

· 临床研究 ·

达格列净联合美托洛尔对 2 型糖尿病合并心律失常患者 心肌损伤及糖脂代谢的影响

魏振梅¹, 窦春雷¹, 牛明超², 徐英利³

摘要: **目的:** 探讨达格列净 (DAPA) 联合美托洛尔对 2 型糖尿病 (T2DM) 合并心律失常患者心肌损伤及糖脂代谢的影响。**方法:** 本随机对照研究选择 2021 年 12 月至 2023 年 12 月唐山弘慈医院收治的 T2DM 合并心律失常患者, 随机分为对照组和联合 DAPA 组, 每组 50 例。对照组口服酒石酸美托洛尔片, 联合 DAPA 组在对照组基础上加用 DAPA 治疗, 治疗 3 个月。比较两组治疗疗效、心肌损伤指标、糖脂代谢指标、心功能及不良反应发生率。**结果:** 与对照组比较, 联合 DAPA 组心肌肌钙蛋白 I [(0.92 ± 0.09) μg/L 比 (1.06 ± 0.12) μg/L]、肌酸激酶同工酶 [(27.14 ± 3.09) U/L 比 (31.77 ± 3.32) U/L]、空腹血糖 [(6.17 ± 1.13) mmol/L 比 (7.68 ± 1.01) mmol/L]、餐后 2h 血糖 [(7.35 ± 0.85) mmol/L 比 (8.78 ± 0.91) mmol/L]、糖化血红蛋白 [(7.05 ± 0.90)% 比 (7.76 ± 0.84)%]、甘油三酯 [(1.45 ± 0.28) mmol/L 比 (1.67 ± 0.24) mmol/L]、总胆固醇 [(3.39 ± 0.66) mmol/L 比 (3.87 ± 0.60) mmol/L]、低密度脂蛋白胆固醇 [2 (2, 3) mmol/L 比 3 (2, 3) mmol/L]、左心室收缩末期内径 [(46.39 ± 4.90) mm 比 (49.10 ± 5.47) mm]、左心室舒张末期内径 [(59.58 ± 6.03) mm 比 (62.13 ± 6.19) mm] 显著降低 ($P < 0.05$ 或 < 0.01); 左心室射血分数 [(51.12 ± 5.11)% 比 (48.51 ± 5.24)%], $P = 0.014$ 、总有效率 (94.0% 比 80.0%, $P = 0.037$) 显著升高。两组总不良反应发生率无显著差异 (14.0% 比 8.0%, $P = 0.338$)。**结论:** 达格列净联合美托洛尔应用于 2 型糖尿病合并心律失常患者疗效显著, 可减轻心肌损伤, 改善糖脂代谢水平及心功能, 且安全性较高。

关键词: 心律失常; 糖尿病, 2 型; 达格列净; 美托洛尔

文章编号: 1008-0074 (2026) 03-324-06

中图分类号: R541.7

文献标识码: A

Doi: 10.3969/j.issn.1008-0074.2026.03.04

Effects of dapagliflozin combined with metoprolol on myocardial injury and glucose & lipid metabolism in patients with type 2 diabetes mellitus and arrhythmia/WEI Zhen-mei, DOU Chun-lei, NIU Ming-chao, XU Ying-li//Department of Cardiology, Tangshan Hongci Hospital Co., Ltd., Tangshan, Hebei, 063000, China

Corresponding author: XU Ying-li, E-mail: 1004300430@qq.com

Abstract: Objective: To investigate the effects of dapagliflozin (DAPA) combined with metoprolol on myocardial injury and glucose & lipid metabolism in patients with type 2 diabetes mellitus (T2DM) and arrhythmia. **Methods:** This randomized controlled study enrolled patients with T2DM and arrhythmia admitted to Tangshan Hongci Hospital between December 2021 and December 2023. Patients were divided into control group ($n = 50$) and combined DAPA group ($n = 50$). Patients in control group received oral metoprolol tartrate tablets, compared to those in combined DAPA group received additional DAPA therapy. Both groups were treated for 3 months. Therapeutic effect, myocardial injury indicators, glucose & lipid metabolism indicators, cardiac function and incidence of adverse reactions were compared between two groups. **Results:** Compared to control group, combined DAPA group had significantly lower cardiac troponin I [(0.92 ± 0.09) μg/L vs. (1.06 ± 0.12) μg/L], creatine kinase isoenzyme [(27.14 ± 3.09) U/L vs. (31.77 ± 3.32) U/L], fasting blood glucose [(6.17 ± 1.13) mmol/L vs. (7.68 ± 1.01) mmol/L], postprandial 2-hour blood glucose [(7.35 ± 0.85) mmol/L vs. (8.78 ± 0.91) mmol/L], glycated hemoglobin A1 [(7.05 ± 0.90)% vs. (7.76 ± 0.84)%], triglycerides [(1.45 ± 0.28) mmol/L vs. (1.67 ± 0.24)

收稿日期: 2025-05-12

基金项目: 河北省 2024 年度医学科学研究课题计划项目 (20242340)

作者单位: 1. 唐山弘慈医院有限公司心血管内科, 河北 唐山 063000; 2. 唐山利康医院; 3. 唐山中心医院

通讯作者: 徐英利, E-mail: 1004300430@qq.com

mmol/L], total cholesterol [(3.39 ± 0.66) mmol/L vs. (3.87 ± 0.60) mmol/L], low-density lipoprotein cholesterol [2 (2, 3) mmol/L vs. 3 (2, 3) mmol/L], left ventricular end systolic diameter [(46.39 ± 4.90) mm vs. (49.10 ± 5.47) mm] and left ventricular end diastolic diameter [(59.58 ± 6.03) mm vs. (62.13 ± 6.19) mm] ($P < 0.05$ or < 0.01), and significantly higher left ventricular ejection fraction [(51.12 ± 5.11)% vs. (48.51 ± 5.24)% , $P = 0.014$] and total effective rate (94.0% vs. 80.0% , $P = 0.037$). There was no significant difference in total incidence of adverse reactions between two groups (14.0% vs. 8.0% , $P = 0.338$). **Conclusion:** The combination of dapagliflozin and metoprolol therapy may have good clinical efficacy in patients with type 2 diabetes mellitus and arrhythmia. The combination therapy could relieve myocardial damage, improve glucose & lipid metabolism and heart function, and has good safety.

Key words: Arrhythmias; Diabetes mellitus, type 2; Dapagliflozin; Metoprolol

Funding: Medical Science Research Project of Hebei Province in 2024 (20242340)

2 型糖尿病 (type 2 diabetes mellitus, T2DM) 是一种慢性、非传染性、多系统疾病, 其发病机制复杂, 与胰岛素抵抗和血糖稳态破坏密切相关, 约占糖尿病 (diabetes mellitus, DM) 患者的 90%~95%^[1]。慢性高血糖会导致微血管并发症, 如糖尿病视网膜病变、周围神经病变和糖尿病肾病及大血管并发症, 包括心血管疾病 (cardiovascular diseases, CVD)、脑血管疾病和外周血管病变疾病^[2]。T2DM 患者患 CVD 的风险更大, 而 CVD 是全世界范围内死亡的主要原因, 且与 DM 的微血管并发症不同, 单纯控制血糖并不能降低心血管问题导致的死亡风险^[3]。因此, 除了传统的控制血糖外, 我们还需要找到更有效的措施来控制 DM 人群的心血管发病风险^[4]。美托洛尔为临床常用的 β 受体阻滞剂, 在 CVD 治疗中起着关键作用。美托洛尔主要用于治疗高血压、心绞痛、心力衰竭和心律失常等疾病。该药物通过选择性抑制 $\beta-1$ 肾上腺素能受体心肌收缩力, 减慢心率, 降低血压而发挥药理作用^[5]。钠-葡萄糖协同转运蛋白 2 (sodium-dependent glucose transporter 2, SGLT-2) 抑制剂是一种新型降糖药, 通过抑制肾近端肾小管中钠和葡萄糖的重吸收发挥作用, 常用的药物包括卡格列净、达格列净 (dapagliflozin, DAPA) 和恩格列净^[6]。SGLT-2 抑制剂在控制血压和血糖方面均有效, 而血糖、血压异常都与心律失常发生有关^[7], 且指南中推荐在合并 CVD 或心血管高危因素的 DM 患者中使用 SGLT-2 抑制剂降低心力衰竭住院风险, 而美托洛尔也是指南中推荐使用的慢性心力衰竭治疗药物^[8], 然而, 目前关于 DAPA 联合美托洛尔在 T2DM 合并心律失常患者中的疗效研究仍较匮乏, 尤其是在心肌损伤和糖脂代谢方面的具体作用机制仍需进一步探讨。因此, 本前瞻性研究旨在探讨 DAPA 联合美托洛尔对 T2DM 合并心律失常患者心肌损伤及糖脂代谢的影

响, 以期为临床提供更有效的治疗策略。

1 资料与方法

1.1 一般资料

样本量计算方式为, 采用 PASS 15 软件, 设定双侧检验, $\alpha = 0.05$, Power = 95%, $d = 0.80$, 得总例数为 84 例, 考虑脱落率 10%, 至少需纳入 93 例, 选择 2021 年 12 月至 2023 年 12 月唐山弘慈医院心内科收治 110 例 T2DM 合并心律失常患者, 根据排除标准, 研究药物过敏 4 例, 严重心力衰竭者 3 例, 肝肾功能异常者 3 例, 故最终纳入 100 例患者。其中, 纳入及排除的病例, 年龄 [(57.21 ± 6.24) 岁比 (58.35 ± 5.82) 岁, $P = 0.581$] 和男性比例 (53.0% 比 60.0%, $P = 0.672$) 无统计学意义。依照随机数字表法分为对照组和联合 DAPA 组, 每组均 50 例。本研究所有内容经医院医学伦理委员会批准 (批号: 20210401)。

1.2 纳入及排除标准

纳入标准: (1) 符合 T2DM 诊断标准^[9]; (2) 经心电图检查确诊合并心律失常; (3) 患者自愿参与研究并签署知情同意书; (4) NYHA 分级为 II~III 级者。排除标准: (1) 肝、肾功能不全者; (2) 对研究药物过敏者; (3) 严重心力衰竭者; (4) 胰腺功能严重不全者; (5) 合并感染系统疾病者; (6) 患有恶性肿瘤者; (7) 患有精神疾病及智力障碍等特殊人群。

1.3 治疗方法

给予所有患者自我监测血糖、血压方法的培训, 科学饮食指导以及常规降糖、降脂药物, 二甲双胍用于基础降糖, 阿托伐他汀降脂。对照组: 给予酒石酸美托洛尔片 (阿斯利康制药有限公司, 国药准字: H32025392, 规格: 0.1 g) 治疗, 1 片/次, 2 次/d。治疗周期为 3 个月。联合达格列净组: 在对

照组用药的基础上联合 DAPA 片（山东鲁抗医药股份有限公司，国药准字：H20213815，规格：5 mg）治疗，初始 5 mg，1 次/d，一周后剂量增至 10 mg，1 次/d，治疗时间为 3 个月。

1.4 观察指标

由具有七年工作经验的主管护师进行非盲法评估。（1）疗效比较：参照相关判定标准^[10]进行评定。显效：心悸、胸闷等自觉症状完全消失，室性心律失常（≥3 个连续的室性搏动）发作频次减少 >90%；有效：心悸、胸闷等自觉症状有所好转，且室性心律失常发作频次减少 ≥50%；无效：心悸、胸闷等自觉症状无变化甚至恶化加重，且室性心律失常发作频次减少 <50%。总有效率 =（显效例数 + 有效例数）/总例数 × 100%；（2）心肌损伤指标：分别于治疗前、治疗 3 个月后，采集患者空腹肘静脉血 5 ml，以 3000 r/min 离心 5 min 分离血清，采用酶联免疫吸附试验检测心肌肌钙蛋白 I（cardiac troponin I, cTnI）、肌酸激酶同工酶（creatin kinase isoenzyme, CK-MB）水平，人 cTnI ELISA 试剂盒购自北京索莱宝科技有限公司（货号：SEKH-0400），人 CK-MB ELISA 试剂盒购自上海生工生物工程股份有限公司（货号：D711191），严格按照说明书操作；（3）糖脂代谢指标：分别于治疗前、治疗 3 个月后，采用放射免疫分析法检测相关指标，包括空腹血糖（fasting blood glucose, FBG）、餐后 2h 血糖（postprandial 2-hour blood glucose, 2hPBG）、糖化血红蛋白（glycated hemoglobin, HbA1c）、甘油三酯（triglycerides, TG）、总胆固醇（total cholesterol, TC）、低密度脂蛋白胆固醇（low-density lipoprotein cholesterol, LDL-C）；（4）心功能：分别于治疗前、治疗 3 个月后，使用心电图机（上海光电医用电子仪器有限公司，型号：ECG-2110）检测患者心功能，包括左心室收缩末期内径（left ventricular end systolic diameter, LVESd）、左室舒张末期内径（left ventricular end diastolic diameter, LVEDd）、左心室射血分数（left ventricular ejection fraction, LVEF）；（5）不良反应：记录治疗过程中的主要不良反应，包括低血糖、心脏传导阻滞、低血压、肠胃不适、肾功能不全。

1.5 统计学方法

采用 SPSS 22.0 统计学软件进行数据分析。符合正态分布的计量资料以均数 ± 标准差（ $\bar{x} \pm s$ ）表示，组间比较采用独立样本 *t* 检验，组内比较用配

对样本 *t* 检验；不符合正态分布的计量资料，以 $M(Q_1, Q_3)$ 表示，采用秩和检验；计数资料以百分率表示，比较采用 χ^2 检验或 Fisher 精确概率检验。等级资料采用 Mann-Whitney U 检验。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组一般资料比较

两组患者的一般资料，差异无统计学意义（*P* 均 > 0.05，见表 1）。

表 1 两组患者一般资料比较

	对照组 (<i>n</i> = 50)	联合 DAPA 组 (<i>n</i> = 50)	$\chi^2/t/Z$	<i>P</i>
男 <i>n</i> (%)	29(58.0)	24(48.0)	1.004	0.316
年龄(岁)	58.13 ± 6.17	56.28 ± 6.05	1.514	0.133
病程(年)	5(1,7)	5(2,8)	1.734	0.058
BMI(kg/m ²)	25.47 ± 3.82	25.73 ± 3.16	0.371	0.712
心律失常类型 <i>n</i> (%)			1.000	0.317
窦性心动过速	28(56.0)	23(46.0)		
室性期前收缩	22(44.0)	27(54.0)		
NYHA 分级 <i>n</i> (%)			0.372	0.542
II 级	31(62.0)	28(56.0)		
III 级	19(38.0)	22(44.0)		

注：DAPA：达格列净，BMI：人体质量指数，NYHA：纽约心脏病协会。

2.2 两组疗效比较

联合 DAPA 组患者的总有效率为 94.00%，显著高于对照组的 80.00%（*P* = 0.037，见表 2）。

表 2 两组疗效比较

组别	显效 <i>n</i> (%)	有效 <i>n</i> (%)	无效 <i>n</i> (%)	总有效率 <i>n</i> (%)
对照组 (<i>n</i> = 50)	22(44.0)	18(36.0)	10(20.0)	40(80.0)
联合 DAPA 组 (<i>n</i> = 50)	20(40.0)	27(54.0)	3(6.0)	47(94.0) [△]
<i>Z/χ</i> ²		0.438		4.332
<i>P</i>		0.661		0.037

注：DAPA：达格列净。与对照组比较[△]*P* < 0.05。

2.3 两组心肌损伤指标比较

治疗后，联合 DAPA 组 cTnI、CK-MB 水平显著低于对照组（*P* 均 < 0.001，见表 3）。

表 3 两组患者心肌损伤指标比较($\bar{x} \pm s$)

组别	cTnI($\mu\text{g/L}$)			CK-MB(U/L)		
	治疗前	治疗后	t/P	治疗前	治疗后	t/P
对照组(n=50)	1.57 ± 0.27	1.06 ± 0.12**	12.586/<0.001	43.12 ± 4.48	31.77 ± 3.32**	15.146/<0.001
联合 DAPA 组(n=50)	1.45 ± 0.30	0.92 ± 0.09** $\Delta\Delta$	12.600/<0.001	42.15 ± 4.56	27.14 ± 3.09** $\Delta\Delta$	19.253/<0.001
t/P	2.064/0.042	6.338/<0.001		1.062/0.291	7.140/<0.001	

注: DAPA: 达格列净, cTnI: 心肌肌钙蛋白 I, CK-MB: 肌酸激酶同工酶。与治疗前比较 * $P < 0.05$, ** $P < 0.01$; 与对照组比较 $\Delta P < 0.05$, $\Delta\Delta P < 0.01$ 。

2.4 两组糖脂代谢指标比较

治疗后联合 DAPA 组 FBG、2hPBG、HbA1c、TG、TC、LDL-C 水平显著低于对照组 (P 均 < 0.001, 见表 4、5)。

2.5 两组心功能比较

治疗后, 联合 DAPA 组 LVESd、LVEDd 显著小于对照组, LVEF 显著高于对照组 (P 均 < 0.05, 见表 6)。

表 4 两组糖代谢水平比较($\bar{x} \pm s$)

组别	FBG(mmol/L)			2hPBG(mmol/L)			HbA1c(%)		
	治疗前	治疗后	t/P	治疗前	治疗后	t/P	治疗前	治疗后	t/P
对照组(n=50)	9.35 ± 2.01	7.68 ± 1.01**	5.107/<0.001	11.96 ± 1.75	8.78 ± 0.91**	12.460/<0.001	8.32 ± 1.53	7.76 ± 0.84*	2.215/0.031
联合 DAPA 组(n=50)	9.29 ± 2.10	6.17 ± 1.13** $\Delta\Delta$	9.193/<0.001	12.41 ± 1.66	7.35 ± 0.85** $\Delta\Delta$	18.379/<0.001	8.25 ± 1.59	7.05 ± 0.90** $\Delta\Delta$	4.699/<0.001
t/P	0.145/0.885	6.980/<0.001		1.304/0.195	8.029/<0.001		0.221/0.825	4.032/<0.001	

注: DAPA: 达格列净, FBG: 空腹血糖, 2hPBG: 餐后 2h 血糖, HbA1c: 糖化血红蛋白, 与治疗前比较 * $P < 0.05$, ** $P < 0.01$; 与对照组比较 $\Delta P < 0.05$, $\Delta\Delta P < 0.01$ 。

表 5 两组脂代谢水平比较($\bar{x} \pm s$)

组别	甘油三酯(mmol/L)			总胆固醇(mmol/L)			低密度脂蛋白胆固醇(mmol/L)		
	治疗前	治疗后	t/P	治疗前	治疗后	t/P	治疗前	治疗后	t/P
对照组(n=50)	2.24 ± 0.47	1.67 ± 0.24**	7.272/<0.001	5.36 ± 1.11	3.87 ± 0.60**	8.482/<0.001	4(3,5)	3(2,3)**	4.423/<0.001
联合 DAPA 组(n=50)	2.37 ± 0.44	1.45 ± 0.28** $\Delta\Delta$	13.067/<0.001	5.41 ± 1.05	3.39 ± 0.66** $\Delta\Delta$	11.273/<0.001	4(3,4)	2(2,3)** $\Delta\Delta$	5.651/<0.001
t(Z)/P	1.428/0.157	4.218/<0.001		0.228/0.820	3.746/<0.001		0.434/0.664	3.440/<0.001	

注: DAPA: 达格列净。与治疗前比较 * $P < 0.05$, ** $P < 0.01$; 与对照组比较 $\Delta P < 0.05$, $\Delta\Delta P < 0.01$ 。

表 6 两组患者心功能比较($\bar{x} \pm s$)

组别	LVESd(mm)			LVEDd(mm)			LVEF(%)		
	治疗前	治疗后	t/P	治疗前	治疗后	t/P	治疗前	治疗后	t/P
对照组(n=50)	53.57 ± 6.30	49.10 ± 5.47**	4.220/<0.001	65.03 ± 6.72	62.13 ± 6.19*	2.123/0.039	43.26 ± 5.29	48.51 ± 5.24**	5.025/<0.001
联合 DAPA 组(n=50)	52.53 ± 6.22	46.39 ± 4.90** Δ	6.171/<0.001	64.13 ± 7.24	59.58 ± 6.03** Δ	3.066/0.004	42.18 ± 5.31	51.12 ± 5.11** Δ	8.159/<0.001
t/P	0.822/0.413	2.582/0.011		0.637/0.525	2.065/0.042		1.008/0.316	2.497/0.014	

注: DAPA: 达格列净, LVESd: 左心室收缩末期内径, LVEDd: 左心室舒张末期内径, LVEF: 左心室射血分数。与治疗前比较 * $P < 0.05$, ** $P < 0.01$; 与对照组比较 $\Delta P < 0.05$, $\Delta\Delta P < 0.01$ 。

2.6 两组不良反应发生率比较

对照组、联合 DAPA 组总不良反应发生率分别

为 14.00%、8.00%，两组比较无显著差异 ($P = 0.338$ ，见表 7)。

表 7 两组不良反应发生率比较

组别	低血糖 n(%)	心脏传导阻滞 n(%)	低血压 n(%)	肾功能不全 n(%)	肠胃不适 n(%)	总发生率 n(%)
对照组 ($n = 50$)	1(2.0)	2(4.0)	1(2.0)	1(2.0)	2(4.0)	7(14.0)
联合 DAPA 组 ($n = 50$)	0(0.0)	1(2.0)	2(4.0)	1(2.0)	0(0.0)	4(8.0)
χ^2	-	<0.001	<0.001	<0.001	0.510	0.919
P	>0.999#	>0.999	>0.999	>0.999	0.475	0.338

注：DAPA：达格列净。# 为 Fisher 精确概率检验。

3 讨论

本研究结果显示，联合 DAPA 组患者的总有效率为 94.00%，显著高于对照组的 80.00%，表明 DAPA 联合美托洛尔治疗 T2DM 合并心律失常患者可以有效改善患者临床症状，降低心律失常发作频次，临床效果确切。治疗后联合 DAPA 组 cTnI、CK-MB 水平显著低于对照组，表明 DAPA 联合美托洛尔治疗 T2DM 合并心律失常患者可有效抑制患者心肌细胞损伤、减少细胞凋亡，控制病情发展。本研究结果显示，联合 DAPA 组 FBG、2hPBG、HbA1c、TG、TC、LDL-C 水平均显著低于对照组，表明 DAPA 联合美托洛尔治疗可纠正糖脂代谢紊乱、维持血糖血脂平衡。联合 DAPA 组 LVESd、LVEDd 均显著低于对照组，LVEF 显著高于对照组，提示 DAPA 联合美托洛尔治疗 T2DM 合并心律失常患者能够有效改善患者心功能。治疗期间不良反应主要表现为低血糖、心脏传导阻滞、低血压、胃肠道不适、肾功能异常，但反应均较为轻微，且两组比较无显著差异，具有较高的安全性。

秦敬莉^[11]等研究发现采用 DAPA 治疗心律失常患者可以降低 cTnI 水平，减少心肌细胞损伤，与本研究结果基本一致。林颖^[12]等研究发现采用美托洛尔治疗左心室肥厚患者，可降低 FBG、TG、TC 水平，改善其糖脂代谢，与本研究结果基本一致。马鸣飞^[13]等采用 DAPA 治疗 T2DM 合并左心功能异常患者可提高 LVEF 水平，改善心功能，与本研究结果基本一致。

美托洛尔与 DAPA 联用产生协同作用的原因可能为：美托洛尔作为一种肾上腺素 β 受体阻滞剂，选择性地阻断 β_1 肾上腺素能受体，抑制交感神经对心脏的过度激活，调节交感-迷走神经平衡，减慢

心率，改善心肌收缩，从而发挥保护心肌细胞的作用，改善心功能^[14]，并通过 β 受体阻滞作用，降低心率和血压，减轻心脏负担，可能间接改善血脂代谢。而 DAPA 能够抑制肾素-血管紧张素-醛固酮系统激活，减轻氧化应激反应对心肌细胞的损伤，改善心功能^[15]。且其作为新型降糖药物，能够阻断肾近端肾小管中钠和葡萄糖的重吸收，通过抑制肾葡萄糖重吸收和诱导尿葡萄糖排泄来降低血糖，还可以提高外周组织的胰岛素敏感性、增强胰高血糖素释放反应以及诱导胰腺 β 细胞分泌胰岛素，从而降低机体血糖水平^[16]；另外，研究表明，DAPA 给药可以增加脂肪燃烧和脂肪分解，纠正脂质代谢紊乱，预防并改善血脂异常^[17]。二者联合能够有效控制血糖、血脂水平，进而改善患者整体代谢状态，

本研究存在一定局限性：本研究未采用盲法设计，可能导致选择偏倚；且样本量较少，为单中心研究，本研究结果有待后续大样本、多中心临床试验进一步验证。

综上所述，DAPA 联合美托洛尔治疗 T2DM 合并心律失常患者临床疗效显著，可显著减少患者心肌损伤，调节糖脂代谢水平，改善心功能水平，安全性较高。

利益冲突：所有作者声明无利益冲突。

参考文献：

- [1] FASELIS C, KATSIMARDOU A, IMPRIALOS K, et al. Microvascular Complications of Type 2 Diabetes Mellitus [J]. Curr Vasc Pharmacol, 2020, 18 (2): 117-124.
- [2] AFSHARMANESH M R, MOHAMMADI Z, MANSOURIAN A R, et al. A Review of micro RNAs changes in T2DM in animals and humans [J]. J Diabetes, 2023, 15 (8): 649-664.
- [3] WONG N D, SATTAR N. Cardiovascular risk in diabetes mellitus: epidemiology, assessment and prevention [J]. Nat Rev

Cardiol, 2023, 20 (10): 685-695.

[4] PARAB P, CHAUDHARY P, MUKHTAR S, et al. Role of Glucagon-Like Peptide-1 (GLP-1) Receptor Agonists in Cardiovascular Risk Management in Patients With Type 2 Diabetes Mellitus: A Systematic Review [J]. Cureus, 2023, 15 (9): 454-467.

[5] ZAMIR A, HUSSAIN I, UR REHMAN A, et al. Clinical Pharmacokinetics of Metoprolol: A Systematic Review [J]. Clin Pharmacokinet, 2022, 61 (8): 1095-1114.

[6] ZELNIKER T A, BRAUNWALD E. Cardiac and Renal Effects of Sodium-Glucose Co-Transporter 2 Inhibitors in Diabetes: JACC State-of-the-Art Review [J]. J Am Coll Cardiol, 2018, 72 (15): 1845-1855.

[7] HIRAMATSU T, ITO H, OKUMURA S, et al. Impact of glucagon like peptide-1 receptor agonist and sodium glucose co-transporter 2 inhibitors on type 2 diabetes patients with renal impairment [J]. Diab Vasc Dis Res, 2020, 17 (6): 147-158.

[8] 中华医学会心血管病学分会, 中国医师协会心血管内科医师分会, 中国医师协会心力衰竭专业委员会, 等. 中国心力衰竭诊断和治疗指南 2024 [J]. 中华心血管病杂志, 2024, 52 (3): 235-275.

[9] 叶任高. 内科学 [M]. 6 版. 北京: 人民卫生出版社, 2005: 797.

[10] 中国人民解放军总后勤部. 临床疾病诊断依据治愈好转标准 [M]. 北京: 人民军医出版社, 1987: 1-5.

[11] 秦敬莉, 王雷, 马运聪, 等. 达格列净联合左西孟旦治疗慢性心力衰竭患者伴心律失常的疗效及安全性分析 [J]. 中国现代医学杂志, 2024, 34 (6): 92-96.

[12] 林颖, 黄冰冰, 吴亚琴. 卡维地洛与美托洛尔对维持性血液透析患者的临床疗效和心功能的影响 [J]. 中南民族大学学报(自然科学版), 2022, 41 (4): 425-430.

[13] 马鸣飞, 刘燕, 李小燕, 等. 达格列净对糖尿病合并心衰患者左心功能和新发房颤风险的影响 [J]. 中国医刊, 2024, 59 (4): 429-432.

[14] SHU Q, WU L, ZHANG R, et al. Age-dependent changes in cardiac performance, motor function, QoL, and mental status in metoprolol-treated chronic heart failure patients [J]. Sci Rep, 2019, 9 (1): 453-462.

[15] 朱春磊, 徐珑嫣, 陈曦. 达格列净联合美托洛尔治疗慢性心力衰竭伴 2 型糖尿病的效果 [J]. 西北药学杂志, 2024, 39 (2): 186-190.

[16] DHILLON S. Dapagliflozin: A Review in Type 2 Diabetes [J]. Drugs, 2019, 79 (10): 1135-1146.

[17] YARIBEYGI H, MALEKI M, REINER Ž, et al. Mechanistic View on the Effects of SGLT2 Inhibitors on Lipid Metabolism in Diabetic Milieu [J]. J Clin Med, 2022, 11 (21): 654-664.

(责任编辑: 刘 丰)

《心血管康复医学杂志》第五届编委会名单

顾 问: 胡大一 励建安 李建军

总 编: 刘 楠

副 总 编: 朱鹏立

常务编委 (按姓氏笔画为序)

于 波 王长谦 刘少滨 刘 楠 朱鹏立 李南方 李鹏虹 伍贵富 吴印生 陈协辉 陈思娇
杨 军 杨胜利 张夏琳 范 林 洪华山 殷兆芳 蔡尚郎 戴若竹

编 委 (按姓氏笔画为序)

于 波 马会利 马琛明 王 钢 王 瑛 王长谦 王福军 王聿杰 方志成 刘少滨 刘培乐
刘 楠 刘德山 江信宏 伍广伟 伍贵富 朱 红 朱元州 朱鹏立 李 莉 李南方 李寿霖
李鹏虹 许晓琼 池慕援 吴印生 陈 慧 陈良龙 陈思娇 陈协辉 陈剑豪 陈荣华 陈鸿宾
何作云 杨 波 杨 军 杨胜利 杨国凯 张东辉 张夏琳 张逸仙 杜厚伟 林绍彬 郑伯仁
郑 茵 郑谋炜 范 林 洪华山 郭克峰 郭 兰 徐 岩 涂良珍 唐海沁 殷兆芳 顾 耘
翁志远 常培叶 黄 岚 黄 欢 盛 勇 赖永兴 蔡尚郎 潘燕霞 鲁玉明 戴若竹