强化联合血液净化可有效提高 HTG – SAP 患者的临床疗效, 显著改善临床症状、器官功能恢复、临床评分、血脂、炎症及生化指标, 降低并发症发生率, 且未增加不良反应风险, 具有临床应用价值。

关键词: 胰岛素注射液强化治疗; 高甘油三酯血症性重症急性胰腺炎; 血液净化; 临床疗效; 炎症因子

DOI: 10.13699/j.cnki.1001 – 6821.2026.08.008

中图分类号: R576 文献标志码: A

文章编号: 1001 – 6821(2026)08 – 1095 – 06

Abstract: Objective To observe the clinical efficacy of short – term intensive insulin therapy combined with blood purification in the

treatment of hypertriglyceridemic severe acute pancreatitis (HTG – SAP). **Methods** HTG – SAP patients were divided into control group and treatment group based on the treatment method. The control group received continuous blood purification (CBP) treatment for 24 to 48 hours, and the next treatment was performed after a 24 – hour interval for a total of 2 treatments. The treatment group received continuous intravenous pumping of CBP combined with $0.1 - 0.3 \text{ U} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{h}^{-1}$ insulin injection. The course of treatment in both groups was 7 days. The clinical efficacy, clinical symptom relief time, prognostic indicators, clinical scores, blood lipid levels, inflammation and biochemical factor levels were compared between the two groups, and safety was evaluated. **Results** A total of 78 patients were enrolled, with 41 cases in control group and 37 cases in treatment group. The total effective rates of treatment in the treatment group and the control group were 89.19% (33 cases/37 cases) and 70.73% (29 cases/41 cases), respectively, with statistical significance differences between the two groups ($P < 0.05$). After treatment, the disappearance times of abdominal distension in the treatment and control groups were (6.27 ± 1.10) and (6.93 ± 1.27) days, respectively; the disappearance times of abdominal pain were (4.97 ± 0.80) and (5.46 ± 1.10) days, respectively; the recovery times of bowel sounds were (3.14 ± 0.63) and (3.56 ± 0.71) days, respectively; the first defecation times were (4.08 ± 0.86) and (4.66 ± 1.33) days, respectively; the total hospitalization times were (17.78 ± 3.29) and (19.54 ± 4.15) days, respectively. the recovery times of organ failure were (6.32 ± 1.62) and (7.24 ± 2.13) days, respectively; the incidences of local complications were 8.11% (3 cases/37 cases) and 26.83% (11 cases/41 cases), respectively; the incidences of systemic complications were 10.81% (4 cases/37 cases) and 29.27% (12 cases/41 cases), respectively; the Bedside Index for Severity in Acute Pancreatitis (BISAP) scores were (1.51 ± 0.51) and (1.83 ± 0.38) points, respectively; the Acute physiology and chronic health evaluation scoring system (APACHE II) scores were (6.05 ± 1.13) points and (6.88 ± 1.44) points, respectively; triglyceride (TG) levels were (4.63 ± 1.07) $\text{mmol} \cdot \text{L}^{-1}$ and (5.41 ± 1.26) $\text{mmol} \cdot \text{L}^{-1}$, respectively; total cholesterol (TC) were (4.95 ± 1.01) and (5.73 ± 1.27) $\text{mmol} \cdot \text{L}^{-1}$, respectively; low – density lipoprotein cholesterol (LDL – C) were (2.87 ± 0.43) and (3.15 ± 0.56) $\text{mmol} \cdot \text{L}^{-1}$, respectively; serum amylase (AMY) levels were (138.46 ± 25.49) and (159.85 ± 33.43) $\text{U} \cdot \text{L}^{-1}$, respectively; interleukin – 8 (IL – 8) levels were (28.65 ± 5.15) and (32.18 ± 6.42) $\text{pg} \cdot \text{mL}^{-1}$, respectively; C – reactive protein (CRP) levels were (29.88 ± 4.81) and (33.12 ± 6.01) $\text{mg} \cdot \text{L}^{-1}$, respectively; the differences of above indexes were all statistically significant (all $P < 0.05$). The incidence of drug adverse reactions of the treatment group and the control group were 5.41% (2 cases/37 cases) and 2.44% (1 case/41 cases), respectively and there was no statistical significance between the two groups ($P > 0.05$). **Conclusion** Short – term intensive insulin therapy combined with blood purification can effectively improve the clinical efficacy of HTG – SAP patients, significantly improve clinical symptoms, organ function recovery, clinical scores, blood lipids, inflammation and biochemical indicators, and does not increase the risk of adverse reactions, which has clinical application value.

Key words: intensive insulin injection therapy; hypertriglyceridemic severe acute pancreatitis; blood purification; clinical efficacy; inflammatory factors

高甘油三酯血症性重症急性胰腺炎(hypertriglyceridemic severe acute pancreatitis, HTG – SAP)是临床常见的危急重症之一,其病理基础与血清甘油三酯(triglyceride, TG)水平急剧升高密切相关^[1-3]。当前HTG – SAP的常规治疗包括液体复苏、胃肠减压、营养支持及乌司他丁等抗炎抑酶药物。根据指南推荐,对于HTG – SAP患者,应尽快将血清TG水平降至 $5.65 \text{ mmol} \cdot \text{L}^{-1}$ 以下,并指出胰岛素和血液净化是有效的降脂手段^[4]。连续性血液净化(continuous blood

purification, CBP)作为重要辅助手段,可有效清除炎症介质并降低血脂水平^[5]。近年来研究发现,胰岛素除调节血糖外,还具有降低血脂及减轻炎症反应的作用^[6]。目前,关于胰岛素联合CBP方案在HTG – SAP治疗中的协同价值,尤其是在临床症状改善及治疗安全性方面的综合效果,尚缺乏充分的临床研究证据。为此,本研究通过比较CBP单用及其联合胰岛素强化治疗的疗效与安全性,旨在为HTG – SAP患者的临床治疗优化提供可靠依据。

材料、对象与方法

1 病例选择

以2021年1月至2025年8月我院收治的HTG-SAP患者入选为研究对象。本研究经临沂市中心医院伦理委员会批准(伦理批号:LCH-LW-2025148)。

诊断与入选标准 ①符合《中国急性胰腺炎诊治指南(2021)》^[4]中关于HTG-SAP的诊断标准,伴有持续性(>48 h)器官功能障碍,血清TG $\geq 11.3 \text{ mmol} \cdot \text{L}^{-1}$ 或出现乳糜血;②首次发病;③年龄 ≥ 18 岁,性别不限;④无手术指征;⑤临床资料完整。

排除标准 ①其他病因所致的急性胰腺炎者;②血小板严重降低、凝血功能时间延长或消化道大出血不能耐受CBP者;③合并恶性肿瘤者;④精神疾患及智力障碍者;⑤妊娠期、哺乳期妇女。

2 药品、试剂与仪器

注射用甲磺酸加贝酯,规格:每瓶0.1g,批号:11240402、21240801、21241102、21250101、21250302,批准文号:国药准字H20066191,四川成都天台山制药股份有限公司生产;人胰岛素注射液,规格:每支10 mL(400单位),批号:R22023100522、R22023110622、R22024030182、R22024050332、R22025020102,批准文号:国药准字S19980075,吉林通化东宝药业股份有限公司生产。C反应蛋白(C-reactive protein, CRP)试剂盒,广东深圳迈瑞生物医疗电子股份有限公司生产;免疫因子联合检测试剂盒(免疫荧光法),江西塞基生物技术有限公司生产。

CRRT机,德国费森尤斯医疗公司产品;cobasC702罗氏全自动生化分析仪,瑞士罗氏诊断公司产品。

3 分组与治疗方法

依据治疗方法,将HTG-SAP患者分成对照组和试验组。所有患者均接受了相同的常规基础治疗,具体包括液体复苏、胃肠减压、机械通气、空肠营养、炎症及胰酶分泌抑制等,并予以注射用甲磺酸加贝酯静脉滴注,前3 d持续用药,qd,每次0.3 g,随后缩减用药频率,每次0.1 g,qd。所有患者均于入院后24 h内启动CBP治疗。在此基础上,对照组接受CBP治疗,使用AV600S型滤器(膜面积 1.4 m^2),血液滤过模式选择连续静脉-静脉血液滤过,以 $150 \sim 200 \text{ mL} \cdot \text{min}^{-1}$ 的血流速度进行枸橼酸(4%枸橼酸钠以

$200 \sim 250 \text{ mL} \cdot \text{h}^{-1}$ 的速度前置输注)或肝素($40 \sim 60 \text{ IU} \cdot \text{kg}^{-1}$,首剂静脉注射后每4~6 h追加一次)抗凝,每次连续治疗24~48 h,共治疗2次,每次间隔24 h。试验组在对照组基础上,联合使用 $0.1 \sim 0.3 \text{ U} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{h}^{-1}$ 胰岛素注射液持续静脉泵入,监测血糖并将随机血糖范围控制在 $6 \sim 8 \text{ mmol} \cdot \text{L}^{-1}$,必要时输注5%葡萄糖以预防低血糖。2组疗程均为7 d。

4 观察指标与疗效判定

临床症状缓解时间 记录并比较2组患者入院后的腹胀与腹痛消失时间、肠鸣音恢复时间、首次排便时间及总住院时间。

预后指标 记录并比较2组患者的器官功能衰竭恢复时间、28 d死亡率、局部并发症(胰腺假性囊肿、胰腺坏死)及全身并发症(急性呼吸窘迫综合征、急性肾损伤)的发生率。

临床评分 分别于治疗前、治疗7 d后,采用急性胰腺炎严重程度床边指数(bedside index for severity in acute pancreatitis, BISAP)及急性生理学及慢性健康状况(acute physiology and chronic health evaluation scoring system, APACHE II)评分^[7]评估病情严重程度。BISAP评分与APACHE II评分总分分别为0~5分、0~71分,分数与严重程度正相关。

血脂水平 分别于治疗前、治疗7 d后,抽取2组患者空腹静脉血5 mL,应用全自动生化仪测定血清TG、总胆固醇(total cholesterol, TC)、低密度脂蛋白胆固醇(low-density lipoprotein cholesterol, LDL-C)水平。

炎症及生化因子水平 分别于治疗前、治疗7 d后,抽取2组患者空腹静脉血5 mL,酶化学法检测血清淀粉酶(amylase, AMY)水平;酶联免疫吸附法检测血清IL-8和CRP水平。

临床疗效^[8] 显效:AMY恢复至正常水平,患者体征、临床症状显著改善或消失;有效:AMY水平降低但未恢复至正常水平,患者体征、临床症状有所改善;无效:AMY水平未降低,患者临床症状、体征未见明显改善甚至加重。总有效率=显效率+有效率。

安全性评价 系统收集并统计2组患者在整个治疗阶段的不良反应事件,包括但不限于注射血管局部疼痛、皮肤发红及低血糖等。

5 统计学处理

用SPSS 25.0进行统计分析,计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示,分别行独立样本或配对样本t检验。计数资料以率(%)表示,行 χ^2 检验或Fisher精确概率法(当理论频数小于5时)。

结 果

1 一般资料

共纳入78例患者,其中对照组41例,试验组37例。2组患者性别、年龄、体质量指数、病程、高血压病史、糖尿病病史、心率、收缩压和舒张压等一般资料比较,在统计学上差异均无统计学意义(均 $P>0.05$),组间具有可比性,见表1。

2 2组患者临床症状缓解时间的比较

在症状缓解与康复指标上,试验组均显著短于对照组($P<0.05$, $P<0.01$),见表2。

3 2组患者预后指标的比较

试验组的器官功能衰竭恢复时间、局部并发症及全身并发症的发生率均显著低于对照组($P<0.05$),见表3。

4 2组患者临床评分的比较

治疗后,2组患者BISAP、APACHE II评分均显著下降(均 $P<0.001$);试验组显著低于对照组(均 $P<0.01$),见表4。

5 2组患者血脂水平的比较

治疗后,2组患者TG、TC、LDL-C水平均显著降

低(均 $P<0.001$);相较于对照组,试验组更低($P<0.05$, $P<0.01$),见表5。

6 2组患者炎症及生化因子水平的比较

治疗后,2组患者AMY、IL-8、CRP水平均显著降低(均 $P<0.001$);试验组显著低于对照组($P<0.05$, $P<0.01$),见表6。

7 2组患者的临床疗效评价

试验组总有效率显著高于对照组($P<0.05$),见表7。

8 安全性评价

对照组和试验组的总药物不良反应发生率分别为2.44%(1例/41例)与5.41%(2例/37例),组间比较在统计学上差异无统计学意义($P>0.05$)。其中,对照组观察到1例注射血管局部疼痛;试验组观察到1例注射部位皮肤发红与1例低血糖。

表2 2组患者临床症状缓解时间的比较(天, $\bar{x}\pm s$)

Table 2 Comparison of clinical symptom relief time between two groups (d, $\bar{x}\pm s$)

Item	Control($n=41$)	Treatment($n=37$)
Time for abdominal distension to disappear	6.93 $\pm$ 1.27	6.27 $\pm$ 1.10 [#]
Time for abdominal pain to disappear	5.46 $\pm$ 1.10	4.97 $\pm$ 0.80 [#]
The recovery time of bowel sounds	3.56 $\pm$ 0.71	3.14 $\pm$ 0.63 ^{##}
First defecation time	4.66 $\pm$ 1.33	4.08 $\pm$ 0.86 [#]
Total hospital stay	19.54 $\pm$ 4.15	17.78 $\pm$ 3.29 [#]

Compared with the control group, [#] $P<0.05$, ^{##} $P<0.01$.

表3 2组患者预后指标的比较

Table 3 Comparison of prognostic indicators between two groups

Item	Control($n=41$)	Treatment($n=37$)
Recovery time for organ failure(d, $\bar{x}\pm s$)	7.24 $\pm$ 2.13	6.32 $\pm$ 1.62 [#]
28-day mortality rate(n , %)	3(7.32)	1(2.70)
Local complications(n , %)	11(26.83)	3(8.11) [#]
Pseudocyst of the pancreas	6(14.63)	2(5.41)
Pancreatic necrosis	5(12.20)	1(2.70)
Systemic complications(n , %)	12(29.27)	4(10.81) [#]
Acute respiratory distress syndrome	7(17.07)	2(5.41)
Acute kidney injury	5(12.20)	2(5.41)

Compared with the control group, [#] $P<0.05$.

表1 2组患者一般资料的比较基线特征分析

Table 1 Comparison of basic characteristics between two groups

Item	Control($n=41$)	Treatment($n=37$)
Gender(male/female)	22/19	21/16
Age(year, $\bar{x}\pm s$)	52.20 $\pm$ 6.35	51.76 $\pm$ 6.68
Body mass index($\text{kg}\cdot\text{m}^{-2}$, $\bar{x}\pm s$)	26.55 $\pm$ 3.13	26.94 $\pm$ 3.26
Course of disease(h, $\bar{x}\pm s$)	12.85 $\pm$ 2.09	13.27 $\pm$ 3.19
History of hypertension(n , %)	15(36.59)	11(29.73)
History of diabetes(n , %)	5(12.20)	4(10.81)
Heart rate(beats $\cdot\text{min}^{-1}$, $\bar{x}\pm s$)	99.73 $\pm$ 16.52	98.59 $\pm$ 14.19
Systolic blood pressure(mmHg, $\bar{x}\pm s$)	126.80 $\pm$ 14.46	127.57 $\pm$ 13.68
Diastolic blood pressure(mmHg, $\bar{x}\pm s$)	81.22 $\pm$ 10.14	82.08 $\pm$ 11.04

Control group: Received continuous blood purification treatment for 24 to 48 hours continuously, and the next treatment was given after a 24-hour interval, for a total of 2 treatments; Treatment group: Based on the control group, combined with insulin treatment, 0.1 to 0.3 U $\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{h}^{-1}$ insulin injection was continuously pumped intravenously. The course of treatment in both groups was 7 days.

表4 2组患者临床评分的比较(分, $\bar{x}\pm s$)

Table 4 Comparison of clinical scores between two groups (points, $\bar{x}\pm s$)

Item	Control($n=41$)		Treatment($n=37$)	
	Before treatment	After treatment	Before treatment	After treatment
BISAP	3.63 $\pm$ 0.70	1.83 $\pm$ 0.38 ^{***}	3.70 $\pm$ 0.74	1.51 $\pm$ 0.51 ^{***##}
APACHE II	17.27 $\pm$ 3.44	6.88 $\pm$ 1.44 ^{***}	16.76 $\pm$ 3.20	6.05 $\pm$ 1.13 ^{***##}

BISAP: Bedside index for severity in acute pancreatitis; APACHE II: Acute physiology and chronic health evaluation scoring system; Compared with before treatment, ^{***} $P<0.001$; Compared with the control group, ^{##} $P<0.01$.

表 5 2 组患者血脂水平的比较($\text{mmol} \cdot \text{L}^{-1}$, $\bar{x} \pm s$)Table 5 Comparison of blood lipid levels between two groups ($\text{mmol} \cdot \text{L}^{-1}$, $\bar{x} \pm s$)

Item	Control($n=41$)		Treatment($n=37$)	
	Before treatment	After treatment	Before treatment	After treatment
TG	19.46 $\pm$ 3.33	5.41 $\pm$ 1.26 ***	18.88 $\pm$ 3.24	4.63 $\pm$ 1.07 ***##
TC	10.32 $\pm$ 2.52	5.73 $\pm$ 1.27 ***	9.88 $\pm$ 2.19	4.95 $\pm$ 1.01 ***##
LDL-C	4.58 $\pm$ 0.63	3.15 $\pm$ 0.56 ***	4.67 $\pm$ 0.79	2.87 $\pm$ 0.43 ***##

TG: Triglyceride; TC: Total cholesterol; LDL-C: Low-density lipoprotein cholesterol; Compared with before treatment, *** $P < 0.001$; Compared with the control group, # $P < 0.05$, ## $P < 0.01$.

表 6 2 组患者炎症及生化因子水平的比较($\bar{x} \pm s$)Table 6 Comparison of inflammation and biochemical factor levels between two groups ($\bar{x} \pm s$)

Item	Control($n=41$)		Treatment($n=37$)	
	Before treatment	After treatment	Before treatment	After treatment
AMY($\text{U} \cdot \text{L}^{-1}$)	834.59 $\pm$ 189.90	159.85 $\pm$ 33.43 ***	791.76 $\pm$ 172.41	138.46 $\pm$ 25.49 ***##
IL-8($\text{pg} \cdot \text{mL}^{-1}$)	86.93 $\pm$ 10.70	32.18 $\pm$ 6.42 ***	88.31 $\pm$ 11.01	28.65 $\pm$ 5.15 ***##
CRP($\text{mg} \cdot \text{L}^{-1}$)	161.93 $\pm$ 30.53	33.12 $\pm$ 6.01 ***	157.20 $\pm$ 28.66	29.88 $\pm$ 4.81 ***##

AMY: Amylase; IL-8: Interleukin-8; CRP: C-reactive protein; Compared with before treatment, *** $P < 0.001$; Compared with the control group, # $P < 0.05$, ## $P < 0.01$.

表 7 2 组患者临床疗效的比较($n, \%$)Table 7 Comparison of clinical efficacy between two groups ($n, \%$)

Item	Control($n=41$)	Treatment($n=37$)
Excellent	13(31.71)	18(48.65)
Effective	16(39.02)	15(40.54)
Invalid	12(29.27)	4(10.81)
Total effective rate	29(70.73)	33(89.19) #

Compared with the control group, # $P < 0.05$.

讨 论

HTG-SAP 的核心病理环节在于急剧升高的 TG 触发的胰腺自身消化及失控的全身炎症反应,因此,迅速降低血 TG 水平并遏制炎症风暴是治疗的关键^[9]。CBP 作为重要的支持手段,能够通过对流、吸附与弥散原理,非选择性地、高效地清除血液中过量的炎症介质和脂质成分,从而快速稳定内环境,为器官功能恢复赢得宝贵时间^[10-12]。胰岛素治疗则通过激活脂蛋白脂酶促进 TG 分解,同时抑制脂肪动员,从而阻断新的 TG 合成^[13-14]。理论上,将 CBP 的快速清除能力与胰岛素的根本性代谢调节作用相结合,可形成优势互补。本研究旨在比较 CBP 联合胰岛素方案与单纯 CBP 方案的临床数据,以明确该联合策略能否为 HTG-SAP 患者提供更优越的临床综合疗效。

本研究结果显示,试验组治疗总有效率显著高于对照组, TG、TC、LDL-C 水平显著低于对照组,且各项临床症状缓解时间均显著缩短,总住院时间也相应减少。这一结果充分证明了联合方案的协同增效作用。其协同机制可能在于:CBP 首先快速清除了循环中高浓度的 TG 和大量炎症因子(如 IL-6、TNF- α 等),打破了“高脂-炎症”的恶性循环,迅速稳定了内环境;这为后续胰岛素发挥其代谢与抗炎双重功能创造了有利条件,使得胰岛素能够更有效地激活脂蛋白脂酶、抑制脂肪动员,并通过 PI3K/Akt 信号通路抑制 NF- κ B 活化,从源头上减少炎症因子的产生^[15-16]。这种“CBP 快速清除-内环境稳定-胰岛素有效调控”的序贯协同作用机制,可能是临床症状快速改善和器官功能恢复的基础。

BISAP 评分是一种快速、简便的预测工具;APACHE II 是 ICU 广泛使用的权威危重症评分系统^[17-18]。本研究中,治疗后,试验组的 BISAP 和 APACHE II 评分均显著低于对照组。这两个评分系统分别从多器官功能状态和生理参数角度反映疾病严重程度,其差异表明联合治疗在控制病情进展和改善器官功能方面具有明显优势。此外,本研究进一步分析了关键的预后指标,结果显示试验组患者的器官功能衰竭恢复时间显著缩短,局部及全身并发症发生率亦显著降低。这与 BISAP 和 APACHE II 评分的改善趋势一致,从硬终点层面证实了联合治疗的临床获

益。在 HTG - SAP 病情进展中,全身炎症反应激活为重要的生物学特征^[19-20]。本研究中,试验组的 AMY、IL - 8 和 CRP 水平下降更为显著。这揭示了联合治疗的深层作用机制:胰岛素不仅降脂,其本身还具有抗炎特性。胰岛素能够通过激活其受体下游的 PI3K/Akt 信号通路,强力抑制 NF - κ B 核心炎症信号枢纽的活化,直接导致了下游众多炎症因子(包括 IL - 8)基因转录的减少。同时,胰岛素还可抑制 JNK 通路并减轻内质网应激,对胰腺腺泡细胞及血管内皮细胞产生直接的保护作用。在安全性方面,联合治疗组的不良反应发生率与对照组相比无统计学差异,表明在严密的血糖监测与剂量控制下,该方案安全性良好。

本研究为回顾性设计,虽通过严格的纳入排除标准和基线均衡性比较控制了部分混杂因素,但仍不可避免地存在选择偏倚和信息偏倚的可能。特别是抗凝方案的选择、患者既往用药史及合并症的细微差异等潜在混杂因素,可能对结果产生一定影响。此外,作为单中心研究,样本量相对有限,结论的外推性仍需谨慎。尽管如此,本研究结果为 CBP 与胰岛素强化治疗的协同作用提供了有力证据,提示该联合方案在综合改善血脂、炎症、症状及预后方面具有显著优势。未来需要设计严谨的多中心、前瞻性随机对照研究,以进一步验证本研究结论,并提供更高级别的循证医学证据。

参考文献:

- [1] YAO W, XIE Z, LI M, *et al.* Hypertriglyceridemic acute pancreatitis: A bibliometric analysis from 2002 to 2023 [J]. *Int J Surg*, 2025, 111(1): 1484—1487.
- [2] 杨丹丹, 刘川, 陈昱臻, 等. 入院 48 小时内血清甘油三酯水平对急性胰腺炎并发症的影响 [J]. *中华消化杂志*, 2021, 41(10): 692—698.
- [3] 王改, 侯梦妍. 急性胰腺炎患儿血清 ACE2, ApoB/A1 比值与病情程度及预后的关系 [J]. *临床误诊误治*, 2024, 37(4): 57—62.
- [4] 中华医学会外科学分会胰腺外科学组. 中国急性胰腺炎诊治指南(2021) [J]. *中华消化外科杂志*, 2021, 20(7): 730—739.
- [5] 高妙蕾. 高甘油三酯血症性急性胰腺炎不同降脂方式比较与影响因素分析: 一项回顾性研究 [D]. 广州: 南方医科大学, 2025.
- [6] 张莉, 陈美如, 陈倩, 等. 低分子肝素联合胰岛素对高脂血症性急性胰腺炎的疗效及预后观察 [J]. *河北医药*, 2023, 45(17): 2598—2602.
- [7] CHAUHAN R, SAXENA N, KAPUR N, *et al.* Comparison of modified Glasgow - Imrie, Ranson, and Apache II scoring systems in predicting the severity of acute pancreatitis [J]. *Pol Przegl Chir*, 2022, 95(1): 6—12.
- [8] LIAO W C, CHEN Y H, LI H Y, *et al.* Diaphragmatic dysfunction in sepsis due to severe acute pancreatitis complicated by intra - abdominal hypertension [J]. *J Int Med Res*, 2018, 46(4): 1349—1357.
- [9] DONG X, PAN S, ZHANG D, *et al.* Hyperlipemia pancreatitis onset time affects the association between elevated serum triglyceride levels and disease severity [J]. *Lipids Health Dis*, 2022, 21(1): 49.
- [10] 孙江利, 裴红红. 高甘油三酯血症性急性胰腺炎的血液净化模式探索 [J]. *中华急诊医学杂志*, 2024, 33(11): 1500—1503.
- [11] HE W, CAI W, YANG X, *et al.* Insulin or blood purification treatment for hypertriglyceridaemia - associated acute pancreatitis: A systematic review and meta - analysis [J]. *Pancreatology*, 2022, 22(7): 846—857.
- [12] 魏学军, 李柏林, 孙高云, 等. 升降散辅助血液净化治疗重症急性胰腺炎继发多器官功能障碍临床观察 [J]. *中国中医急症*, 2024, 33(2): 306—308.
- [13] LE T Q, LE H T T, TRAN N T T, *et al.* Effectiveness of continuous intravenous insulin infusion in hypertriglyceridemia - induced acute pancreatitis of varying severity: A longitudinal study [J]. *Medicine (Baltimore)*, 2025, 104(22): e42674.
- [14] 吴发建, 刘静, 陈道荣. 胰岛素联合低分子肝素治疗高脂血症性急性胰腺炎有效性和安全性的 meta 分析 [J]. *中南药学*, 2021, 19(9): 1976—1982.
- [15] DAI J J, HE Y, MA G, *et al.* Insulin use is associated with improved outcomes in critically ill patients with acute pancreatitis: A retrospective matched cohort study [J]. *J Intensive Care Med*, 2024, 39(4): 368—373.
- [16] 戴婧, 钱刘兰, 冒文彬, 等. 低分子肝素联合胰岛素与双重血浆置换对高三酰甘油血症性急性胰腺炎患者疗效的倾向性评分匹配分析 [J]. *中华胰腺病杂志*, 2025, 25(4): 268—274.
- [17] 杨立寰, 尚德民, 王昊峰, 等. LUS, APACHE II 及 BISAP 评分对重症急性胰腺炎预后的评估作用 [J]. *中国急救医学*, 2025, 45(2): 117—121.
- [18] 赵琪, 关炳星, 马骏. 乌司他丁联合生长抑素辅助连续血液净化对重症胰腺炎患者血清 HSP70、IL - 15、HMGB1 水平的影响 [J]. *现代生物医学进展*, 2020, 20(14): 2745—2749.
- [19] 陈俊飞, 王笑笑, 胡景卉, 等. CT 影像组学对急性胰腺炎严重性预测价值 [J]. *临床放射学杂志*, 2023, 42(2): 279—284.
- [20] 刘浩楠, 杨梅, 何文华. 胰岛素在高甘油三酯血症性急性胰腺炎中的应用与治疗策略 [J]. *中华消化杂志*, 2024, 44(8): 563—566.

(本文编辑: 崔兰卿 收稿日期 2026 - 01 - 30)