

药物涂层球囊治疗冠心病患者静脉桥血管原位病变的效果观察*

林立¹ 杨新越¹ 郑悠阳¹ 王玺¹ 卢文杰¹ 邱春光¹

[摘要] 目的:探讨药物涂层球囊(DCB)治疗冠心病患者静脉桥血管(SVG)原位病变的有效性和安全性。方法:回顾性连续纳入2018年1月—2020年12月在接受DCB或药物洗脱支架(DES)治疗冠状动脉旁路移植(CABG)术后SVG原位病变的冠心病患者,分为DCB组和DES组。分析两组的基线和病变特征,主要终点是靶病变再狭窄,次要终点是靶病变血运重建(TLR)和不良心血管事件(MACE),后者包括靶病变再狭窄、心源性死亡、急性心肌梗死以及靶血管血运重建(TVR)。结果:本研究共纳入54例患者,其中DCB组31例(33处病变),DES组23例(24处病变)。两组的基线、病变特征均无统计学差异。DCB组中位随访时间为17.0个月,DES组中位随访时间20.0个月($P>0.05$)。结果显示,DCB组与DES组的靶病变再狭窄发生率无统计学差异(12.9% vs 21.7%, log-rank $P=0.470$),两组的TLR及MACE事件发生率也相似(TLR:12.9% vs 4.3%, log-rank $P=0.168$; MACE:16.1% vs 26.1%, log-rank $P=0.663$)。结论:同DES相比,DCB在冠心病患者SVG原位病变中的应用是有效、安全的。

[关键词] 药物涂层球囊;药物洗脱支架;静脉桥血管病变;冠心病

DOI:10.13201/j.issn.1001-1439.2022.11.006

[中图分类号] R541.4 **[文献标志码]** A

Outcomes of drug-coated balloon versus drug-eluting stent in the *de novo* lesions of saphenous vein grafts

LIN Li YANG Xinyue ZHENG Youyang WANG Xi LU Wenjie QIU Chunguang

(Department of Cardiology, the First Affiliated Hospital of Zhengzhou University, Zhengzhou, 450052, China)

Corresponding author: QIU Chunguang, E-mail: fccqiucg@zzu.edu

Abstract Objective: This study aims to explore the outcomes of the drug-coated balloon(DCB) in the *de novo* lesions of saphenous vein grafts(SVG). **Methods:** This observational study analyzed the patients treated with DCB or drug-eluting stent(DES) in SVG *de novo* lesions from January 2018 to December 2020. Restenosis was the primary endpoint, and target lesion revascularization(TLR) and major adverse cardiac events(MACE), including all examples of restenosis, cardiac death, target vessel revascularization, and myocardial infarction as the secondary outcomes. **Results:** We enrolled 31 patients with DCB and 23 with DES(57 lesions in total). Baseline clinical data, lesion characteristics, and procedural characteristics were all similar between the two groups. The rate of restenosis was 12.9% versus 21.7%(log-rank $P=0.470$) between DCB and DES group. No significant differences were observed in the rates of MACE(16.1% vs 26.1%, log-rank $P=0.663$) and TLR(12.9% vs 4.3%, log-rank $P=0.168$) during the clinical follow-up. **Conclusion:** DCB is efficient and safe in treating SVG *de novo* lesions compared with new-generation DES.

Key words drug-coated balloon; drug-eluting stent; saphenous vein grafts lesions; coronary heart disease

对于合并冠状动脉(冠脉)多支病变、左主干病变和糖尿病的冠心病患者,冠脉旁路移植术(coronary artery bypass graft, CABG)是一种有效的冠脉血运重建方法^[1]。有研究发现 CABG 术后 10 年,静脉桥血管(saphenous vein graft, SVG)通畅

率仅约为 60%^[2]。SVG 病变的治疗是临床上一项较为棘手的问题,现有的指南更推荐此类患者开通冠脉原位血管以达到最大获益^[1]。然而,严重的冠脉血管钙化、扭曲以及慢性完全性闭塞病变(chronic total occlusion, CTO)给介入手术带来了较大的难度^[3]。因此,SVG 的经皮冠脉介入治疗(percutaneous coronary intervention, PCI)同样是一个重要的血运重建选择^[4]。既往的临床试验主要比较了药物洗脱支架(drug-eluting stent, DES)和裸

*基金项目:河南省医学科技攻关计划省部共建项目(No: SB201901027)

¹郑州大学第一附属医院心血管内科(郑州,450052)
通信作者:邱春光, E-mail: fccqiucg@zzu.edu

金属支架(bare-metal stent, BMS)在 SVG 治疗中的效果,而研究结果显示 DES 并没有真正降低靶病变血运重建(target lesion revascularization, TLR)率或死亡率,DES 在 SVG 中的应用是否优于 BMS 仍需进一步研究^[5-7]。

药物涂层球囊(drug-coated balloon, DCB)通过球囊和血管壁的短间接接触,将抗增殖药物递送至血管壁,同时因没有永久植入物的存在而保留了血管重塑的可能,减少了血管炎症反应,降低了晚期或者极晚期支架内血栓的风险,缩短了双联抗血小板的持续时间^[8-9]。近年来,越来越多的研究证实了 DCB 在支架内再狭窄(in-stent restenosis, ISR)和冠脉小血管病变中的良好效果^[10],目前,尚没有 DCB 在冠脉 SVG 原位病变中的应用报道,本研究首次比较了 DCB 与 DES 在 SVG 病变应用中的临床结果。

1 对象与方法

1.1 对象

回顾性连续纳入 2018 年 1 月—2020 年 12 月接受 DCB 或 DES 治疗 SVG 原位病变(即造影结果证实狭窄程度 > 50%)的患者。排除标准为:① SVG-ISR;②血流动力学不稳定或心源性休克;③左内乳动脉的介入治疗;④预期寿命不足 12 个月。所有患者或其家属签署冠脉介入治疗知情同意书。

1.2 DCB/DES 植入术

手术流程按照标准流程和指南要求进行,所有患者术前接受双联抗血小板药物。预扩张器械包括半顺应性球囊、非顺应性球囊以及特殊球囊(切割球囊、棘突球囊)等,记录球囊扩张后桥血管血流情况。手术策略由术者决定,DCB 的应用需要满足:①无限制性血流夹层(即无 C 型或 C 型以上夹层);②残余狭窄 ≤ 30%^[1,11],DCB 均使用紫杉醇药物球囊(SeQuent Please, B. Braun, Germany),DES 为新一代 DES。若 DCB 充分扩张后出现 C 型以上夹层,则需行补救支架植入。根据指南要求制定术后双联抗血小板药物时间。

1.3 患者随访

对所有患者术后 3、6 及 9 个月进行常规电话随访,术后 9~12 个月常规复查冠脉造影,1 年以后根据患者症状或冠脉 CTA 结果来评估冠脉造影指征。主要观察终点为靶病变再狭窄,即随访时的病变狭窄程度较经皮冠脉腔内成型术(percutaneous transluminal coronary angioplasty, PTCA)后即刻的狭窄程度增加 30%以上或 PTCA 后的管腔获益丢失程度在 50%以上^[12]。次要观察结果为 TLR 和主要不良心血管事件(major adverse cardiac events, MACE),MACE 事件主要包括靶病变再狭窄、心源性死亡、急性心肌梗死以及靶血管血运重建(target vessel revascularization, TVR)。除非

死亡原因明确,否则我们认定所有的死亡原因均是心源性死亡。

1.4 统计学处理

采用 SPSS 22.0 统计软件,计量资料符合正态分布的用 $\bar{X} \pm S$ 表示,比较采用 *t* 检验,对于不符合正态分布的用 $M(P_{25}, P_{75})$ 表示,采用 Wilcoxon 秩和检验。计数资料用例(%)表示,采用 χ^2 检验或 Fisher 精确检验,生存分析用 Log-rank 检验。以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 基线资料

DCB 组纳入 31 例患者(33 处病变),DES 组纳入 23 例患者(24 处病变)。两组患者年龄、桥龄、既往史、危险因素等指标均差异无统计学意义,见表 1。

表 1 DCB 组与 DES 组临床基线资料比较

项目	例(%), $\bar{X} \pm S, M(P_{25}, P_{75})$		
	DCB 组 (31 例)	DES 组 (23 例)	<i>P</i> 值
年龄/岁	66.7 ± 9.4	64.0 ± 9.7	0.299
男性	21(67.7)	16(69.6)	0.887
糖尿病	11(35.5)	9(39.1)	0.784
高血压	24(77.4)	21(91.3)	0.273
高脂血症*	18(58.1)	11(47.8)	0.456
临床表现			0.463
不稳定型心绞痛	23(74.2)	18(78.3)	
非 ST 段抬高型心肌梗死	7(22.6)	5(21.7)	
ST 段抬高型心肌梗死	1(3.2)	0(0)	
吸烟史	4(12.9)	5(9.3)	0.274
家族冠心病史	4(12.9)	7(30.4)	0.173
既往心肌梗死史	13(41.9)	14(60.9)	0.169
既往 PCI 史	5(16.1)	5(21.7)	0.211
冠脉血管病变			0.641
1 支病变	1(3.2)	0(0)	
2 支病变	5(16.1)	3(13.0)	
3 支病变	25(80.6)	20(87.0)	
桥龄/年	9.16 ± 5.1	8.65 ± 5.3	0.722
左室射血分数/%	60(55,63)	57(53,60)	0.630
肌酐/($\mu\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$)	81.90 ± 19.4	80.65 ± 25.26	0.827

* 高脂血症:总胆固醇 > 5.18 mmol/L 或 LDL > 2.37 mmol/L 或甘油三酯 > 1.7 mmol/L。

2.2 介入相关资料

54 例患者共有 57 处 SVG 病变,两组患者在基线病变特征方面无统计学差异,见表 2,DCB 组中特殊球囊的应用频率更高($P < 0.05$)。DCB 组无补救支架植入病例,DCB/DES 的平均直径与平均长度差异无统计学意义。

2.3 临床随访结果

表3列举了所有的临床随访结果。共有49例患者(90.7%)完成了冠脉造影复查,DCB组与DES组中位临床随访时间分别为17.0个月和20.0个月($P > 0.05$)。随访结果显示DCB组和DES组的靶病变再狭窄率相似(12.9% vs 21.7%, $\log\text{-rank } P = 0.470$),而两组之间次要终点的差异

无统计学意义(TLR:12.9% vs 4.3%, $\log\text{-rank } P = 0.168$; MACE:16.1% vs 26.1%, $\log\text{-rank } P = 0.663$)。DES组1例患者在术后4个月左右出现心源性死亡,两组患者在随访过程中均未发生急性心肌梗死。在DES组随访中,5例发生再狭窄的患者中有4例出现了靶血管闭塞,而DCB组没有发生靶血管闭塞(0 vs 17.4%, $P = 0.027$)。图1。

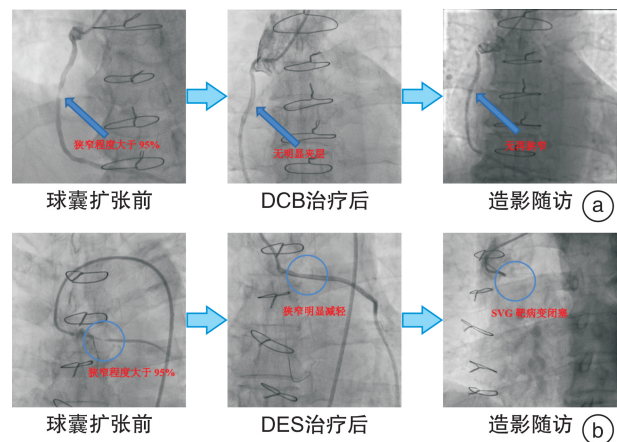
表2 两组介入手术相关资料比较
 Table 2 Related interventional data between the two groups

项目	DCB组(31例)	DES组(23例)	$M(P_{25}, P_{75})$ P值
病变/处	33	24	—
直径狭窄率>70%的病变/处(%)	21(63.6)	13(54.2)	0.472
桥血管狭窄部位/处(%)			0.326
主动脉吻合口	3(9.1)	6(25.0)	
冠脉吻合口	2(6.1)	4(16.7)	
桥血管近段	8(24.2)	4(16.7)	
桥血管中段	15(45.5)	9(37.5)	
桥血管远段	5(15.2)	1(4.2)	
球囊预扩张后的血流分级/处(%)			0.710
0级	0(0)	0(0)	
1级	1(3.0)	3(12.5)	
2级	3(9.1)	1(4.2)	
3级	29(87.9)	20(83.3)	
术后慢血流/无复流/例(%)	0(0)	0(0)	—
预扩张			
半顺应性球囊直径/mm	2.0(2.0,2.5)	2.0(2.0,2.5)	0.774
半顺应性球囊长度/mm	15.0(15.0,20.0)	15.0(15.0,20.0)	0.402
切割球囊/例(%)	9(29.0)	1(4.3)	0.031
双导丝球囊/例(%)	12(38.7)	1(4.3)	0.003
DCB或DES长度/mm	20.0(17.0,30.0)	23.0(16.0,28.0)	0.536
DCB或DES直径/mm	3.0(2.65,3.50)	3.375(2.5,3.85)	0.503

随访过程中,两组危险因素(血糖、血脂等)的控制情况如表4所示,其中DCB组的LDL水平较术前明显降低。

表3 两组随访结果比较
 Table 3 Comparison of follow-up results between the two groups

项目	DCB组(31例)	DES组(23例)	$M(P_{25}, P_{75})$ P值
造影随访例数	28(90.3)	21(91.3)	0.788
临床随访时间/月	17.0(8.8,32.3)	20.0(13.5,25.3)	0.409
心源性死亡	0(0)	1(4.3)	0.240
心肌梗死	0(0)	0(0)	—
TLR	4(12.9)	1(4.3)	0.168
TVR	5(16.1)	1(4.3)	0.116
MACE	5(16.1)	6(26.1)	0.663
靶病变再狭窄	4(12.9)	5(21.7)	0.470
靶血管闭塞	0(0)	4(17.4)	0.027



a:DCB组;b:DES组。

图1 两组的影像学特点

Figure 1 Angiographic outcomes of two groups

表 4 两组危险因素分析
Table 4 Analysis of risk factors in the two groups

危险因素	DCB 组 (31 例)			DES 组 (23 例)		
	术前	随访	<i>P</i> 值	术前	随访	<i>P</i> 值
LDL/(mmol·L ⁻¹)	2.44±1.04	1.72±0.52	0.021	1.63±0.54	1.77±0.60	0.376
空腹血糖/(mmol·L ⁻¹)	6.11±3.03	6.21±1.88	0.884	6.30±1.94	6.23±0.77	0.892
糖化血红蛋白/%	6.63±1.43	6.60±1.55	0.770	6.11±0.76	6.23±0.77	0.429
平均收缩压/mmHg	134.12±25.12	133.31±14.31	0.736	135.90±17.24	132.55±12.80	0.669
平均舒张压/mmHg	76.60±6.09	75.27±9.10	0.419	77.36±7.95	73.36±10.63	0.365
抽烟人数/例(%)	4 (12.9)	0 (0)	0.039	5 (21.7)	0 (0)	0.049

3 讨论

SVG-PCI 一直是介入治疗领域的难点^[13]。本研究首次探讨了 DCB 在冠脉 SVG 原位病变中的应用价值,结果发现 DCB 组和 DES 组在主要和次要终点事件发生率方面并无统计学差异,表明 DCB 在 SVG 中的应用是有效、安全的。

SVG 与自身冠脉血管的病理生理学特点不同,其血管壁通常较薄,且其管腔内大多为柔软、易碎的斑块并伴有较重的血栓及炎症负荷。同时 CABG 术后的患者往往伴有较多的合并症(例如糖尿病),这些都可能导致 SVG 在植入 DES 后有较高的不良心血管事件发生率^[13-14]。DCB 保留了血管重塑的可能,同时缩短抗血小板药物的服用时间,减少了血管炎症反应及晚期血栓形成的风险^[15-16]。已经有研究证实 DCB 治疗小血管病变的效果并不劣于 DES,甚至在特殊群体(合并糖尿病的小血管病变)中,DCB 组的 TVR 发生率要明显低于 DES 组(9.1% vs 15.0%, *HR*: 0.40, 95% *CI*: 0.17~0.94, *P*=0.036)^[17-18]。因此可以认为,在一些特定的解剖条件下,DCB 是 DES 的理想替代物^[19]。

既往的临床试验主要关注了 DES 和 BMS 在冠脉 SVG 原位病变中的应用,而 DCB 在静脉移植原位狭窄的研究主要集中在下肢血管。ISAR-CABG 研究中 DES 组 5 年的 MACE 发生率达到 55%^[5,20]。本研究中,DES 组在中位随访 20.0 个月时(*IQR* 13.5 月,25.25 月)的 MACE 发生率为 26.1%。而 DCB 组在中位随访 17.0 个月时(*IQR* 8.75 月,32.25 月)有着类似的 MACE 发生率(16.1% vs 26.1%, *log-rank P* = 0.663)。因此,本研究在进一步验证 DES 治疗 SVG 原位病变安全性的同时,也表明了 DCB 有着与 DES 类似的治疗效果。同既往研究相比,本研究的 MACE 事件发生率低,其原因可能是由于入组人群 SVG 的桥龄偏小,糖尿病比例更低,及临床随访时间较短。有研究回顾性分析 DCB 和单纯球囊扩张治疗下肢动脉静脉移植原位病变的效果,随访结果示 DCB 组的 TLR 为 14%,单纯球囊扩张组 TLR 则为 22%(*P* = 0.17),该研究认为普通球囊和 DCB 均可治疗静脉移植物的狭窄^[21]。而 2018 年一项

随机试验对比了 DCB 和 POBA 在腹股沟下静脉移植原位病变中的治疗效果,1 年的随访结果显示两组 TLR 发生率相似(34.5% vs 46.4%, *P* = 0.33),并且 DCB 组的靶血管闭塞率相对更低(3.4%),从而进一步表明了 DCB 在治疗 SVG 原位病变方面的有效性^[22]。这些研究也为 DCB 治疗冠脉 SVG 狭窄提供了证据。

靶病变的再狭窄是本研究中的主要观察指标之一。两组靶病变再狭窄发生率的差异无统计学意义,然而 DES 组在随访时的靶血管闭塞发生率要明显高于 DCB 组(0 vs 17.4%, *P* = 0.027)。SVG-PCI 术后靶血管闭塞一直都是困扰介入治疗的难点,两项临床试验都发现了 DES 组中较高的靶血管闭塞发生率,并且此类患者再次开通闭塞 SVG 血管的难度较大,往往会选择药物保守治疗^[5,7]。在本研究中,DES 组 4 例发生闭塞的患者均未能再开通靶血管,同时因开通自身冠脉血管难度较大而最终选择药物保守治疗。相比较之下,DCB 组的患者没有出现靶血管完全闭塞的情况,6 例靶病变再狭窄的患者成功地接受了二次 PCI 治疗,但 DES 植入后发生靶血管完全闭塞的原因则需要进一步的探索。另一方面,DES 组中发生再狭窄比例最高的病变部位是主动脉吻合口处(33.3%),这与以往研究结果一致,而 DCB 组的再狭窄主要集中于 SVG 的中段。由于桥血管解剖的特殊性、手术操作复杂等因素,吻合口部位有时难以实现充分的近端优化及后扩张从而导致支架贴壁不良,出现较高的再狭窄率^[23]。因此无论从 SVG-PCI 治疗靶点还是病变随访特征的角度来看,DCB 都为再次血运重建提供了更多的治疗选择(图 1)。

考虑到较高的成本及临床获益的不确定性,本研究并未应用血栓保护装置(embolic protection devices, EPDs)。在 SVG-PCI 的过程中,EPDs 的应用是否会对 DES/DCB 的应用产生影响仍存在争议。2012 年,ACC/AHA 的指南中推荐使用 EPDs 来降低手术并发症(I, B),然而在 2018 年欧洲的血运重建指南中,EPDs 的使用推荐级别为 II 类(II a, B)^[1,24]。现有的临床证据大多来自一些观察性研究,并且所得出的结论也主要针对 DES

的应用。研究观察了约 2 万例 SVG-PCI 治疗的患者,根据术中是否使用 EPDs 分为两组,结果发现术后 1 年时,EPDs 组和非 EPDs 组患者的死亡率并无明显差异(6.22% vs 6.01%, $P=0.670$)^[25]。因此,无论使用 DCB 还是 DES,EPDs 对两种治疗方案的影响均需要进一步的探究。

DCB 在 SVG 中的应用与 DCB 治疗冠脉原位病变的临床效果有一定的差异。近期有研究对比了 DCB 和 DES 在 ST 段抬高型心肌梗死患者中(病变血管炎症负荷、血栓负荷重)的应用效果,结果发现 DCB 组在 9 个月时的 TLR 发生率仅 3%^[26]。RESTORE 试验主要观察了 DCB 和 DES 治疗冠脉小血管病变的效果,该研究 2 年随访结果显示 DCB 组 TLR 为 5.2%^[27]。对比之下,本研究中 DCB 组的 TLR 发生率要高(12.9%),造成这种差异的原因可能是:①糖尿病患者占比高;② SVG 和冠脉的不同病理生理学特点;③患者平均年龄较大;④冠脉 3 支病变人数占比高(80.6%)等因素。除了临床终点的区别,DCB 在 SVG 中的应用是否也会出现晚期管腔扩大等影像学特点,还需要纳入更多的样本量来进行冠脉造影定量评估。

本研究首次比较了 DCB 和 DES 在冠脉 CABG 术后 SVG 原位病变中的应用价值,结果显示 DCB 在 SVG 中的应用是有效且安全的。但是本研究存在一定的局限性。首先,由于样本量小和单中心设计,存在患者选择偏倚。其次,入组人群造影随访率并不是 100%,并且临床随访时间较短,对于结局事件的评估存在一定的不足。最后,本研究没有应用冠脉定量分析软件来对 SVG 术前、术后及随访时的影像学特点进行分析。未来需要更大规模的临床试验进一步验证 DCB 在 SVG 病变中的应用价值。

利益冲突 所有作者均声明不存在利益冲突

参考文献

[1] Neumann FJ, Sousa-Uva M, Ahlsson A, et al. 2018 ESC/EACTS Guidelines on myocardial revascularization[J]. Eur Heart J, 2019, 40(2): 87-165.
[2] Ren Y, Song B, Li J, et al. Underlying mechanisms of saphenous vein graft stenosis after coronary artery bypass caused by clipping of the side branches: an experimental study[J]. J Thorac Dis, 2022, 14(4): 1088-1098.
[3] 韩旭飞, 刘恒道, 邢军辉, 等. 单纯使用药物涂层球囊治疗冠状动脉慢性完全闭塞性病变的临床疗效分析[J]. 临床心血管病杂志, 2021, 37(7): 604-609.
[4] Beerkens FJ, Claessen BE, Mahan M, et al. Contemporary coronary artery bypass graft surgery and subsequent percutaneous revascularization [J]. Nat Rev Cardiol, 2022, 19(3): 195-208.
[5] Colleran R, Kufner S, Mehilli J, et al. Efficacy over time with drug-eluting stents in saphenous vein graft lesions[J]. J Am Coll Cardiol, 2018, 71(18): 1973-

1982.
[6] Brilakis ES, Lichtenwalter C, Abdel-karim AR, et al. Continued benefit from paclitaxel-eluting compared with bare-metal stent implantation in saphenous vein graft lesions during long-term follow-up of the SOS (Stenting of Saphenous Vein Grafts) trial[J]. JACC Cardiovasc Interv, 2011, 4(2): 176-182.
[7] Brilakis ES, Edson R, Bhatt DL, et al. Drug-eluting stents versus bare-metal stents in saphenous vein grafts: a double-blind, randomised trial[J]. Lancet, 2018, 391(10134): 1997-2007.
[8] 杨新越, 潘亮, 郑悠阳, 等. 药物涂层球囊在冠状动脉原位病变中的应用现状[J]. 临床心血管病杂志, 2021, 37(8): 695-699.
[9] 桑震池, 李敏, 刘乐琳, 等. 药物涂层球囊在 NSTEMI-ACS 患者中的安全性和有效性比较: 9 个月随访结果分析[J]. 临床心血管病杂志, 2020, 36(1): 40-43.
[10] Jeger RV, Eccleshal S, Wan Ahmad WA, et al. Drug-coated balloons for coronary artery disease: third report of the international dcB consensus group [J]. JACC Cardiovasc Interv, 2020, 13(12): 1391-1402.
[11] Pan L, Lu W, Han Z, et al. Clinical outcomes of drug-coated balloon in coronary lesions: a real-world, all-comers study[J]. Clin Res Cardiol, 2022, 111(7): 732-741.
[12] Holmes DR Jr, Vlietstra RE, Smith HC, et al. Restenosis after percutaneous transluminal coronary angioplasty (PTCA): a report from the PTCA Registry of the National Heart, Lung, and Blood Institute [J]. Am J Cardiol, 1984, 53(12): 77C-81C.
[13] Jeger RV, Möbius-Winkler S. Stents in saphenous vein grafts [J]. Lancet, 2018, 391(10134): 1967-1968.
[14] Sarjeant JM, Rabinovitch M. Understanding and treating vein graft atherosclerosis [J]. Cardiovasc Pathol, 2002, 11(5): 263-271.
[15] Yerasi C, Case BC, Forrestal BJ, et al. Drug-coated balloon for de novo coronary artery disease: JACC State-of-the-Art Review [J]. J Am Coll Cardiol, 2020, 75(9): 1061-1073.
[16] Ang H, Lin J, Huang YY, et al. Drug-coated balloons: technologies and clinical applications [J]. Curr Pharm Des, 2018, 24(4): 381-396.
[17] Jeger RV, Farah A, Ohlow MA, et al. Drug-coated balloons for small coronary artery disease (BASKET-SMALL 2): an open-label randomised non-inferiority trial [J]. Lancet, 2018, 392(10150): 849-856.
[18] Wöhrle J, Scheller B, Seeger J, et al. Impact of diabetes on outcome with drug-coated balloons versus drug-eluting stents: The BASKET-SMALL 2 Trial [J]. JACC Cardiovasc Interv, 2021, 14(16): 1789-1798.
[19] Cortese B, Silva Orrego P, Agostoni P, et al. Effect of drug-coated balloons in native coronary artery disease left with a dissection [J]. JACC Cardiovasc Interv, 2015, 8(15): 2003-2009.

非 ST 段抬高型心肌梗死患者罪犯血管闭塞的特殊心电图表现

孟阳¹ 郭爽¹ 李健超¹ 马军枝¹ 李树仁¹

[摘要] **目的:**探讨非 ST 段抬高型心肌梗死(NSTEMI)患者罪犯血管闭塞的心电图特征,并分析其预测罪犯血管闭塞的准确性。**方法:**回顾性收集 2016 年 8 月—2020 年 12 月于河北省人民医院心内科 318 例诊断为 NSTEMI 患者临床资料,根据有无罪犯血管闭塞分为闭塞组和非闭塞组,比较其临床特征、心电图及与罪犯血管关系,分析特殊心电图征象对罪犯血管闭塞的预测准确性。**结果:**①闭塞组与非闭塞组 R 波递增不良、N 波、V₁ 导联 R 波直立发生率无统计学差异($P>0.05$)。闭塞组病理性 Q 波、孤立 ST 段压低、胸前导联 T 波失衡发生率高于非闭塞组,Wellens 综合征发生率低于非闭塞组($P<0.05$);② Wellens 综合征主要出现在罪犯血管为左前降支患者中,孤立 ST 段压低主要出现在左回旋支,病理性 Q 波主要出现在右冠状动脉,具有统计学差异($P<0.05$);胸前导联 T 波失衡在各罪犯血管中无统计学差异($P>0.05$)。③各种特殊心电图表现联合预测罪犯血管闭塞的 AUC=0.615(0.549~0.681),灵敏度 46.0%,特异度 73.1%,具有统计学意义($P<0.05$)。**结论:**特殊心电图征象可以预测 NSTEMI 患者罪犯血管闭塞,特异度较高而灵敏度较低。

[关键词] 非 ST 抬高型心肌梗死;血管闭塞;心电图;心肌梗死

DOI:10.13201/j.issn.1001-1439.2022.11.007

[中图分类号] R542.2 **[文献标志码]** A

Special electrocardiographic manifestations of culprit vessel occlusion in patients with non-ST elevation myocardial infarction

MENG Yang GUO Shuang LI Jianchao MA Junzhi LI Shuren

(Department of Cardiology, Hebei Provincial People's Hospital, Shijiazhuang, 050057, China)

Corresponding author: LI Shuren, E-mail: lsr64@126.com

¹河北省人民医院心内科(石家庄,050057)

通信作者:李树仁,E-mail:lsr64@126.com

引用本文:孟阳,郭爽,李健超,等.非 ST 段抬高型心肌梗死患者罪犯血管闭塞的特殊心电图表现[J].临床心血管病杂志,2022,38(11):876-881. DOI:10.13201/j.issn.1001-1439.2022.11.007.

- [20] Mehilli J, Pache J, Abdel-Wahab M, et al. Drug-eluting versus bare-metal stents in saphenous vein graft lesions (ISAR-CABG): a randomised controlled superiority trial[J]. Lancet, 2011, 378(9796):1071-1078.
- [21] Linni K, Ugurluoglu A, Aspalter M, et al. Paclitaxel-coated versus plain balloon angioplasty in the treatment of infrainguinal vein bypass stenosis[J]. J Vasc Surg, 2016, 63(2):391-398.
- [22] Björkman P, Kokkonen T, Albäck A, et al. Drug-coated versus plain balloon angioplasty in bypass vein grafts (the DRECOREST I-Study) [J]. Ann Vasc Surg, 2019, 55:36-44.
- [23] Wang JH, Liu W, Du X, et al. Long term outcomes of saphenous vein graft intervention in elderly patients with prior coronary artery bypass graft[J]. J Geriatr Cardiol, 2014, 11(1):26-31.
- [24] Levine GN, Bates ER, Blankenship JC, et al. 2011 ACCF/AHA/SCAI Guideline for Percutaneous Coronary Intervention; executive summary; a report of the American College of Cardiology Foundation/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines and the Society for Cardiovascular Angiography and Interventions[J]. Catheter Cardiovasc Interv, 2012, 79(3):453-495.
- [25] Shoaib A, Kinnaird T, Curzen N, et al. Outcomes following percutaneous coronary intervention in saphenous vein grafts with and without embolic protection devices[J]. JACC Cardiovasc Interv, 2019, 12(22):2286-2295.
- [26] Vos NS, Fagel ND, Amoroso G, et al. Paclitaxel-coated balloon angioplasty versus drug-eluting stent in acute myocardial infarction; the REVELATION Randomized Trial[J]. JACC Cardiovasc Interv, 2019, 12(17):1691-1699.
- [27] Tian J, Tang YD, Qiao S, et al. Two-year follow-up of a randomized multicenter study comparing a drug-coated balloon with a drug-eluting stent in native small coronary vessels: The RESTORE Small Vessel Disease China trial[J]. Catheter Cardiovasc Interv, 2020, 95 Suppl 1:587-597.

(收稿日期:2022-05-26)