

· 临床研究 · doi:10.3969/j.issn.1671-8348.2026.02.017

网络首发 [https://link.cnki.net/urlid/50.1097.R.20251217.1618.002\(2025-12-17\)](https://link.cnki.net/urlid/50.1097.R.20251217.1618.002(2025-12-17))

## 酒石酸美托洛尔单药及联合右美托咪定或针刺对冠状动脉 CTA 检查质量的影响\*

江明宏 李显 李明伟 蒋博民 高攀 郭亚楠 石影  
(中国中医科学院广安门医院保定医院心内科,河北保定 071000)

**[摘要]** **目的** 探讨酒石酸美托洛尔单药及联合右美托咪定(DEX)或针刺对冠状动脉 CT 血管成像(CTA)检查成功率及成像质量的影响。**方法** 选取 2023 年 1 月至 2024 年 12 月在该院心内科住院的 220 例疑似不稳定型心绞痛患者作为研究对象,根据随机数字表法分为单药组( $n=73$ )、联合针刺组( $n=74$ )、联合 DEX 组( $n=73$ )。单药组仅予酒石酸美托洛尔 25 mg 舌下含服;联合 DEX 组在单药组的基础上予以静脉靶控输注 DEX;联合针刺组在单药组的基础上,选取双侧内关穴进行针刺。比较 3 组患者心率达标率、冠状动脉 CTA 成功率、成像质量评分及不同质量图像节段比例、不良反应发生情况。**结果** 单药组心率达标率为 83.6%(61/73),联合 DEX 组心率达标率为 94.5%(69/73),联合针刺组心率达标率 82.4%(61/74),差异有统计学意义( $\chi^2=7.98, P=0.018$ );联合 DEX 组心率达标率高于单药组和联合针刺组( $P<0.05$ )。单药组 CTA 检查成功率为 91.8%(67/73),联合 DEX 组 CTA 检查成功率为 100%(73/73),联合针刺组 CTA 检查成功率为 97.3%(72/74),3 组 CTA 检查成功率比较差异有统计学意义( $P<0.05$ );联合 DEX 组 CTA 检查成功率高于单药组( $P<0.05$ )。联合 DEX 组成像质量评分、高质量图像比例高于单药组和联合针刺组( $P<0.05$ )。**结论** 酒石酸美托洛尔联合 DEX 提升冠状动脉 CTA 检查成功率及成像质量的效果最好,针刺可作为不耐受  $\beta$  受体阻滞剂或 DEX 的可行替代方案。

**[关键词]** 右美托咪定;酒石酸美托洛尔;针刺;内关穴;冠状动脉 CT 血管成像;安全性

**[中图分类号]** R541.4 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1671-8348(2026)02-0339-05

## Randomized controlled study on the impact of dexmedetomidine combined with metoprolol and acupuncture at Neiguan on the quality of coronary artery CTA in patients with unstable angina pectoris\*

JIANG Minghong, LI Xian, LI Mingwei, JIANG Bomin, GAO Pan, GUO Yanan, SHI Ying  
(Department of Cardiology, Baoding Hospital of Guang'anmen Hospital, Chinese Academy of Traditional Chinese Medicine, Baoding, Hebei 071000, China)

**[Abstract]** **Objective** To explore the improvement effects of metoprolol tartrate alone and in combination with dexmedetomidine (DEX) and acupuncture on the success rate and imaging quality of coronary artery computed tomography angiography (CTA) examination. **Methods** Patients with suspected unstable angina pectoris who were admitted to the cardiology department of our hospital from January 2023 to December 2024 were selected as the study subjects. Ultimately, 220 patients were included, with 73 in the monotherapy group, 74 in the combined acupuncture group, and 73 in the combined DEX group. The monotherapy group received only metoprolol tartrate 25 mg sublingually, the combined DEX group received intravenous target-controlled infusion of DEX on the basis of the monotherapy group and the combined acupuncture group underwent acupuncture at bilateral Neiguan (PC6) points on the basis of the monotherapy group. The heart rate target achievement rate, coronary artery CTA success rate, imaging quality score, proportion of different quality image segments, and incidence of adverse reactions were compared among the three groups. **Results** The heart rate target achievement rate was 83.6% (61/73) in the monotherapy group, 94.5% (69/73) in the DEX combination group, and 82.4% (61/74) in the acupuncture combination group, with statistically significant differences ( $\chi^2=7.98, P=0.018$ ). The heart rate target achievement rate in the DEX combination group was higher than that in both the monotherapy group and the acupuncture combination group ( $P<0.05$ ). The success rate of

\* 基金项目:河北省中医药科技计划项目(2023432)。

CTA examination was 91.8% (67/73) in the monotherapy group, 100.0% (73/73) in the DEX combination group, and 97.3% (72/74) in the acupuncture combination group, with statistically significant differences in the success rate of CTA examination among the three groups ( $P < 0.05$ ). The success rate of CTA examination in the DEX combination group was higher than that in the monotherapy group ( $P < 0.05$ ). The imaging quality score and the proportion of high-quality images in the DEX combination group were higher than those in the monotherapy group and the acupuncture combination group ( $P < 0.05$ ). **Conclusion** Metoprolol tartrate combined with DEX has the best effect in improving the success rate and imaging quality of coronary artery CTA examination. Acupuncture can be used as a feasible alternative for patients who are intolerant to beta blockers or DEX.

**[Key words]** dexmedetomidine; metoprolol tartrate; acupuncture; Neiguan point; coronary artery computed tomography angiography; safety

与传统侵入性冠状动脉造影(invasive coronary angiography, ICA)比较,冠状动脉 CT 血管成像(computed tomography angiography, CTA)具有快速、经济、微创等优势,具有重要临床价值<sup>[1]</sup>。CTA 的诊断准确性与 ICA 高度一致,可作为冠状动脉疾病的临床常规检查工具<sup>[2]</sup>。此外,CTA 的定量动脉粥样硬化分析具有广阔前景<sup>[3]</sup>,也与主要不良心血管事件(major adverse cardiovascular events, MACE)的发生存在关联<sup>[4]</sup>。以 CTA 为代表的非侵入性检查在冠状动脉疾病的诊断、进展评估、治疗反应监测及风险分层中发挥了关键作用<sup>[5]</sup>,同时也是慢性完全闭塞病变-经皮冠状动脉介入治疗(chronic total occlusion-percutaneous coronary intervention, CTO-PCI)的重要术前规划工具<sup>[6]</sup>。传统 CT 技术存在空间分辨率较低、对运动伪影(尤其由心肌机械收缩引起)的灵敏度较高及辐射暴露等问题<sup>[7-8]</sup>。右美托咪定(dexmedetomidine, DEX)是高选择性  $\alpha_2$ -肾上腺素能受体激动剂<sup>[9]</sup>,临床应用广泛,具有器官保护特性<sup>[10]</sup>。在神经系统领域,DEX 可在脑部疾病各阶段发挥神经保护作用<sup>[11]</sup>;在心血管系统,DEX 可通过抑制过度自噬,以及介导抗炎、抗凋亡、减轻氧化应激等多重机制,对缺血再灌注损伤等发挥心脏保护作用<sup>[12]</sup>。在围手术期应用中,DEX 可通过抑制窦房结与房室结功能、调节心肌电生理及复极化过程,有效预防和治疗心动过速<sup>[13]</sup>,还可减轻术中低血压、高血压及术后恶心呕吐等情况<sup>[14]</sup>。从临床结局而言,DEX 可降低死亡率、减少重大并发症,还能缩短重症监护时间及住院时间<sup>[15]</sup>。DEX 心脏保护机制复杂,还涉及调控细胞死亡、纤维化及心律失常,改善内皮功能、微循环与线粒体稳态等<sup>[16]</sup>。

针灸在治疗房颤及相关心律失常中的作用备受关注<sup>[17]</sup>,其核心机制之一是调节心脏自主神经功能,特别是增强心迷走神经活性<sup>[18]</sup>。研究表明,针灸能够有效抑制室性早搏(ventricular premature beat, VPB),降低房颤和房扑的复发率<sup>[19]</sup>;同时还能改善心功能,减轻心肌梗死后不良左心室重塑<sup>[20]</sup>。针灸(尤其是针刺内关穴)可提升副交感神经张力、降低交感

神经活性,从而改善心率变异性并恢复心脏自主神经平衡<sup>[21-22]</sup>。此外,针灸还通过肌感调节、抗炎作用及对心肌电生理特性的双向调节,帮助房颤转复窦性心律、缩短房颤持续时间并缓解相关症状<sup>[23]</sup>。本研究拟探讨酒石酸美托洛尔单药及联合 DEX、针刺对冠状动脉 CTA 检查成功率及成像质量的改善作用,现报道如下。

## 1 资料与方法

### 1.1 一般资料

本研究为单中心、前瞻性、随机对照试验。选取 2023 年 1 月至 2024 年 12 月在本院心内科住院的 246 例疑似不稳定型心绞痛患者作为研究对象。采用随机数字表法将 246 例患者分为单药组、联合 DEX 组和联合针刺组,每组 82 例。研究中共脱落 26 例,其中单药组脱落 9 例(主动退出 5 例、失访 4 例),联合 DEX 组脱落 9 例(主动退出 7 例、失访 2 例),联合针刺组脱落 8 例(主动退出 6 例、失访 2 例)。最终完成全部研究流程并纳入分析的患者共 220 例,其中单药组 73 例,联合 DEX 组 73 例,联合针刺组 74 例。3 组患者一般资料比较,差异无统计学意义( $P > 0.05$ )。纳入标准:(1)符合冠状动脉 CTA 检查适应证;(2)心率  $> 70$  次/min;(3)能够屏气  $> 15$  s;(4)同意接受针刺治疗。排除标准:(1)已知严重碘对比剂、酒石酸美托洛尔或地西洋过敏史;(2)病情未控制的甲状腺功能亢进患者;(3)严重肝、肾功能异常;(4)严重心肺功能异常;(5)妊娠或怀疑受孕;(6)多发性骨髓瘤;(7)严重心律失常;(8)严重哮喘;(9)临床生命体征不稳定;(10)精神病及智力障碍。终止/剔除标准:(1)检查期间发生需治疗的疾病;(2)无法继续检查而退出;(3)未按规定治疗、无法判断疗效或资料不全影响疗效及安全性判断。本研究已通过本院伦理委员会批准(审批号: bdsdzyy-IRB-20220304-002),患者及家属均知情同意。

### 1.2 方法

#### 1.2.1 样本量估算

基于预试验数据(达标率差异  $\Delta = 15\%$ ,  $\alpha = 0.05$ ,  $\beta = 0.1$ ),考虑 10% 脱落率,最终确定每组 82

例, 3 组共纳入 246 例。因实际入组限制, 经重新验算 ( $\beta=0.12$ ) 后调整为 220 例, 分别纳入单药组 74 例、联合针刺组 73 例、联合 DEX 组 73 例。

### 1.2.2 干预方案

单药组仅予酒石酸美托洛尔 25 mg 舌下含服。联合 DEX 组在单药组的基础上, 予以静脉靶控输注 DEX(0.2 mg 稀释于 18 mL 5% 葡萄糖溶液中), 通过计算机辅助输注系统以 0.6 ng/mL 的初始效应室浓度启动给药, 根据实时监测的脑电双频指数值(60~80)调整输注速率, 维持单次给药剂量 30~50  $\mu\text{g}$ , 最大累积剂量不超过 60  $\mu\text{g}$ , 同时持续监测生命体征以确保治疗安全。联合针刺组在单药组的基础上, 由具备 5 年以上工作经验的针灸师操作, 采用 0.30 mm $\times$ 40 mm 一次性无菌针灸针, 选取双侧内关穴, 常规消毒后直刺 1.5~3.3 cm<sup>2</sup>, 提插捻转得气后留针 20 min。

### 1.2.3 冠状动脉 CTA 扫描流程

采用 GE Optima CT680 64 排 CT 机行冠状动脉 CTA 检查。检查前患者需禁食 4 h。实施干预措施后观察 20 min, 若心率降至 $\leq 70$  次/min, 则安排患者上床并连接心电监护仪。扫描采用 ACIST 双筒高压注射器, 经肘正中静脉以 4~6 mL/s 的流速灌注非离子型对比剂碘帕醇(370 mg/mL) 70~80 mL, 随后以相同流速推注 30 mL 生理盐水。采用对比剂追踪技术, 于对比剂注射后 10 s 开始定时扫描升主动脉根部(每次间隔 2 s), 当升主动脉 CT 值达 120~140 HU 时触发正式扫描。嘱患者屏气后行冠状动脉 CTA 扫描。扫描参数设置: 管电压 120 kV, 管电流 600 mA, 准直 64 $\times$ 0.625 mm, 螺距 0.24:1, 视野 250 mm, 矩阵 512 $\times$ 512。扫描范围自气管隆嵴下 2 cm 至膈下 2 cm, 总长约 16 cm。采用回顾性心电门控技术进行图像采集。图像后处理由 3 名具备 5 年以上工作经验的放射科医师完成, 包括曲面重建及多平面重建。若评估意见不一致, 则通过协商达成共识。

### 1.2.4 评估指标与方法

#### 1.2.4.1 主要结局指标

(1) 心率达标率: 比较 3 组用药 $\geq 1$  h 心率 $\leq 70$

次/min 的患者比例。(2) 冠状动脉 CTA 成功率: 比较 3 组冠状动脉显示节段 $>80\%$  的患者比例。

#### 1.2.4.2 次要结局指标

(1) 成像质量评分: 参照美国心血管计算机断层扫描学会及国内标准, 比较 3 组 9 个节段(左主干、前降支近段、中段、远段、左回旋支近段、远段、右冠状动脉近段、中段、远段) 的图像质量评分(5 分法), 分析各节段得分, 以及高质量(4~5 分)、中质量(3 分)、低质量(1~2 分) 图像节段比例。5 分法具体标准: 5 分为无伪影(图像质量优良); 4 分为轻微伪影, 仅主干某一段轻微模糊, 不影响诊断; 3 分为中等伪影, 某 1 支冠状动脉主干 1/2 以上模糊, 但可诊断(轴位图像较模糊, 重建图像可辅助诊断); 2 分为严重伪影, 某 1 支冠状动脉主干全长模糊不清或不连续, 诊断受限; 1 分为冠状动脉主干无法识别, 不能用于诊断。(2) 不良反应发生情况: 比较 3 组不良反应(如低血压、心动过缓、呼吸抑制、过敏等) 发生率。

### 1.3 统计学处理

采用 SPSS24.0 软件进行数据处理。符合正态分布和方差齐性检验的计量资料以  $\bar{x} \pm s$  表示, 组间比较采用  $t$  检验。不符合正态分布和方差齐性的计量资料以  $M(Q_1, Q_3)$  表示, 组间比较采用秩和检验。计数资料以例数或百分比表示, 组间比较采用  $\chi^2$  检验。以  $P < 0.05$  为差异有统计学意义。

## 2 结 果

### 2.1 3 组患者心率比较

3 组患者基线心率比较差异无统计学意义 ( $P > 0.05$ ); 试验开始后 20~40 min、40~ $< 60$  min、 $\geq 1$  h, 3 组患者在不同时间点的心率比较差异有统计学意义 ( $P < 0.05$ ), 见表 1。心率达标率方面, 单药组心率达标率为 83.6%(61/73), 联合 DEX 组心率达标率为 94.5%(69/73), 联合针刺组心率达标率为 82.4%(61/74), 3 组心率达标率差异有统计学意义 ( $\chi^2 = 7.98, P = 0.018$ ); 其中, 联合 DEX 组心率达标率高于单药组和联合针刺组 ( $P < 0.05$ ), 而后两组间比较差异无统计学意义 ( $P > 0.05$ )。

表 1 3 组患者心率比较 [ $M(Q_1, Q_3)$ , 次/min]

时间	单药组( $n=73$ )	联合 DEX 组( $n=73$ )	联合针刺组( $n=74$ )	$P$
试验开始时	82.00(76.00, 87.50)	85.00(76.00, 91.50)	83.00(76.00, 88.00)	0.544
20~40 min	81.00(73.00, 87.50)	72.00(66.50, 81.00)	76.50(71.75, 83.25)	$< 0.001$
40~ $< 60$ min	69.00(64.00, 77.50)	67.00(63.00, 72.50)	69.50(64.00, 76.25)	$< 0.001$
$\geq 1$ h	66.00(63.00, 69.00)	63.00(61.00, 66.00)	67.00(63.75, 69.00)	$< 0.001$

### 2.2 3 组 CTA 检查成功率比较

单药组 CTA 检查成功率为 91.8%(67/73), 联合 DEX 组 CTA 检查成功率为 100.0%(73/73), 联合针刺组 CTA 检查成功率为 97.3%(72/74), 3 组 CTA

检查成功率比较差异有统计学意义 ( $P < 0.05$ ); 其中, 联合 DEX 组 CTA 检查成功率高于单药组 ( $P < 0.05$ ), 但联合 DEX 组与联合针刺组、单药组与联合针刺组比较差异无统计学意义 ( $P > 0.05$ )。

### 2.3 3 组成像质量评分比较

单药组、联合 DEX 组、联合针刺组的成像质量评分为 43(40, 44)、45(43, 45)、43(39, 45) 分, 差异有统计学意义( $H=15.78, P<0.05$ ); 联合 DEX 组成像质量评分高于单药组和联合针刺组( $P<0.05$ ), 单药组与联合针刺组间比较差异无统计学意义( $P>0.05$ )。

### 2.4 3 组成像质量节段分布情况比较

3 组成像质量节段分布比较, 差异有统计学意义( $\chi^2=63.711, P<0.05$ ); 联合 DEX 组高质量图像比例高于单药组和联合针刺组( $P<0.05$ ); 单药组低质量图像比例高于联合 DEX 组和联合针刺组( $P<0.05$ ), 见表 2。

表 2 3 组成像质量节段分布情况比较[n(%)]

组别	n	节段数 (n)	高质量	中质量	低质量
单药组	73	657	581(88.4) <sup>a</sup>	22(3.3)	54(8.2)
联合 DEX 组	73	657	645(98.2)	10(1.5)	2(0.3) <sup>b</sup>
联合针刺组	74	666	622(93.4) <sup>a</sup>	28(4.2)	16(2.4) <sup>b</sup>

<sup>a</sup>:  $P<0.05$ , 与联合 DEX 组比较; <sup>b</sup>:  $P<0.05$ , 与单药组比较。

### 2.5 不良反应发生情况

3 组患者在接受各自干预措施后均未出现不良反应。

## 3 讨论

CT 是重要的诊断工具, 为提升患者舒适度及图像质量, 有时需要使用麻醉药物使患者长时间保持静止<sup>[24]</sup>。研究发现, DEX 可提高患者依从性, 减少运动伪影, 从而提升图像质量<sup>[25]</sup>。DEX 镇静成功率高且安全性良好, 可有效达到目标镇静水平, 不良事件极少, 血流动力学变化可控<sup>[26]</sup>。在 CTA 中, DEX 可通过静脉输注给药, 操作简便, 起效时间与半衰期适中, 有利于医师根据手术需求灵活调整剂量<sup>[27]</sup>。患者对该药物接受度高, 能产生近似自然睡眠的镇静效果, 有效缓解术前紧张情绪, 提高手术成功率<sup>[28]</sup>。同时, DEX 对呼吸抑制作用轻微, 术后患者可快速苏醒, 减少不适感<sup>[29]</sup>。此外, DEX 兼具镇痛与抗焦虑作用, 可降低术中应激反应, 提升手术安全性, 也有助于改善血液循环, 促进术后恢复<sup>[30]</sup>。

本研究比较了酒石酸美托洛尔单药、联合 DEX 与联合针刺 3 种干预措施对不稳定型心绞痛患者心率控制及冠状动脉 CTA 成像质量的影响。结果显示, 联合 DEX 组的心率达标率、CTA 检查成功率均最优, 成像质量评分、高质量图像比例也高于其他两组, 提示 DEX 可更快速、稳定地降低心率, 进而明显提升冠状动脉 CTA 成像质量、减少运动伪影, 为临床诊断提供更可靠的影像学依据。此外, DEX 安全性良好, 研究中未观察到低血压、心动过缓或呼吸抑制等不良反应, 进一步支持其临床应用价值。

联合针刺组的表现同样值得关注。尽管其心率

达标率与单药组相近, 但 CTA 检查成功率、成像质量评分均高于单药组, 低质量图片比例仅为 2.4%, 提示针刺在辅助心率控制及改善成像质量方面也具有一定优势, 且联合针刺组未报告任何不良反应, 安全性优异。既往研究显示, 针刺联合西药可明显改善冠心病心绞痛症状、心电图表现及氧化应激指标, 减少硝酸甘油用量及心血管事件, 且安全性良好、无明显不良反应<sup>[31]</sup>。结合既往研究, 针刺可能通过调节自主神经功能实现心率良性调控, 同时避免药物潜在不良反应, 为不耐受  $\beta$  受体阻滞剂或 DEX 的患者提供了可行替代方案。

综上所述, 酒石酸美托洛尔联合 DEX 提升冠状动脉 CTA 检查成功率及成像质量的效果最好, 针刺可作为不耐受  $\beta$  受体阻滞剂或 DEX 的可行替代方案。本研究也存在一定局限性: (1) 作为单中心研究, 样本量相对有限; (2) 图像质量评价虽采用多位放射科医师共同判读方式, 但仍存在一定主观性; (3) 长期用药安全性评估需更大样本量及更长随访时间的研究验证。未来研究可以从扩大样本量、开展多中心研究, 探索不同剂量 DEX 的效果差异, 内关穴针刺深度、留针时间对心率控制的影响, 建立更客观的图像质量评价体系, 评估该方案在其他心脏影像学检查中的应用价值等多方面入手。

利益冲突: 所有作者声明不存在利益冲突

### 参考文献

- [1] VAN HERTEN R, LAGOGIANNIS I, LEINER T, et al. The role of artificial intelligence in coronary CT angiography[J]. Neth Heart J, 2024, 32(11): 417-425.
- [2] FAN Y H, QIN T, SUN Q T, et al. A review of factors affecting radiation dose and image quality in coronary CTA performed with wide-detector CT[J]. Tomography, 2024, 10(11): 1730-1743.
- [3] BIENSTOCK S, LIN F, BLANKSTEIN R, et al. Advances in coronary computed tomographic angiographic imaging of atherosclerosis for risk stratification and preventive care[J]. JACC Cardiovasc Imaging, 2023, 16(8): 1099-1115.
- [4] BIANCHINI E, ALQAHTANI F, ALSUBAI S, et al. Advanced analyses of coronary computed tomography angiography to predict future cardiac events: a meta-analysis[J]. JACC Cardiovasc Imaging, 2025, 18(11): 1220-1231.
- [5] KWIECINSKI J, WOLNY R, CHWALA A, et al. Advances in the assessment of coronary artery disease activity with PET/CT and CTA

- [J]. Tomography, 2023, 9(1): 328-341.
- [6] LIANG S C, BAI Y L, ZHANG J, et al. The added value of coronary CTA in chronic total occlusion percutaneous coronary intervention: a systematic review and meta-analysis [J]. Eur Radiol, 2024, 34(6): 4041-4052.
- [7] SHIYOVICH A, SINGH A, BLAIR C V, et al. Photon-counting computed tomography in cardiac imaging [J]. JACC Cardiovasc Imaging, 2026, 19(1): 94-117.
- [8] KAPPADAN V, SOHI A, PARLITZ U, et al. Optical mapping of contracting hearts [J]. J Physiol, 2023, 601(8): 1353-1370.
- [9] CHEN Z P, LIU Z Z, FENG C, et al. Dexmedetomidine as an adjuvant in peripheral nerve block [J]. Drug Des Devel Ther, 2023, 17: 1463-1484.
- [10] TAKAHASHI K, YOSHIKAWA Y, KANDA M, et al. Dexmedetomidine as a cardioprotective drug: a narrative review [J]. J Anesth, 2023, 37(6): 961-970.
- [11] TAO Z, LI P, ZHAO X. Progress on the mechanisms and neuroprotective benefits of dexmedetomidine in brain diseases [J]. Brain Behav, 2024, 14(11): e70116.
- [12] ZHAO S K, WU W Z, LIN X Z, et al. Protective effects of dexmedetomidine in vital organ injury: crucial roles of autophagy [J]. Cell Mol Biol Lett, 2022, 27(1): 34.
- [13] DUAN S, ZHOU S. Dexmedetomidine and perioperative arrhythmias [J]. J Cardiothorac Vasc Anesth, 2024, 38(5): 1221-1227.
- [14] WANG M Z, ZOU X, WANG H, et al. Remimazolam compared to dexmedetomidine on the incidence of hypotension in middle aged and elderly patients undergoing general anesthesia: a systematic review and meta-analysis [J]. BMC Anesthesiol, 2025, 26(1): 23.
- [15] XIAO M, JIANG C F, GAO Q, et al. Effect of dexmedetomidine on cardiac surgery patients [J]. J Cardiovasc Pharmacol, 2023, 81(2): 104-113.
- [16] JIANG L Y, XIONG W, YANG Y Q, et al. Insight into cardioprotective effects and mechanisms of dexmedetomidine [J]. Cardiovasc Drugs Ther, 2024, 38(6): 1139-1159.
- [17] CAO L L, LIU H R, JI Y J, et al. Research progress of vagal nerve regulation mechanism in acupuncture treatment of atrial fibrillation [J]. Chin J Integr Med, 2025, 31(3): 281-288.
- [18] ZHANG S K, HE H, LI X Y, et al. Electroacupuncture and vagus nerve stimulation are emerging therapies for hyperemesis gravidarum management [J]. Front Neurol, 2025, 16: 1615635.
- [19] MOHAMAD T, KHATRI M, KUMAR S, et al. A comprehensive analysis of conventional acupuncture and pharmacological approaches for cardiac arrhythmias: an umbrella review [J]. J Innov Card Rhythm Manag, 2024, 15(5): 5876-5888.
- [20] XI H Q, LI X, ZHANG Z Y, et al. Neuro- and immuno-modulation mediated by the cardiac sympathetic nerve: a novel insight into the anti-ischemic efficacy of acupuncture [J]. J Tradit Chin Med, 2024, 44(5): 1058-1066.
- [21] HAMVAS S, HEGYI P, KISS S, et al. Acupuncture increases parasympathetic tone, modulating HRV-Systematic review and meta-analysis [J]. Complement Ther Med, 2023, 72: 102905.
- [22] 王汝雯. 针刺内关穴调控 DMH-RP-心交感神经通路干预心理应激性心动过速作用研究 [D]. 合肥: 安徽中医药大学, 2024.
- [23] 詹昱莱, 汤诺. 针刺内关穴对心房颤动节律控制的作用机制研究进展 [J]. 上海中医药大学学报, 2024, 38(4): 25-30.
- [24] ALOTAIBI N S. Pediatric sedation outside the operating room integrating dexmedetomidine for MRI and CT scan procedures: a systematic review [J]. Saudi J Anaesth, 2024, 18(4): 540-544.
- [25] ZHAO Q, MENG F, HAN H M, et al. Meta-analysis study on anesthetic sedation recovery and onset times in pediatric and elderly patients undergoing CT and MRI [J]. Biomed Pap Med Fac Univ Palacky Olomouc Czech Repub, 2025, 169(2): 82-90.
- [26] 莽文博, 吕磊, 周龙媛, 等. 不同剂量右美托咪定在喉返神经监测甲状腺手术中的应用效果 [J]. 重庆医学, 2024, 53(13): 1947-1951.
- [27] 邱之韵, 王慧琳, 夏慕超, 等. DEX 对心血管保护作用的研究进展 [J]. 中国临床医学, 2022, 29(1): 111-117.
- [28] JADHAV J A, MANKHAIR S, CHAKOLE V. Comparative evaluation of dexmedetomidine and magnesium sulfate for prevention of post-operative atrial fibrillation in patients undergoing coronary artery bypass surgeries [J]. Cureus, 2023, 15(6): e41075. (下转第 349 页)