

药物涂层球囊治疗急性心肌梗死患者1年MACE事件的危险因素分析

张文婷^{1,2}, 吴国良², 范广慈², 张积涛², 于忠祥^{2*}, 崔国方²

¹青岛大学医学部, 山东 青岛

²青岛大学附属青岛市海慈医院心血管二科, 山东 青岛

收稿日期: 2024年9月16日; 录用日期: 2024年10月9日; 发布日期: 2024年10月18日

摘要

目的: 分析急性心肌梗死(AMI)患者药物涂层球囊(DCB)治疗术后1年发生MACE事件的危险因素。方法: 连续性纳入2021年1月~2023年12月于青岛市海慈医院心内科行DCB治疗的AMI患者192例。根据患者DCB治疗后1年MACE事件发生情况, 将其分为非MACE组(156例)和MACE组(36例)。收集患者一般资料、术中术后资料、治疗情况、1年随访情况等资料, 采用Cox回归分析分析AMI患者DCB治疗后发生MACE事件的影响因素, 绘制受试者工作特征(ROC)曲线, 评估影响因素的预测效能。结果: 多因素Cox回归分析显示, STEMI (HR = 2.187, 95%CI = 1.016~4.708, $P < 0.05$), 靶血管为LCX (HR = 0.021, 95%CI = 0.006~0.070, $P < 0.05$)、RCA (HR = 0.028, 95%CI = 0.010~0.083, $P < 0.05$)是AMI患者DCB治疗后1年MACE事件的独立预测因素。ROC曲线分析显示, STEMI、靶血管为RCA、LCX联合预测术后1年MACE事件发生的效能较高(AUC = 0.827, 95%CI = 0.720~0.934, $P < 0.05$)。结论: 相较于非ST段抬高型心肌梗死, ST段抬高型心肌梗死对AMI患者行药物涂层球囊治疗后1年MACE事件的发生具有一定的预测价值; 相较于靶血管为LAD, 靶血管为RCA及LCX对AMI患者行药物涂层球囊治疗后1年MACE事件的发生具有一定的预测价值, 并且联合预测MACE事件发生的效能较高。

关键词

急性心肌梗死, 药物涂层球囊, MACE事件, 危险因素分析, 预测价值

Risk Factor Analysis of 1-Year MACE Events in Patients with Acute Myocardial Infarction Treated with Drug-Coated Balloon

Wenting Zhang^{1,2}, Guoliang Wu², Guangci Fan², Jitao Zhang², Zhongxiang Yu^{2*}, Guofang Cui²

¹Medical College, Qingdao University, Qingdao Shandong

*通讯作者。

文章引用: 张文婷, 吴国良, 范广慈, 张积涛, 于忠祥, 崔国方. 药物涂层球囊治疗急性心肌梗死患者1年MACE事件的危险因素分析[J]. 临床医学进展, 2024, 14(10): 885-893. DOI: 10.12677/acm.2024.14102743

²The Second Department of Cardiovascular, Affiliated Qingdao Haici Hospital of Qingdao University, Qingdao Shandong

Received: Sep. 16th, 2024; accepted: Oct. 9th, 2024; published: Oct. 18th, 2024

Abstract

Objective: To analyze the risk factors for Major Adverse Cardiovascular Event (MACE) in patients with Acute Myocardial Infarction (AMI) who underwent Drug-Coated Balloon (DCB) treatment within 1 year. **Methods:** 192 patients with AMI who underwent DCB treatment in the Cardiology Department of Qingdao Haici Hospital from January 2021 to December 2023 were continuously enrolled. According to 1-year MACE event incidence after DCB treatment, they were divided into the non-MACE group (156 cases) and the MACE group (36 cases). The patients' general information, intraoperative and postoperative information, treatment situation, and 1-year follow-up information were collected, and Cox regression analysis was used to analyze the influencing factors of MACE events in patients with AMI after DCB treatment, and the Receiver Operating Characteristic (ROC) curve was drawn to evaluate the predictive ability of the influencing factors. **Results:** The multivariate Cox regression analysis showed that STEMI (HR = 2.187, 95% CI=1.016~4.708, $P < 0.05$) and target vessel as LCX (HR = 0.021, 95% CI = 0.006~0.070, $P < 0.05$) and RCA (HR = 0.028, 95% CI = 0.010~0.083, $P < 0.05$) were independent predictors of MACE events in patients with AMI after DCB treatment within 1 year. The ROC curve analysis showed that the predictive ability of combined STEMI and target vessel as RCA and LCX in predicting MACE events within 1 year after DCB treatment was high (AUC = 0.827, 95% CI = 0.720~0.934, $P < 0.05$). **Conclusion:** Compared with non-ST-segment elevation myocardial infarction, ST-segment elevation myocardial infarction has a certain predictive value for the occurrence of MACE events in patients with AMI treated with DCB within 1 year; compared with target vessel for LAD, target vessels for RCA and LCX have a certain predictive value for the occurrence of MACE events in patients with AMI treated with DCB within 1 year and the combined prediction of MACE events has a higher predictive ability.

Keywords

Acute Myocardial Infarction, Drug-Coated Balloon, MACE Event, Risk Factor Analysis, Predictive Value

Copyright © 2024 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

急性心肌梗死(Acute Myocardial Infarction, AMI)是全球范围内的致死及致残率最高的疾病之一[1]-[3]。在我国, AMI 的发病率近 20 年来呈现上升趋势, 2022 年因 AMI 住院患者 103.4 万人次, 其中 ST 段抬高型心肌梗死(ST-segment Elevated Myocardial Infarction, STEMI)占 47.4%, 非 ST 段抬高型心肌梗死(Non-ST-segment Elevated Myocardial Infarction, NSTEMI)占 41.1%, 未分类的 AMI 占 11.5% [4]。AMI 病理基础是由于脆弱动脉粥样硬化斑块的破裂或冠状动脉内皮的侵蚀导致冠状动脉内急性血栓形成[5][6]。故经皮冠状动脉支架介入(Percutaneous Coronary Intervention, PCI)是 AMI 的最常用治疗方式。近年来, “介入无植入”的策略应运而生, 其通过药物涂层球囊(Drug-Coated Balloon, DCB)来实现, 为 AMI 的治疗提供了一个新的治疗方向[7]。一些研究发现, AMI 患者主要不良心血管事件(Major Adverse Cardiovascular

Events, MACE)的发生率分别为 3 个月内 4.1%和 1 年内 8.3%，约 49%的事件发生在最初 3 个月内，而 51%的事件发生在 3 个月至 1 年之间[8] [9]。目前关于 DCB 治疗 AMI 患者术后发生 MACE 事件的危险因素的研究较少。故本研究旨在分析影响 AMI 患者 DCB 治疗后 1 年发生 MACE 事件的危险因素，对 DCB 治疗的 AMI 患者进行危险分层，改善 AMI 患者行 DCB 治疗的预后。

2. 资料与方法

2.1. 研究对象

连续性纳入 2021 年 1 月~2023 年 12 月于青岛市海慈医院心内科因 AMI 行 DCB 治疗的病人 192 例。纳入标准：年龄 >18 周岁；符合急性心肌梗死的诊断[10]；冠状动脉病变属于新发病变。排除标准：伴有严重肝肾等脏器功能不全；严重胃肠道出血；有以下基础疾病并处于疾病活动期：呼吸循环衰竭、严重脑血管病变、严重感染、恶性肿瘤疾病、严重精神疾病、非冠状动脉血管炎、血栓性疾病(血管炎、主动脉夹层、腹主动脉瘤等)、严重的血液系统及自身免疫系统性疾病。造影排除标准：靶病变的造影图像不清晰或缺失；靶病变为左主干病变、支架内再狭窄病变、桥血管病变。MACE 事件定义：心源性死亡、再发心绞痛、靶病变再狭窄、心力衰竭再入院、恶性心律失常。

2.2. 临床资料收集

收集患者一般资料、实验室检查资料、术中术后资料、用药、冠脉造影及介入手术情况等资料。

2.3. 随访及分组

采取门诊或电话方式，对患者出院后进行 1 个月、3 个月、6 个月和 1 年的随访，随访截止日期 2024 年 6 月 1 日。记录住院期间及出院后 MACE 事件的发生情况。根据是否发生 MACE 事件分为非 MACE 组(156 例)和 MACE 组(36 例)。

2.4. 统计学方法

采用 SPSS 26.0 软件对数据进行统计分析。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；不符合正态分布的计量资料采用中位数(四分位间距)来表示，组间比较使用非参数检验；计数资料采用频数(百分比)表示，使用卡方检验进行组间比较。采用单因素及多因素 Cox 回归分析分析 MACE 事件发生的影响因素，计算风险比(HR)及 P 值；采用受试者工作特征(ROC)曲线评估影响因素的预测价值。P < 0.05 为差异有统计学意义。

3. 结果

3.1. 两组患者一般资料比较

非 MACE 组 2 型糖尿病病史、STEMI、红细胞计数、低密度脂蛋白、镁离子数值、钙离子拮抗剂治疗病例数高于 MACE 组，尿素氮数值低于 MACE 组，差异有统计学意义(P < 0.05)。见表 1。

Table 1. Comparison of the general data of the two groups of patients
表 1. 两组患者一般资料比较

变量	非 MACE 组(n = 156)	MACE 组(n = 36)	统计量	P 值
性别			1.251	0.263 ^a
女性(n, %)	34 (21.79)	11 (30.56)		
男性(n, %)	122 (78.21)	25 (69.44)		

续表

年龄(岁)	58.5 (20.75)	66 (14.5)	-1.508	0.132 ^c
身高(cm)	170 (10)	170 (14)	-0.127	0.899 ^c
体重(Kg)	75 (17.5)	73 (22.25)	-0.143	0.886 ^c
BMI (Kg/m ²)	25.884 ± 4.228	25.612 ± 3.83	0.354	0.724 ^b
危险因素				
高血压(n, %)	94 (60.26)	23 (63.89)	0.162	0.687 ^a
2 型糖尿病(n, %)	42 (26.92)	17 (47.22)	5.662	0.017 ^{a*}
高脂血症(n, %)	7 (4.49)	4 (11.11)	2.376	0.123 ^a
冠心病(n, %)	36 (23.08)	13 (36.11)	2.614	0.106 ^a
吸烟史(n, %)	62 (39.74)	11 (30.56)	3.633	0.163 ^a
既往史				
PCI 史(n, %)	9 (5.77)	3 (8.33)	0.328	0.567 ^a
CABG 史(n, %)	1 (0.64)	1 (2.78)	1.296	0.255 ^a
心肌梗死史(n, %)	8 (5.13)	2 (5.56)	0.011	0.917 ^a
临床诊断			4.485	0.034 ^{a*}
STEMI (n, %)	87 (55.77)	27 (75)		
NSTEMI (n, %)	69 (44.23)	9 (25)		
NT-proBNP (pg/ml)	544 (1136.05)	733.8 (1724.2)	-1.120	0.263 ^c
白细胞计数(×10 ⁹ /L)	9.03 (3.66)	8.45 (5.3)	-0.969	0.333 ^c
中性粒细胞计数(×10 ⁹ /L)	6.565 (3.458)	6.03 (4.983)	-0.552	0.581 ^c
中性粒细胞百分比(%)	71.37 ± 10.58	71.796 ± 11.23	-0.215	0.830 ^b
红细胞计数(×10 ¹² /L)	4.565 (0.735)	4.39 (1.048)	-2.461	0.014 ^{c*}
血小板计数(×10 ⁹ /L)	217 (72.75)	219 (68.75)	-0.128	0.897 ^c
谷丙转氨酶(U/L)	31.5 (27.75)	34 (28.775)	-0.216	0.829 ^c
谷草转氨酶(U/L)	74.5 (105.5)	79.5 (94.75)	-0.126	0.899 ^c
尿素(mmol/l)	4.57 (1.595)	5.3 (3.25)	-3.077	0.002 ^{c*}
肌酐(μmol/L)	73 (20.775)	79.4 (29.25)	-1.596	0.111 ^c
尿酸(μmol/L)	341.949 ± 105.195	351.833 ± 107.009	-0.507	0.613 ^b
甘油三脂(mmol/l)	1.38 (1.073)	1.285 (1.343)	-0.507	0.612 ^c
总胆固醇(mmol/l)	4.765 (1.518)	4.43 (0.828)	-1.917	0.055 ^c
高密度脂蛋白(mmol/l)	1.02 (0.375)	0.985 (0.218)	-1.182	0.237 ^c
低密度脂蛋白(mmol/l)	3.155 (1.373)	2.825 (1.083)	-2.364	0.018 ^{c*}
肌酸激酶(U/L)	607.15 (959.75)	781.6 (814.575)	-0.537	0.591 ^c
钾离子(mmol/L)	3.8 (0.5)	3.79 (0.34)	-0.127	0.899 ^c
钠离子(mmol/L)	140.35 (2.975)	140.5 (3.85)	-0.032	0.975 ^c
钙离子(mmol/L)	2.21 (0.14)	2.195 (0.138)	-0.350	0.726 ^c
镁离子(mmol/L)	0.92 (0.128)	0.865 (0.133)	-2.506	0.012 ^{c*}

续表

靶血管分布			130.264	<0.001 ^{a*}
LCX (n, %)	78 (50)	3 (8.33)		
RCA (n, %)	75 (48.08)	4 (11.11)		
LAD (n, %)	3 (1.92)	29 (80.56)		
靶血管血流 TIMI 分级			3.914	0.271 ^a
0 级(n, %)	76 (48.72)	22 (61.11)		
1 级(n, %)	9 (5.77)	0 (0)		
2 级(n, %)	9 (5.77)	3 (8.33)		
3 级(n, %)	62 (39.74)	11 (30.56)		
切割球囊个数			3.387	0.495 ^a
0 (n, %)	80 (51.28)	19 (52.78)		
1 (n, %)	47 (30.13)	11 (30.56)		
2 (n, %)	26 (16.67)	4 (11.11)		
3 (n, %)	2 (1.28)	2 (5.56)		
4 (n, %)	1 (0.64)	0 (0)		
后扩球囊个数			2.343	0.310 ^a
0 (n, %)	139 (89.1)	35 (97.22)		
1 (n, %)	14 (8.97)	1 (2.78)		
2 (n, %)	3 (1.92)	0 (0)		
行血栓抽吸(n, %)	4 (2.56)	2 (5.56)	0.865	0.352 ^a
术中用药				
替罗非班注射液(n, %)	64 (41.03)	11 (30.56)	1.347	0.246 ^a
腺苷注射液(n, %)	22 (14.1)	7 (19.44)	0.651	0.420 ^a
IVUS (n, %)	0 (0)	1 (2.78)	4.356	0.037 ^{a*}
抗血小板药物(n, %)	156 (100)	36 (100)	-	>0.999
P2Y12 受体拮抗剂(n, %)	156 (100)	36 (100)	-	>0.999
他汀类药物			3.799	0.150 ^a
阿托伐他汀(n, %)	26 (16.67)	11 (30.56)		
普伐他汀(n, %)	1 (0.64)	0 (0)		
瑞舒伐他汀(n, %)	129 (82.69)	25 (69.44)		
PCSK9 抑制剂(n, %)	4 (2.56)	1 (2.78)	0.005	0.942 ^a
贝特类(n, %)	2 (1.28)	1 (2.78)	0.425	0.514 ^a
胆固醇吸收抑制剂(n, %)	27 (17.31)	9 (25)	1.136	0.286 ^a
β 受体拮抗剂(n, %)	95 (60.9)	21 (58.33)	0.080	0.777 ^a
依伐布雷定(n, %)	10 (6.41)	1 (2.78)	0.715	0.398 ^a
ARNI (n, %)	47 (30.13)	10 (27.78)	0.077	0.781 ^a
尼可地尔(n, %)	55 (35.26)	15 (41.67)	0.519	0.471 ^a
硝酸脂类(n, %)	43 (27.56)	9 (25)	0.087	0.755 ^a
抗心律失常药物(n, %)	6 (3.85)	1 (2.78)	0.095	0.758 ^a
ARB/ACEI (n, %)	28 (17.95)	11 (30.56)	2.872	0.090 ^a

续表

利尿剂(n, %)	32 (20.51)	12 (33.33)	2.722	0.099 ^a
钙离子拮抗剂(n, %)	19 (12.18)	9 (25)	3.860	0.049 ^{a*}
左西孟旦(n, %)	37 (23.72)	13 (36.11)	2.333	0.127 ^a

注: MACE: 主要不良心血管事件; PCI: 经皮冠状动脉介入治疗; CABG: 冠状动脉旁路移植术; NT-proBNP: N 末端脑钠肽前体; LCX: 左冠状动脉回旋支; RCA: 右冠状动脉; LAD: 左冠状动脉前降支; TIMI: 心肌梗死溶栓试验; IVUS: 血管内超声检查; ARNI: 血管紧张素受体脑啡肽酶抑制剂; ARB: 血管紧张素 II 受体拮抗剂; ACEI: 血管紧张素转换酶抑制剂; ^a代表采用卡方检验; ^b代表采用两独立样本 t 检验; ^c代表采用秩和检验; *代表 P < 0.05。

3.2. 1 年 MACE 事件单因素 Cox 回归分析

STEMI、尿素氮是 1 年 MACE 事件的预测因素(P < 0.05), 相对于 LAD, LCX、RCA 为 1 年 MACE 事件的预测因素, 2 型糖尿病病史、红细胞计数、低密度脂蛋白、镁离子是 1 年 MACE 事件的预测因素(P < 0.05)。见表 2。

Table 2. Single factor Cox regression analysis

表 2. 单因素 Cox 回归分析

变量	b 值	P 值	HR 值	95%CI 下限	95%CI 上限
STEMI	0.799	0.038	2.222	1.045	4.728
2 型糖尿病	-0.386	0.021	0.680	0.490	0.943
靶血管					
LCX	-3.528	<0.001	0.029	0.010	0.085
RCA	-3.851	<0.001	0.021	0.006	0.071
红细胞计数	-0.656	0.006	0.519	0.323	0.832
尿素氮	0.213	<0.001	1.237	1.102	1.389
低密度脂蛋白	-0.349	0.032	0.705	0.513	0.971
镁离子	-4.119	0.025	0.016	0.000	0.597
钙离子拮抗剂	0.735	0.056	2.086	0.981	4.439

注: STEMI: ST 段抬高型心肌梗死; LCX: 左冠状动脉回旋支; RCA: 右冠状动脉。

3.3. 1 年 MACE 事件多因素 Cox 回归分析

STEMI, 靶血管为 LCX、RCA 是 1 年 MACE 事件的独立预测因素。见表 3。

Table 3. Multivariate Cox regression analysis

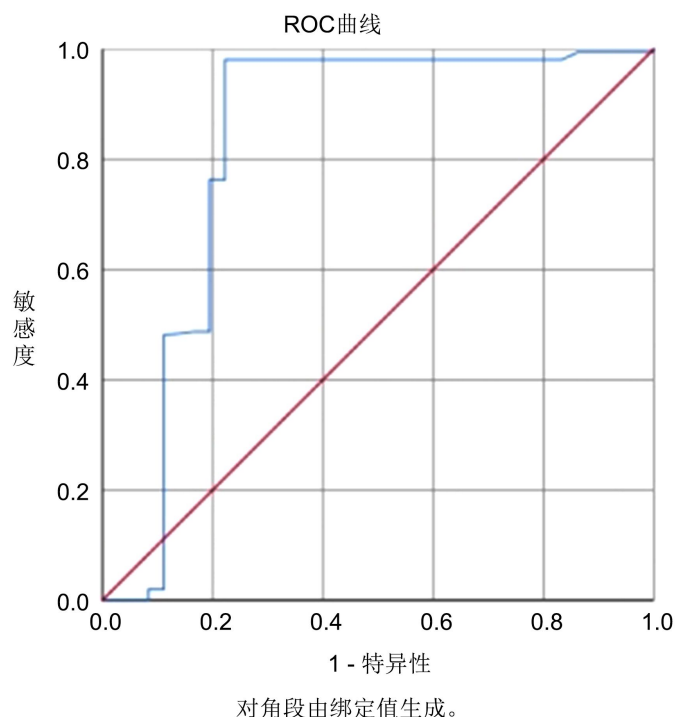
表 3. 多因素 Cox 回归分析

变量	b 值	P 值	HR 值	95%CI 下限	95%CI 上限
临床诊断					
NSTEMI	0*				
STEMI	0.782	0.046	2.187	1.016	4.708
靶血管					
LAD	0*				
LCX	-3.876	<0.001	0.021	0.006	0.070
RCA	-3.564	<0.001	0.028	0.010	0.083

注: NSTEMI: 非 ST 段抬高型心肌梗死; STEMI: ST 段抬高型心肌梗死; LAD: 左冠状动脉前降支; LCX: 左冠状动脉回旋支; RCA: 右冠状动脉; 0*为参考。

3.4. STEMI、靶血管对 1 年 MACE 事件的预测价值

STEMI、靶血管为 RCA 及 LCX 联合预测 1 年发生 MACE 事件的效能较好($AUC = 0.827$, $95\%CI = 0.720 \sim 0.934$, $P < 0.05$)。见图 1。



注：STEMI：ST 段抬高型心肌梗死；LCX：左冠状动脉回旋支；RCA：右冠状动脉；ROC 曲线：受试者工作特征曲线；AUC：曲线下面积。

Figure 1. ROC curve of STEMI, target vessel RCA and LCX combined to predict 1-year MACE events after DCB in patients with AMI

图 1. STEMI、靶血管 RCA 及 LCX 联合预测 AMI 患者 DCB 术后 1 年 MACE 事件的 ROC 曲线

4. 讨论

随着医疗技术的不断进步，AMI 患者的预后虽然有一定的改善，但 MACE 事件的发生率仍较高[11][12]。确定相关危险因素并用于早期识别高危患者，对于预测 AMI 患者 DCB 治疗后发生 MACE 事件具有重要的临床价值[13]。本研究显示，STEMI 患者发生 1 年 MACE 事件的风险更高，相对于靶血管为 LAD，靶血管为 LCX 及 RCA 的患者发生 MACE 事件的风险较低。

与 NSTEMI 相比，大部分 STEMI 是由冠状动脉完全闭塞引起的[14]，而且 STEMI 患者存在更少的侧支循环[15]，所以这类患者存在透壁性心肌坏死及更大心肌坏死面积的可能性较大，这就增加了心源性休克、恶性心律失常等事件的发生率，这可能是 STEMI 患者发生 MACE 事件风险较高的原因之一。也有研究提示，STEMI 患者短期内发生左室射血分数下降的概率比 NSTEMI 更高，这可能导致更高的死亡率[16]。此外，STEMI 患者术后发生微循环障碍的风险更高，使这类患者心肌梗死面积增大、1 年死亡率及再入院率升高[17]。

LAD 患者血管开通后患者可长期获益，而相对地，LCX 和 RCA 闭塞血管的开通无明显生存获益

[18], 这也从侧面反映了靶血管为 LCX 及 RCA 的患者发生 MCAE 事件的风险较低。不同靶血管发生 MACE 事件的差异性可能与靶血管的支配心肌区域、范围和侧支循环的建立有关, 大部分患者 LAD 供应心肌的范围和区域较 LCX 和 RCA 大。RCA 闭塞的患者更易形成良好的侧支循环, 可能原因为右心压力较小, 形成较大的压力梯度, 这样的压力特点更易形成侧支循环[19]。有效侧支循环的建立对于心肌的保护具有至关重要的作用, 为闭塞血管所支配的心肌提供灌注, 对患者预后具有重要价值。LAD 患者发生恶性心律失常、复杂心律失常、室性心律失常的发生率高于 LCX 及 RCA 病变患者[20][21], 这也是靶血管为 LCX 及 RCA 的患者发生 MCAE 事件的风险较低的原因之一。

本研究还发现, 2 型糖尿病病史、红细胞计数、低密度脂蛋白、镁离子是 1 年 MACE 事件的预测因素, 但不是独立预测因素, 可能与样本量少有关。

综上所述, 相较于非 ST 段抬高型心肌梗死, ST 段抬高型心肌梗死对 AMI 患者行药物涂层球囊治疗后 1 年 MACE 事件的发生具有一定的预测价值; 相较于靶血管为 LAD, 靶血管为 RCA 及 LCX 对 AMI 患者行药物涂层球囊治疗后 1 年 MACE 事件的发生具有一定的预测价值, 并且联合预测 MACE 事件发生的效能较高。但本研究属于单中心回顾性研究, 样本量较小, 研究结果可能存在一定的偏倚, 需要多中心、大数据、前瞻性的研究进行进一步的验证, 并增加外部验证。

基金项目

青岛市 2022 年度医药卫生科研指导计划, 编号: 2022-WJZD047。

参考文献

- [1] Reed, G.W., Rossi, J.E. and Cannon, C.P. (2017) Acute Myocardial Infarction. *The Lancet*, **389**, 197-210. [https://doi.org/10.1016/s0140-6736\(16\)30677-8](https://doi.org/10.1016/s0140-6736(16)30677-8)
- [2] Anderson, J.L. and Morrow, D.A. (2017) Acute Myocardial Infarction. *New England Journal of Medicine*, **376**, 2053-2064. <https://doi.org/10.1056/nejmra1606915>
- [3] Liu, W., Shen, J., Li, Y., Wu, J., Luo, X., Yu, Y., *et al.* (2021) Pyroptosis Inhibition Improves the Symptom of Acute Myocardial Infarction. *Cell Death & Disease*, **12**, Article No. 852. <https://doi.org/10.1038/s41419-021-04143-3>
- [4] 国家心血管病中心, 中国心血管健康与疾病报告编写组, 胡盛寿. 中国心血管健康与疾病报告 2023 概要[J]. 中国循环杂志, 2024, 39(7): 625-660.
- [5] Thygesen, K., Alpert, J.S. and White, H.D. (2007) Universal Definition of Myocardial Infarction. *Circulation*, **116**, 2634-2653. <https://doi.org/10.1161/circulationaha.107.187397>
- [6] Libby, P. (2013) Mechanisms of Acute Coronary Syndromes and Their Implications for Therapy. *New England Journal of Medicine*, **368**, 2004-2013. <https://doi.org/10.1056/nejmra1216063>
- [7] 陈韵岱, 邱春光, 唐强, 等. 药物涂层球囊临床应用中国专家共识(第二版) [J]. 中国介入心脏病学杂志, 2023, 31(6): 413-426.
- [8] Krychtiuk, K.A., Ahrens, I., Drexel, H., Halvorsen, S., Hassager, C., Huber, K., *et al.* (2022) Acute LDL-C Reduction Post ACS: Strike Early and Strike Strong: From Evidence to Clinical Practice. a Clinical Consensus Statement of the Association for Acute Cardiovascular Care (ACVC), in Collaboration with the European Association of Preventive Cardiology (EAPC) and the European Society of Cardiology Working Group on Cardiovascular Pharmacotherapy. *European Heart Journal. Acute Cardiovascular Care*, **11**, 939-949. <https://doi.org/10.1093/ehjacc/zuac123>
- [9] Chi, G., Lee, J.J., Kazmi, S.H.A., Fitzgerald, C., Memar Montazerin, S., Kalayci, A., *et al.* (2022) Early and Late Recurrent Cardiovascular Events among High-risk Patients with an Acute Coronary Syndrome: Meta-Analysis of Phase III Studies and Implications on Trial Design. *Clinical Cardiology*, **45**, 299-307. <https://doi.org/10.1002/clc.23773>
- [10] 中国医师协会急诊医师分会, 国家卫健委能力建设与继续教育中心急诊学专家委员会, 中国医疗保健国际交流促进会急诊急救分会. 急性冠脉综合征急诊快速诊治指南(2019) [J]. 中华急诊医学杂志, 2019, 28(4): 421-428.
- [11] 冯凯歌, 王新全, 杨怡, 等. 心肌梗死后心力衰竭的诊疗进展[J]. 实用医学杂志, 2022, 38(8): 923-928.
- [12] Henry, T.D., Tomey, M.I., Tamis-Holland, J.E., Thiele, H., Rao, S.V., Menon, V., *et al.* (2021) Invasive Management of Acute Myocardial Infarction Complicated by Cardiogenic Shock: A Scientific Statement from the American Heart Association. *Circulation*, **143**, e815-e829. <https://doi.org/10.1161/cir.0000000000000959>

-
- [13] Choi, Y., Lee, K.Y., Kim, S.H., Kim, K.A., Hwang, B., Choo, E.H., *et al.* (2023) Predictors for Early Cardiac Death after Discharge from Successfully Treated Acute Myocardial Infarction. *Frontiers in Medicine*, **10**, Article 1165400. <https://doi.org/10.3389/fmed.2023.1165400>
- [14] Bhatt, D.L., Lopes, R.D. and Harrington, R.A. (2022) Diagnosis and Treatment of Acute Coronary Syndromes. *JAMA*, **327**, 662-675. <https://doi.org/10.1001/jama.2022.0358>
- [15] 杨佳伟. ST 段抬高型心肌梗死与非 ST 段抬高型心肌梗死患者发病特点及其预后影响因素的对比研究[J]. 实用心脑血管病杂志, 2016, 24(12): 15-18.
- [16] 章妍瑜. STEMI 与 NSTEMI/UA 患者 PCI 术后 5 年的预后和生命质量比较研究[D]: [硕士学位论文]. 长春: 吉林大学, 2021.
- [17] Fearon, W.F., Low, A.F., Yong, A.S., McGeoch, R., Berry, C., Shah, M.G., *et al.* (2013) Prognostic Value of the Index of Microcirculatory Resistance Measured after Primary Percutaneous Coronary Intervention. *Circulation*, **127**, 2436-2441. <https://doi.org/10.1161/circulationaha.112.000298>
- [18] Safley, D.M., House, J.A., Marso, S.P., Grantham, J.A. and Rutherford, B.D. (2008) Improvement in Survival Following Successful Percutaneous Coronary Intervention of Coronary Chronic Total Occlusions: Variability by Target Vessel. *JACC: Cardiovascular Interventions*, **1**, 295-302. <https://doi.org/10.1016/j.jcin.2008.05.004>
- [19] Bloor, C.M. and Liebow, A.A. (1965) Coronary Collateral Circulation. *The American Journal of Cardiology*, **16**, 238-252. [https://doi.org/10.1016/0002-9149\(65\)90479-0](https://doi.org/10.1016/0002-9149(65)90479-0)
- [20] 刘泳江. 不同冠脉病变患者心肌梗死后心律失常发生情况比较[J]. 中华心脏与心律电子杂志, 2019, 7(1): 18-20.
- [21] 郑雪. 动态心电图诊断心肌梗死患者不同冠状动脉病变的临床意义[J]. 养生保健指南, 2020(15): 201-202.