

丹红注射液对急性心肌梗死 PCI 围手术期心功能和 TIMI 血流影响的 Meta 分析

袁梦晨^{1,2}, 高永红¹, 王阶², 赵步长^{3,4*}, 邢雁伟², 李军²,
陈恒文², 赵涛^{3,4}, 赵超^{3,4}, 王益民^{3,4}

- (1. 北京中医药大学东直门医院, 中医内科学教育部和北京市重点实验室, 北京 100700;
2. 中国中医科学院广安门医院, 北京 100053; 3. 陕西步长制药有限公司, 西安 712000;
4. 山东丹红制药有限公司, 山东菏泽 274000)

[摘要] 目的:系统评价丹红注射液对急性心肌梗死(AMI)经皮冠状动脉介入治疗(PCI)围手术期心功能和心肌梗塞溶栓治疗(TIMI)血流分级的影响。方法:计算机检索 CNKI, 万方数据库, 维普数据库, PubMed, CBM, Web of Science, The Cochrane Library 共 7 个数据库, 全面采集在 PCI 围手术期应用丹红注射液治疗急性心梗的临床试验, 采用 Cochrane 风险评价表进行文献质量评价, 运用 Revman 5.3 软件进行 Meta 分析。结果:共纳入 12 个临床试验, 包含 1 131 例患者, 其中丹红治疗组 569 例, 对照组 562 例, 结果显示在常规治疗的基础上加入丹红注射液治疗, 患者的左室射血分数明显增高[均数差(MD) = 6.62, 95% 可信区间(CI) (4.91, 8.34), $P < 0.000 01$], TIMI 分级 3 级患者明显增多[相对危险度(RR) = 0.22, 95% CI (0.12, 0.41), $P < 0.000 01$], 脑利钠肽水平明显降低[MD = -151.86, 95% CI(-247.00, -56.72), $P = 0.002$]。结论:丹红注射液可以提高急性心梗 PCI 围手术期心功能和增加 TIMI 血流的分级。

[关键词] 急性心肌梗死; 经皮冠状动脉介入治疗(PCI); 系统评价; 左室射血分数(LVEF); 脑利钠肽(BNP); 心肌梗塞溶栓治疗(TIMI); 心功能

[中图分类号] R22; R24; R285; R541.4 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1005-9903(2020)01-0178-06

[doi] 10.13422/j.cnki.syfjx.20200144

[网络出版地址] <http://kns.cnki.net/kcms/detail/11.3495.r.20191120.1002.003.html>

[网络出版时间] 2019-11-20 16:45

Meta-Analysis for Effect of Danhong Injection on Cardiac Function and TIMI During Perioperative PCI in Acute Myocardial Infarction

YUAN Meng-chen^{1,2}, GAO Yong-hong¹, WANG Jie², ZHAO Bu-chang^{3,4*}, XING Yan-wei², LI Jun²,
CHEN Heng-wen², ZHAO Tao^{3,4}, ZHAO Chao^{3,4}, WANG Yi-min^{3,4}

- (1. Key Laboratory of Chinese Internal Medicine of Ministry of Education, Dongzhimen Hospital Affiliated to Beijing University of Chinese Medicine, Beijing 100700, China;
2. Guang'anmen Hospital, Chinese Academy of Chinese Medical Sciences, Beijing 100053, China;
3. Buchang Pharmaceuticals Co. Ltd., Xi'an 712000, China;
4. Shandong Danhong Pharmaceuticals Co. Ltd., Heze 274000, China)

[Abstract] **Objective:** Evaluate the effects of Danhong injection for perioperative percutaneous coronary intervention (PCI) on cardiac function and thrombolysis in myocardial infarction (TIMI) in patients with acute myocardial infarction (AMI). **Method:** Computer retrieving CNKI, Wanfang database, VIP database, PubMed,

[收稿日期] 20191108(003)

[基金项目] 国家自然科学基金面上项目(81673847);国家重点研发计划重点专项(2018YFC1704901)

[第一作者] 袁梦晨,在读硕士,从事中西医结合心脑血管研究, E-mail: mcyuan1007@163.com

[通信作者] * 赵步长,主任医师,硕士生导师,从事中西医结合心脑血管临床工作, E-mail: buchang886@163.com

CBM, Web of Science, The Cochrane Library, gathering Danhong injection in percutaneous coronary intervention perioperative application in the treatment of acute myocardial infarction clinic trials. The Cochrane risk evaluation is adopted to improve the quality of literature evaluation, with Revman 5.3 software for Meta-analysis. **Result:** Participants included in 12 clinic trials contains a total of 1 131 patients, including 569 patients in Danhong treatment and 562 patients in control group. The results showed that compared with conventional treatment, Danhong injection treated patients had LVEF increased obviously [mean difference (MD) = 6.62, 95% confidence interval (CI) (4.91, 8.34), $P < 0.000\ 01$], the number of TIMI class 3 patients significantly increased [relative risk (RR) = 0.22, 95% CI (0.12, 0.41), $P < 0.000\ 01$], and BNP levels significantly decreased [MD = 151.86, 95% CI (-247.00, -56.72), $P = 0.002$]. **Conclusion:** Danhong injection can improve the function of acute myocardial infarction after percutaneous coronary intervention.

[**Key words**] acute myocardial infarction (AMI); percutaneous coronary intervention (PCI); Meta-analysis; left ventricular ejection fraction (LVEF); brain natriuretic peptide (BNP); thrombolysis in myocardial infarction (TIMI); cardiac function

急性心肌梗死 (AMI) 是心血管疾病中最危重的事件,具有高致残率、高致死率等特点,严重威胁患者的生命健康^[1]。经皮冠状动脉介入手术 (PCI), 是治疗 AMI 的常用手段,可以改善心肌缺血,使血管再通。尽管 PCI 手术显著改善了急性心肌梗死的死亡率,但血流再通后缺血再灌注损伤引起的无复流、慢血流会导致梗死面积增大,进而影响到 PCI 术后心功能的恢复情况,增加远期终点事件^[2]。

近年来,中药单体或复合物在预防和改善 PCI 术后心肌缺血-再灌注损伤上有一定的优势。丹红注射液是中药复方丹参和红花的提取物,具有通脉舒络、活血化瘀等功效,有报道发现其可以通过抑制血小板凝集、抗炎和介导氧化应激等来保护内皮功能,起到改善心功能和无复流的作用^[3]。因此,本文拟对丹红注射液治疗急性心梗 PCI 围手术期改善心功能和心肌梗塞溶栓治疗 (TIMI) 分级的临床试验进行系统评级,旨在为丹红注射液的进一步临床试验和实验研究提供理论依据。

1 资料与方法

1.1 纳入与排除标准

1.1.1 纳入标准 研究类型为随机对照试验 (RCT), 前瞻性队列研究和回顾性研究。无论是否采用盲法,文种限中、英文;研究对象为急性心梗行 PCI 手术者,无并发症,患者性别、年龄、种族、发病时间、病程时长不限;干预措施为对照组在 PCI 围手术期采用西医常规治疗,包括阿司匹林、氯吡格雷等。治疗组在此基础上加丹红注射液治疗;结局指标包括左室射血分数 (LVEF), TIMI, 脑利钠肽 (BNP)。

1.1.2 排除标准 研究涉及以下任一条即可排除:

①数据有误、不全或无效的文献;②重复的文献;③实验组或对照组合并使用其他药物或疗法。

1.2 文献检索策略 计算机检索中国知网 (CNKI), 维普 (VIP) 期刊数据库,万方数据 (Wanfang Data) 知识服务平台,中国生物医学文献数据库 (CBM), PubMed, Web of Science, The Cochrane Library 7 个数据库,检索时限至 2019 年 10 月。中文检索词为丹红,丹红注射液,经皮冠状动脉介入术,经皮冠状动脉介入治疗,急性心梗,急性心肌梗死,ST 段抬高型心梗。英文检索词为 Danhong, Danhong injection, PCI, percutaneous coronary intervention, STEAM, ST-elevation myocardial infarction。

1.3 文献筛选与数据提取 2 名研究者按照纳入和排除标准独立筛选文献、提取资料并交叉核对。采集信息包括:①纳入研究的基本资料,包括文献题目、作者、发表日期等;②患者的基本信息,包括性别、年龄、纳入例数等;③干预措施,包括治疗组的干预措施、对照组的干预措施及不同之处;④结局指标数据;⑤可能存在的偏倚。

1.4 质量与偏倚评价 采用 Cochrane 协作网推荐的评价标准进行方法学质量评价和偏倚风险的评估。

1.5 资料统计分析 采用 Revman 5.3 软件进行资料分析,检验异质性。连续变量指标选用均数差 (MD), 二分类变量选用相对危险度 (RR) 作为效应指标,各效应量均给估计值并计算 95% 可信区间 (CI), 当 $P < 0.05$ 时认为实验组和对照组差异有统计学意义。采用 I^2 检验分析各研究间的异质性,如果组间存在异质性,即检验结果 $I^2 > 50\%$ 时,Meta 分析

采用随机效应模型,否则采用固定效应模型^[4]。如果结果存在异质性,则采用敏感性分析或亚组分析,即一一排除每个纳入的研究后再进行效应量合并,若与剔除前的合并统计量相比未发生大的变化,则 Meta 分析结果稳健可信,否则说明敏感性高,结果稳健性较低。发表偏倚采用漏斗图进行评估。

2 结果

2.1 文献检索 从 7 个数据库初检出文献 89 篇,去除重复文献 32 篇,阅读摘要和题目排除不符合纳入标准的文献 41 篇,阅读全文后排除 1 篇联合其他用药的文献和 3 篇结局指标不明确的文献,最后纳入 12 个研究进行分析^[5-16]。文献筛选流程见图 1。

2.2 纳入研究的基本特征 纳入的 12 个临床试验共包含 1 131 例患者,其中治疗组 569 例,对照组 562 例,具体见表 1。

2.3 偏倚风险评价 纳入文献的偏倚风险评价见图 2。其中 7 项研究提及随机分组,2 项研究提及随机数字表法;其他 5 项研究随机方案不清楚。纳入

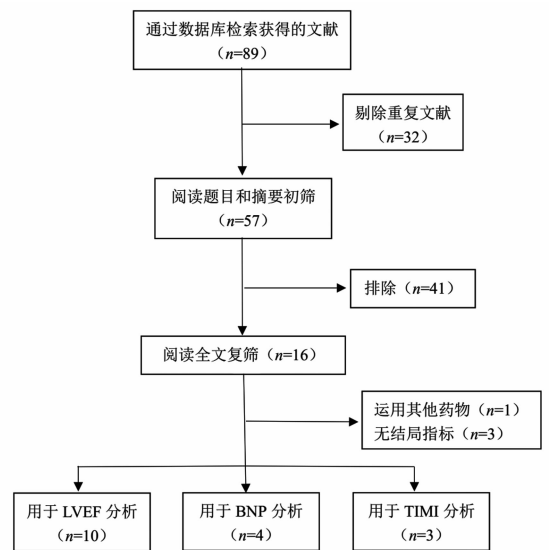


图 1 丹红注射液干预急性心梗 PCI 围手术期所纳入文献的筛选流程

Fig. 1 Screening process of included studies about intervention of Danhong injection on perioperative PCI in acute myocardial infarction

表 1 丹红注射液干预急性心梗 PCI 围手术期所纳入研究的基本特征

Table 1 Basic characteristics of included studies about intervention of Danhong injection on perioperative PCI in acute myocardial infarction

纳入研究	疾病名称	纳入患者数 /人	治疗组 (男/女) /人	对照组 (男/女) /人	平均年龄/岁		干预措施		干预时间 /d	结局指标
					治疗组	对照组	治疗组	对照组		
王百志 2013 年 ^[5]	STEMI	60	23/7	21/9	65.22 ± 7.54	63.61 ± 8.21	丹红 + 常规治疗	常规治疗	-	TIMI
周红敏 2018 年 ^[6]	AMI	76	25/13	21/17	59.20 ± 5.40	58.70 ± 6.70	丹红 + 常规治疗	常规治疗	10	LVEF, TIMI
秦黎明 2014 年 ^[7]	STEMI	112	31/25	20/26	52.31 ± 11.20	55.12 ± 10.50	丹红 + 常规治疗	常规治疗	7	LVEF, BNP
李国诗 2019 年 ^[8]	STEMI	90	20/25	23/22	60.14 ± 4.81	60.17 ± 2.85	丹红 + 常规治疗	常规治疗	7	LVEF
陈浩 2010 年 ^[9]	AMI	59	22/7	21/9	54.00 ± 1.90	65.00 ± 4.00	丹红 + 常规治疗	常规治疗	14	LVEF
曾广伟 2017 年 ^[10]	AMI	120	38/22	36/24	65.13 ± 2.38	64.38 ± 2.12	丹红 + 常规治疗	常规治疗	14	LVEF
许新民 2015 年 ^[11]	AMI	71	26/10	23/12	65.00 ± 13.00	63.00 ± 11.00	丹红 + 常规治疗	常规治疗	14	LVEF, BNP
杨靖 2015 年 ^[12]	STEMI	57	19/9	21/8	64.00 ± 12.30	65.00 ± 11.70	丹红 + 常规治疗	常规治疗	10	LVEF, BNP
秦立 2018 年 ^[13]	AMI	126	39/34	33/30	63.98 ± 1.25	63.41 ± 1.16	丹红 + 瑞舒伐他汀 + 常规治疗	瑞舒伐他汀 + 常规治疗	7	LVEF
黄梦照 2016 年 ^[14]	AMI	100	32/18	31/19	52.13 ± 8.59	53.61 ± 9.47	丹红 + 硝酸甘油 + 常规治疗	硝酸甘油 + 常规治疗	3	LVEF, BNP
刘志强 2017 年 ^[15]	AMI	180	90	90	65.22 ± 7.54	63.61 ± 8.21	丹红 + 常规治疗	常规治疗	14	LVEF
吴静 2017 年 ^[16]	AMI	80	44	36	-	-	丹红 + 常规治疗	常规治疗	-	TIMI

注:STEMI, ST 抬高型心肌梗死;常规治疗主要包括抗血小板凝集药物(阿司匹林、氯吡格雷),β受体阻滞剂、他汀类药物、硝酸酯类药物、血管紧张素转换酶抑制剂(ACEI)或血管紧张素 II 受体拮抗剂(ARB)等。

研究均未提及所采用分配方案的隐藏方法,所有纳入研究的结果数据均具有完整性。

2.4 Meta 分析

2.4.1 对 LVEF 的影响 10 项研究报道了丹红注射液在急性心梗 PCI 治疗围手术期 LVEF 的变化,

异质性检验 $P < 0.000 01$, $I^2 = 84\% > 50\%$, 认为纳入的研究具有异质性,采用随机效应模型,元分析结果显示,PCI 术后丹红治疗组的 LVEF 明显高于对照组,具有显著的统计学差异[MD = 6.62, 95% CI (4.91, 8.34), $P < 0.000 01$].见图 3。

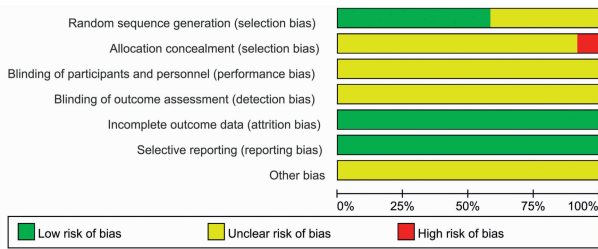


图 2 丹红注射液干预急性心梗 PCI 围手术期所纳入研究的质量评价

Fig. 2 Quality evaluation of included studies about intervention of Danhong injection on perioperative PCI in acute myocardial infarction

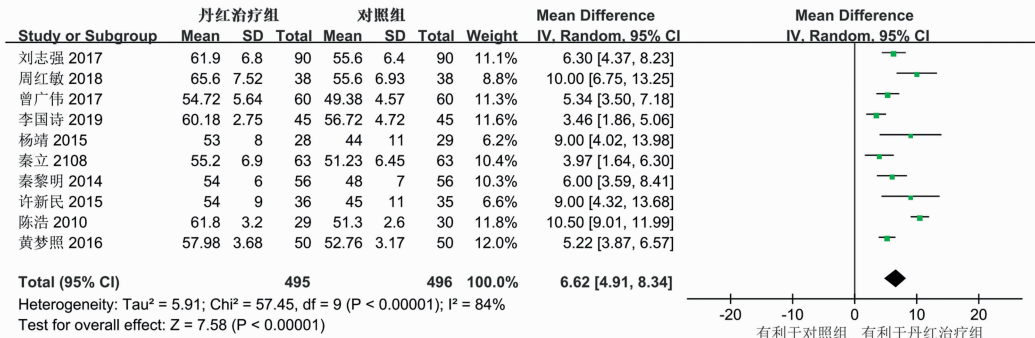


图 3 丹红注射液联合常规治疗对患者 LVEF 影响的 Meta 分析森林

Fig. 3 Forest map of LVEF of Danhong injection combined with conventional treatment in patients by Meta-analysis

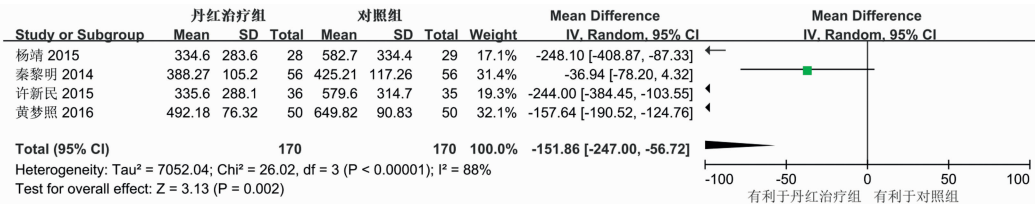


图 4 丹红注射液联合常规治疗对患者 BNP 水平影响的 Meta 分析森林

Fig. 4 Forest map of BNP of Danhong injection combined with conventional treatment in patients by Meta-analysis

TIMI2 级的分界线,由于参考文献较少,将 TIMI2 级以上作为事件发生,异质性检验 $P = 0.74, I^2 = 0\%$,采用固定效应模型进行 Meta 分析,结果显示 PCI 术

2.4.2 对 BNP 的影响 4 项研究报道了丹红注射液在急性心梗 PCI 治疗围手术期 BNP 的变化,异质性检验结果显示 $P < 0.00001, I^2 = 88\% > 50\%$,认为纳入的研究具有异质性,故采用随机效应模型,元分析结果显示,PCI 术后丹红治疗组的 BNP 明显低于对照组,心衰的风险降低,具有显著的统计学差异 [MD = -151.86, 95% CI (-247.00, -56.72), $P = 0.002$]。见图 4。

2.4.3 对 TIMI 的影响 3 项研究报道了丹红注射液在急性心梗 PCI 治疗围手术期 TIMI 的分级,矫正的冠状动脉血流分级 (CTFC) 以 40 s 为 TIMI3 级与



图 5 丹红注射液联合常规治疗对患者 TIMI 血流分级影响的 Meta 分析森林

Fig. 5 Forest map of TIMI of Danhong injection combined with conventional treatment in patients by Meta-analysis

2.5 偏倚分析 12 篇仅有 1 篇提及中途退出病例,无提出产生不良反应病例,并未对随机对照分组和盲法进行详细描述,说明纳入研究可能存在偏倚。绘制 LVEF 指标的漏斗图,观察其对称性,漏斗图呈现不对称性,提示 LVEF 的研究可能存在发表偏倚。由于 BNP 分析和 TIMI 分析纳入文献均不足 10 篇,故不进行发表偏倚分析^[17]。

2.6 敏感性分析 LVEF 结果 $I^2 = 84%$, 异质性较大,故进一步进行敏感性分析,即逐一排除各组文献后重新进行 Meta 分析,将结果与未排除前的结果进行比较, I^2 均 $> 56%$, 仍呈现较大的异质性;BNP 结果 $I^2 = 88%$, 在排除 2014 年秦黎明等^[7] 的文献后, $I^2 = 18%$, 逐一排除其余文献, I^2 均 $> 56%$, 说明 BNP 结果的异质性主要来源于此文献。

3 讨论

近年来,随着我国社会人口老龄化的加剧,急性心梗的发病率逐年上升,其近期和远期死亡率均较高,据统计,在全球每年 1 700 万人死于心血管疾病的患者中,急性心梗占其中约一半以上,引起广泛的关注^[18]。目前 PCI 是临床上治疗 AMI 的首选方法。其可通过解除冠状动脉狭窄,开通相关的动脉,改善左心室功能,恢复心肌灌注,从而达到治疗的效果。虽然 PCI 能尽快恢复缺血心肌血供,但 PCI 术后患者的心肌缺血-再灌注损伤会加重心肌细胞的损伤,进而影响 PCI 术后心功能的恢复,这可能与冠状动脉微循环灌注发生障碍,使局部无复流有关^[19-20]。因此,减少 PCI 术后的再灌注损伤是目前急需解决的临床问题。目前西药在此方面没有特效的药物,已知硝酸甘油能缓解症状但耐药率高,而中医中药在这方面有一定的优势^[21]。丹红注射液为丹参和红花的复方制剂,是经典的活血化瘀方,其有效成分包括丹酚酸羟基红花黄色素 A,丹酚酸 B,丹参素钠、原儿茶醛、咖啡酸和迷迭香酸等^[22],现代药理研究表明,丹红可以清除氧自由基,抗氧化损伤,有效减少血小板聚集,从多途径抗凝溶栓,起到改善微循环、保护血管内皮和促进血管新生等作用^[23]。

本实验研究结果显示 PCI 术后丹红治疗组的 LVEF 明显高于对照组,BNP 水平明显低于对照组,说明丹红注射液可以提高急性心梗 PCI 围手术期治疗后患者 LVEF,显著降低 BNP 值。PCI 术后的心功能下降可能与心肌缺血再灌注后激活炎症反应,使白细胞大量募集,引起氧化应激,进而加重梗死面积有关^[24]。有报道显示,丹红注射液可能通过磷脂

酰肌醇-3 激酶/蛋白激酶 B (PI3K/Akt) 信号通路调控细胞凋亡来改善缺血再灌注后心肌损伤,另外丹红还可以降低血浆内皮素-1 (ET-1) 和假性血友病因子 (vWF) 等表达水平来提高血管的舒张功能,通过降低炎症因子和血小板活化标志物表达来抗炎和抗凝,进而减少梗死面积,提高心功能指标^[25-26]。在研究丹红对心肌梗死围手术期后 LVEF 影响分析中 $I^2 = 84%$, 对 BNP 影响分析中 $I^2 = 88%$, 异质性较高,可能的原因有:各纳入文献患者病程不同;给药剂量、途径、疗程、治疗方案不统一;纳入改善心功能研究较少,样本量略少;各单位心动超声测量的标准不一;BNP 所用试剂的厂家不同等。

PCI 术后丹红治疗组的 TIMI 3 级的患者明显多于对照组,此结果显示丹红注射液可以提高急性心梗 PCI 围手术期治疗后 TIMI 血流的分级。TIMI 血流分级是在心梗溶栓治疗过程中,采用冠状动脉造影的方法来评估冠脉再灌情况的标准,共分为 4 级:TIMI 0 级冠脉血管闭塞远端无前向血流,即无灌注;TIMI 1 级造影剂部分通过闭塞部位但不能充盈远端血管,即渗透而无灌注;TIMI 2 级造影剂可以完全充盈冠脉远端,但充盈及清除的速度延缓,即部分灌注;TIMI 3 级造影剂完全、迅速充盈远端血管,即完全灌注。TIMI 0 ~ 1 级与 TIMI 2 ~ 3 级是评估冠状动脉是否再通(再灌注)的分水岭,对 PCI 术后的预后重要临床意义,有研究报道急性心梗再灌注的程度、速度与病死率显著相关,尤其 TIMI 3 级的预后明显优于 TIMI 0 ~ 1 级,而 TIMI 3 级血流患者 LVEF 明显高于 TIMI 0 ~ 1 级患者^[27]。心肌缺血后内皮损伤,炎症因子在内皮大量积聚,血小板活化,使微循环障碍加重,同时释放氧自由基,激活氧化应激反应,PCI 术后,再灌注过程中氧自由基进一步增多,活化中性粒细胞,激活补体系统,加重破坏心肌细胞,造成无复流或者心功能下降^[28]。丹红注射液可以显著提高 PCI 术后的血流再通,改善无复流和心功能障碍,其机制可能与内皮的保护作用及调控氧化应激有关^[12]。

综上所述,丹红注射液联合常规治疗可以改善 PCI 围手术期的心功能、提高 TIMI 分级,具有良好的临床疗效。本文共纳入文献 12 篇,报道的 RCT 随机隐藏均不严谨,少数提及盲法,研究方法学质量有待进一步提高,需要更多对于丹红注射液的多中心、大样本、高质量的随机对照双盲试验,以减少异质性对结果的影响。

[参考文献]

- [1] Thygesen K, Alpert J S, Jaffe A S, et al. Third universal definition of myocardial infarction [J]. Circulation, 2012, 126(16): 2020-2035.
- [2] Tsetsckhladze E, Khintibidze I. Retrospective study of evaluation of patients with ST-elevation myocardial infarction and intact coronary arteries. Evaluation of treatment approaches; outcome and prognosis [J]. Georgian Medical News, 2017(267): 48-52.
- [3] 刘效栓, 李喜香, 刘军刚, 等. 丹红注射液临床应用的系统评价[J]. 中成药, 2018, 40(2): 415-419.
- [4] 何寒青, 陈坤. Meta 分析中的异质性检验方法[J]. 中国卫生统计, 2006, 23(6): 486-487, 490.
- [5] 王百志, 周长勇, 郭明磊, 等. 丹红对 ST 段抬高型急性心肌梗死 PCI 术后心肌无复流影响及其机制[J]. 齐鲁医学杂志, 2013, 28(3): 250-252.
- [6] 周红敏, 张明昊, 周淑娟. 丹红注射液对 PCI 术后 AMI 病人冠状动脉血流、左心室功能及心肌功能的影响[J]. 中西医结合心脑血管病杂志, 2018, 16(16): 2296-2299.
- [7] 秦黎明, 左红, 王阿莉, 等. 丹红注射液对介入治疗 ST 段抬高型急性心肌梗塞的疗效观察[J]. 陕西中医, 2014, 35(6): 648-650.
- [8] 李国诗, 潘枚霞, 朱东杰. 丹红注射液对急性 ST 段抬高型心肌梗死患者 PCI 术后心脏功能及再灌注指标的影响[J]. 中医临床研究, 2019, 11(8): 34-36.
- [9] 陈浩, 赵立轩, 楚若鹏, 等. 丹红注射液对急性心肌梗死患者介入术后的心肌保护作用研究[J]. 河北医药, 2010, 32(11): 1391-1392.
- [10] 曾广伟, 王翘遥, 薛玉刚, 等. 丹红注射液对急性心肌梗死患者经皮冠状动脉介入治疗后血清 IL-6 和 IL-17 水平的影响[J]. 临床与病理杂志, 2017, 37(9): 1887-1893.
- [11] 许新民, 崔海明, 杨靖, 等. 丹红注射液对急性心肌梗死直接经皮冠状动脉介入术后缺血心肌的保护作用[J]. 东南国防医药, 2015, 17(5): 451-454.
- [12] 杨靖, 崔海明, 任雨笙, 等. 丹红注射液治疗 ST 段抬高型心肌梗死直接经皮冠状动脉介入术后无复流/慢血流的研究[J]. 世界中西医结合杂志, 2015, 10(2): 210-213, 225.
- [13] 秦立, 赵莹, 张斌. 丹红注射液联合瑞舒伐他汀对急性心肌梗死 PCI 术后心肌无复流及 IL-6、Cys-C、Hey 的影响[J]. 中西医结合心脑血管病杂志, 2018, 16(17): 2453-2456.
- [14] 黄梦照. 急性心肌梗死 PCI 术前静脉注射丹红注射液联合硝酸甘油的临床研究[J]. 中国医药导报, 2016, 13(24): 152-155.
- [15] 刘志强, 李医博, 赵利培, 等. 急诊 PCI 联合丹红注射液治疗非 ST 段抬高型急性心肌梗死疗效观察[J]. 陕西中医, 2017, 38(7): 869-870.
- [16] 吴静, 郑强荪, 燕成英, 等. 丹红注射液预防 AMI 患者 PCI 术后无复流的效果及机制探讨[J]. 西南国防医药, 2017, 27(9): 986-988.
- [17] Sterne J a C, Egger M, Smith G D. Investigating and dealing with publication and other biases in Meta-analysis[J]. BMJ, 2001, 323(7304): 101-105.
- [18] 潘甜, 马康华. 急性心肌梗死患者经皮冠脉介入术后冠状动脉无复流的预防和治疗进展[J]. 心血管病学进展, 2019, 40(5): 730-734.
- [19] 罗高湖, 张彤, 黎晨辉. 经皮冠状动脉介入治疗围手术期心肌损伤影响因素分析[J]. 深圳中西医结合杂志, 2018, 28(17): 177-178.
- [20] Heusch G, Skyschally A, Kleinbongard P. Coronary microembolization and microvascular dysfunction[J]. Int J Cardiol, 2018, 258: 17-23.
- [21] 刘文民, 陈国藩, 菅颖, 等. 长期应用他汀类药物对急性心肌梗死 PCI 术中慢血流或无复流现象的影响[J]. 医学研究杂志, 2014, 43(6): 104-107.
- [22] 都姣娇, 屈相玲, 张琪. 高效液相色谱法测定丹红注射液中成分的含量[J]. 世界中医药, 2019, 14(6): 1373-1377.
- [23] 吕海洋, 莫颖宁. 丹红注射液治疗老年病的临床应用及药理作用研究进展[J]. 天津中医药, 2016, 33(2): 120-124.
- [24] 王阶, 赵涛, 熊兴江, 等. 丹红注射液治疗冠心病的作用机制与临床疗效[J]. 中国实验方剂学杂志, 2019, 25(24): 173-178.
- [25] 赵培欣, 江珊. 丹红注射液对 PCI 术后患者 ET-1、sP-sel 及 hs-CRP 的影响[J]. 中国中西医结合杂志, 2011, 31(1): 11-14.
- [26] 范西真, 朱红军, 韩永生, 等. 丹红注射液对急性冠脉综合征患者冠状动脉介入术后可溶性白细胞分化抗原 40 配体和血小板膜糖蛋白的影响[J]. 中医杂志, 2015, 56(13): 1116-1119.
- [27] 谢环英, 陈海英, 孙宏娟. TIMI 评分与 GRACE 评分用于急诊胸痛患者预后评价[J]. 现代医药卫生, 2017, 33(6): 827-829.
- [28] 吴源鸿, 林冬铭, 罗颖, 等. 冠状动脉无复流机制及评估方法研究进展[J]. 心脑血管病防治, 2017, 17(1): 49-52.

[责任编辑 孙丛丛]