

本文引用格式:于瑶,陈会校,李娟,等.弥漫性冠状动脉病变内膜剥脱术后MI发生的危险因素分析[J].安徽医学,2024,45(1):69-73.DOI:10.3969/j.issn.1000-0399.2024.01.015

弥漫性冠状动脉病变内膜剥脱术后MI发生的危险因素分析

于瑶 陈会校 李娟 柴巧英 张巍 韩继如

[摘要] 目的 探讨弥漫性冠状动脉病变内膜剥脱术后心肌梗死(MI)发生的危险因素。方法 选择2017年1月至2022年6月邯郸市第一医院住院治疗弥漫性冠状动脉病变患者140例,均在内膜剥脱术后再行冠状动脉旁路移植术(CABG)治疗;根据术后7 d内是否发生MI分为MI组($n=39$)和无MI组($n=101$)。比较两组临床资料,采用logistic回归模型评价内膜剥脱术后MI发生的危险因素,采用受试者工作特征(ROC)曲线分析相关独立危险因素用于内膜剥脱术后MI发生风险预测临床效能,并进一步分析临床特征指标与左心室射血分数间关系。结果 140例患者术后7 d内发生MI共39例,发生率为27.86%;MI组基线左心室射血分数(LVEF)水平为 $(56.31\pm 6.82)\%$,低于非MI组,MI组术后心肌肌钙蛋白I水平为 $(2.27\pm 0.44)\mu\text{g/L}$,高于非MI组,差异均有统计学意义($P<0.05$);多因素logistic回归分析显示,入院时LVEF和术后24小时心肌肌钙蛋白I是内膜剥脱术后MI发生的独立影响因素($P<0.05$);ROC曲线分析结果显示,入院时LVEF用于内膜剥脱术后MI发生风险预测约登指数高于术后24小时心肌肌钙蛋白I;Pearson相关性分析结果显示,入院时左心室舒张末期内径和术中前降支桥血管流量均与入院时LVEF水平呈负线性相关($P<0.05$)。结论 弥漫性冠状动脉病变内膜剥脱术后MI发生与入院时LVEF和术后心肌肌钙蛋白I水平密切,其中入院时LVEF具有更佳术后MI发生预测价值。

[关键词] 弥漫性冠状动脉病变;内膜剥脱术;心肌梗死;左心室射血分数

doi:10.3969/j.issn.1000-0399.2024.01.015

弥漫性冠状动脉病变占严重冠心病患者总数的20%~30%,而冠状动脉旁路移植术(coronary artery bypass grafting, CABG)是目前治疗严重冠心病主要治疗手段之一,能够实现冠状动脉血运完全重建^[1]。研究显示,弥漫性冠状动脉病变患者因冠脉管腔较细,单纯依靠常规CABG常难以实现血运完全重建,整体预后较差^[2];而对于此类患者临床常需要通过冠脉内膜剥脱术去除弥漫性受累内膜,为后续常规CABG治疗创造更佳条件,以最终实现血运完全重建^[3]。但诸多研究提示,内膜剥脱术后较易发生心肌梗死(myocardial infarct, MI),严重影响临床预后甚至危及患者生命安全^[4-5]。早期预测弥漫性冠状动脉病变患者内膜剥脱术后MI发生风险,通过针对高危人群进行早期干预以最大限度改善临床预后已成为医学界关注的热点问题;但目前临床针对这一问题报道相对较少,缺乏充足循证医学证据。基于以上证据,本研究回顾性分析2017年1月至2022年6月邯郸市第一医院住院治疗的140例弥漫性冠状动脉病变患者的临床资料,通过评估弥漫性冠状动脉病变内膜剥脱术后MI发生的危险因素,旨在为术后MI防治及预后改善提供更多参考。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选择2017年1月至2022年6月邯郸市第一医院住院治疗弥漫性冠状动脉病变患者140例。依据是否发生术后MI(术后MI发生判定标准为术后7 d内心电图检查可见新发Q波或超声心动图可见新发室壁运动异常,且心肌肌钙蛋白I水平 $\geq$ 正常值10倍^[6])分为MI组($n=39$)和非MI组($n=101$)。纳入标准:①符合弥漫性冠状动脉病变诊断标准,即冠状动脉造影提示冠状动脉管腔直径 $<50\%$,且狭窄范围累及所在冠状动脉节段75%以上^[7]者;②经评估常规CABG无法实现完全血运重建,内膜剥脱术后再行CABG治疗者;③年龄40~75岁者。排除标准:①入院时4周内发生AMI者;②合并其他心脏疾病者;③合并恶性肿瘤者;④合并慢性炎症或自身免疫系统疾病者;⑤既往心血管外科手术史者。本研究经医院伦理委员会批准(批准号:2023-2-013)。

1.2 方法

1.2.1 资料收集 登录电子病历系统采集患者年龄、性别、身高、体质量、既往史、心脏外科与介入治疗狭窄冠脉研究(cardiac surgery and interventional treatment of narrow coronary artery, SYNTAX)评分、超声心动图、实

实验室检查指标、术中桥血管支数、各支桥血管的流量及搏动指数等。身体质量指数=体质量/身高², SYNTAX评分共12个问题,每个病变积分相加得出SYNTAX积分,<23分为轻度病变^[8]。

1.2.2 检查方法 超声心动图检查采用西门子ACUSON X200PE型超声诊断仪;实验室检查采用贝克曼AU2000型全自动生化分析仪。冠状动脉造影和超声心动图检查均由2名副高及以上职专科诊断医师判读诊断。

1.2.3 治疗方法 根据术者操作习惯及冠状动脉解剖位置由同一心脏外科治疗团队完成手术;一般选择冠状动脉硬化最明显处纵向切开10~15 mm,用组织镊及冠状动脉剪刀游离硬化内膜与弹力膜间隙,配合使用剥离子和组织镊向两端钝性剥离硬化斑块并轻轻牵拉,直到所有增厚的钙化内膜被移除。吹雾管冲洗残留的组织碎片后行CABG;术后出血量<50 mL/h者于术后4小时经静脉给予肝素抗血栓。术后第1天起给予二联抗血小板治疗,即阿司匹林(安徽长江药业有限公司,国药准字H34021029)100 mg/d和氯吡格雷(深圳信立泰药业股份有限公司,国药准字H20120018)75 mg/d;对于发生术后MI者则加用低分子肝素(深圳赛保尔生物药业有限公司,国药准字H20060191)60 mg/12 h。

1.3 统计学方法 应用SPSS 20.0软件进行数据分析;采用Kolmogorov-Smirnov检验完成正态性评估,符合正态分布计量资料以 $\bar{x}\pm s$ 表示,采用 t 检验;非正态分布计量资料以 $M(Q_1, Q_3)$ 表示,采用Mann-Whitney U 检验;计数资料用率表示,采用 χ^2 检验;多因素分析采用logistic回归模型;采用受试者工作特征(receiver operating characteristic, ROC)曲线评估预测效能;相关性分析采用Pearson检验;以 $P<0.05$ 为差异具有统计学意义。

2 结果

2.1 两组患者临床资料比较 两组患者入院时LVEF水平、术后心肌肌钙蛋白I水平比较,差异有统计学意义($P<0.05$)。见表1。

2.2 内膜剥脱术后MI发生危险因素logistic回归模型分析 以患者术后是否出现MI作为因变量(0=非MI, 1=MI),以单因素分析差异(表1)有统计学意义的变量作为自变量(入院时LVEF和术后24小时心肌肌钙蛋白I均采用实测值进行计算),采用进入法进行多因素logistic回归分析。结果显示,入院时LVEF和术后24小时心肌肌钙蛋白I是内膜剥脱术后MI发生独立影响因素($P<0.05$)。见表2。

2.3 内膜剥脱术后MI发生风险预测临床效能ROC曲线分析 以患者术后是否出现MI作为因变量(0=非MI, 1=MI),以多因素分析结果中差异具有统计学意义的变量作为自变量,绘制ROC曲线。结果显示,入院时LVEF用于内膜剥脱术后MI发生风险预测约登指数高于术后24小时心肌肌钙蛋白I。见表3、图1。

2.4 临床特征指标与入院时LVEF水平间关系分析 Pearson相关性分析结果显示,入院时左心室舒张末期内径和术中前降支桥血管流量均与入院时LVEF水平呈负线性相关($P<0.05$)。见表4。

3 讨论

内膜剥脱术治疗弥漫性冠状动脉病变通过完整剥脱弥漫性病变冠状动脉内膜,已被证实能够为后续CABG手术建立良好血管吻合条件,二者联合能够更为有效提高缺血心肌供血^[9]。但内膜剥脱术序贯CABG方案较单纯CABG方案可能导致术后MI及死亡风险增加7%~10%,严重影响临床预后^[10]。本研究中,140例患者术后7 d内发生MI共39例,发生率为27.86%,与以往报道^[11]结果基本相符。

LVEF水平是临床评估心脏功能重要指标之一,而心力衰竭被认为与CABG术后心血管不良事件及死亡风险密切相关^[12]。本研究结果显示,入院时LVEF水平是弥漫性冠状动脉患者内膜剥脱术后MI发生的独立影响因素,这可能与以下因素有关:①低LVEF水平患者常存在明显心功能异常,手术耐受性往往较低,围手术期更易出现心肌损伤;②低LVEF水平患者对于围手术期机体容量负荷导致血压波动,更易造成神经内分泌系统异常激活、桥血管或靶冠状动脉随之处于痉挛状态;③低LVEF水平常与系统炎症反应亢进有关,而这被认为是冠状动脉易损斑块破裂重要危险因素。同时本研究还证实LVEF水平在55%以下患者内膜剥脱术后更易出现MI^[13-14]。此外,术后24小时心肌肌钙蛋白I已被证实与内膜剥脱术后MI发生风险独立相关^[15-16],这可能与心肌肌钙蛋白I可直接反映心肌损伤水平有关,故可在一定程度上预测术后MI发生风险。进一步ROC曲线分析结果显示,入院时LVEF用于内膜剥脱术后MI发生风险预测效能优于术后24小时心肌肌钙蛋白I,提示基于入院时LVEF水平相较于术后24小时心肌肌钙蛋白I能够更为准确预测内膜剥脱术后MI发生风险。

本研究证实弥漫性冠状动脉病变患者入院时LVEF水平与左心室舒张末期内径呈负相关;既往报道提示,左心室重塑可直接影响左心室舒张末期内径及心功能^[17-18],而本研究数据进一步表明患者随左心室

表 1 两组患者临床资料比较

指标	MI 组(<i>n</i> =39)	非 MI 组(<i>n</i> =101)	<i>t</i> / χ^2 / <i>Z</i> 值	<i>P</i> 值
年龄(岁)	64.63±7.57	65.98±10.48	-0.733	0.465
性别[例(%)]			0.726	0.394
男性	30(76.92)	84(83.17)		
女性	9(23.08)	17(16.83)		
身体质量指数(kg/m ²)	24.38±3.92	24.64±3.76	-0.362	0.718
入院时 SYNTAX 评分(分)	64.27±18.36	61.60±15.12	0.881	0.380
入院时左心室舒张末期内径(mm)	51.02±17.65	49.77±13.38	0.452	0.652
入院时 LVEF(%)	56.31±6.82	64.95±8.74	-5.551	<0.001
入院时超敏 C 反应蛋白(mg/L)	2.45±0.59	2.28±0.54	1.627	0.106
入院时心肌肌钙蛋白(μg/L)	0.00(0.00,0.03)	0.00(0.00,0.00)	0.017	0.933
入院时三酰甘油(mmol/L)	1.36±0.30	1.44±0.35	-1.259	0.210
入院时高密度脂蛋白胆固醇(mmol/L)	0.93±0.26	0.97±0.32	-0.696	0.487
入院时低密度脂蛋白胆固醇(mmol/L)	2.20±0.57	2.29±0.60	-0.807	0.421
入院时肌酐清除率(mL/min)	87.25±9.72	90.17±10.98	-1.455	0.148
入院时空腹血糖(mmol/L)	5.81±0.63	5.90±0.71	-0.693	0.489
既往史[例(%)]				
糖尿病	16(41.03)	43(42.57)	0.028	0.868
高血压	29(74.36)	70(69.31)	0.347	0.556
脑血管病	8(20.51)	22(21.78)	0.027	0.870
心肌梗死	7(17.95)	19(18.81)	0.014	0.906
吸烟	23(58.97)	63(62.38)	0.137	0.711
介入治疗	5(12.82)	15(14.85)	0.095	0.758
剥脱血管类型[例(%)]			1.106	0.981
前降支	13(33.33)	29(28.71)		
中间支	0(0.00)	2(1.98)		
右冠状动脉主干	20(51.28)	53(52.48)		
对角支	2(5.13)	6(5.94)		
回旋支	3(7.69)	9(8.91)		
左心室后支	1(2.56)	2(1.98)		
术中治疗相关指标				
桥血管支数(支)	4.08±0.25	4.15±0.29	-1.328	0.186
前降支搏动指数	2.18±0.62	2.23±0.66	-0.409	0.684
钝缘支搏动指数	2.44±0.98	2.38±0.91	0.342	0.733
后降支搏动指数	2.01±0.42	1.95±0.44	0.732	0.465
前降支流量(mL/min)	25.45±4.19	26.08±4.54	-0.752	0.454
钝缘支流量(mL/min)	22.72±6.27	23.10±6.39	-0.317	0.752
后降支流量(mL/min)	24.56±7.10	23.14±7.85	0.984	0.327
术后 24 小时心肌肌钙蛋白 I(μg/L)	2.27±0.44	1.09±0.20	21.818	<0.001
术后 24 小时肌酐清除率(mL/min)	88.27±18.30	90.81±20.24	-0.683	0.496

注:LVEF 为左心室射血分数。

舒张末期内径增大,LVEF 水平及心功能均下降,可能是造成弥漫性冠状动脉病变患者内膜剥脱术后心血管不良事件发生风险增加的重要原因。此外,本研究还提示,弥漫性冠状动脉病变患者入院时 LVEF 与术
前降支桥血管流量存在负相关关系,笔者认为这一现象可能与低 LVEF 患者尽管心功能较差,但部分左心室存活心肌数量及比例仍相对较高有关^[15,19],但这一推测仍需进一步临床试验验证。

本研究属于回顾性研究,无法完全排除偏倚存在;同时受限于医院条件未精确评估大部分患者左心室心

表 2 内膜剥脱术后 MI 发生危险因素 logistic 回归模型分析

指标	回归系数	标准误	Wald χ^2 值	OR 值	95%CI	P 值
入院时 LVEF	-1. 870	0. 342	26. 833	0. 732	0. 512 ~ 0. 902	<0. 001
术后 24 小时心肌钙蛋白 I	0. 731	0. 211	10. 471	1. 253	1. 123 ~ 1. 673	0. 021
常数项	-1. 230	0. 025	23. 602	-	-	<0. 001

注:LVEF 为左心室射血分数。

表 3 内膜剥脱术后 MI 发生风险预测临床效能分析

指标	AUC	95%CI	截断值	灵敏度(%)	特异度(%)	约登指数(%)
入院时 LVEF	0. 892	0. 732 ~ 0. 952	58%	79. 83	72. 04	51. 87
术后 24 小时心肌钙蛋白 I	0. 821	0. 691 ~ 0. 881	2. 02 $\mu\text{g/L}$	72. 72	69. 63	42. 35

注:AUC 为曲线下面积,LVEF 为左心室射血分数。

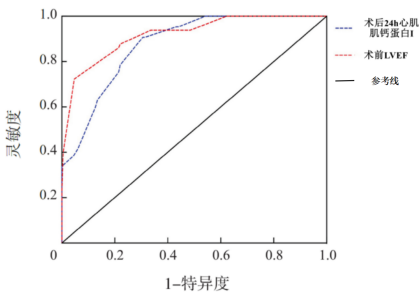


图 1 内膜剥脱术后 MI 发生风险预测临床效能 ROC 曲线

表 4 临床特征指标与入院时 LVEF 水平关系分析

指标	入院时 LVEF	
	r 值	P 值
左心室舒张末期内径	0. 772	<0. 001
前降支桥血管流量	0. 681	0. 013

注:LVEF 为左心室射血分数。

脏结构改变,所得结论仍有待后续更为严谨更大规模研究进一步确证。

综上所述,弥漫性冠状动脉病变内膜剥脱术后 MI 发生与入院时 LVEF 和术后心肌钙蛋白 I 水平密切,其中入院时 LVEF 具有更佳术后 MI 发生预测价值。故临床医师入院时综合评估弥漫性冠状动脉病变患者冠状动脉狭窄及心功能情况,及时发现高危人群并给予积极有效防治干预,有助于预防以 MI 为代表围手术期并发症发生及改善临床预后。

参考文献

[1] SHEHADA S E, MOURAD F, BALAJ I, et al. Long-term outcomes of coronary endarterectomy in patients with complete imaging follow-up[J]. Semin Thorac Cardiovasc Surg, 2020, 32 (4):730-737.

[2] CHOW S C, HO J Y, KWOK M W, et al. Coronary endarterectomy in coronary artery disease: factors affecting graft patency and survival[J]. Asian Cardiovasc Thorac Ann, 2022, 30(2): 147-155.

[3] MARMOR R A, DAKOUR-ARIDI H, CHEN Z G, et al. Anesthetic choice during transcarotid artery revascularization and carotid endarterectomy affects the risk of myocardial infarction [J]. J Vasc Surg, 2021, 74(4):1281-1289.

[4] KRIEVINS D, ZELLANS E, LATKOVSKIS G, et al. Coronary revascularization of patients with silent coronary ischemia may reduce the risk of myocardial infarction and cardiovascular death after carotid endarterectomy[J]. J Vasc Surg, 2022, 31(6): 741-748.

[5] BAI P, ZHOU Y, LIU Y, et al. Risk factors of cerebral infarction and myocardial infarction after carotid endarterectomy analyzed by machine learning[J]. Comput Math Methods Med, 2020, 20(11):6217392.

[6] THYGESEN K, ALPERT J S, JAFFE A S, et al. Fourth universal definition of myocardial infarction(2018)[J]. Circulation, 2018, 138(20):e618-e651.

[7] QIU Z, AUCHOYBUR MERVEESH L, XU Y, et al. The mid-term results of coronary endarterectomy in patients with diffuse coronary artery disease[J]. J Cardiothorac Surg, 2018, 13(1): 90-96.

[8] HUSSAIN M A, MAMDANI M, TU J V, et al. Long-term outcomes of carotid endarterectomy versus stenting in a multi-center population-based canadian study[J]. Ann Surg, 2018, 268 (2):364-373.

[9] SKRYPNIK D, VINOGRADOV R, FALCO C, et al. Early-term complications after carotid endarterectomy and their risk factors: eight-year employment of local treatment protocol of a russian high-volume center[J]. Eur Surg Res, 2020, 61(4-5): 101-112.

[10] ABDULLAH H M, KHAN A, KHAN AFRIDI M, et al. A retrospective cohort study on coronary endarterectomy outcomes in coronary artery bypass graft patients[J]. Cureus, 2019, 11(3): e4279.

[11] NAM H J, HEO S H, KIM B J, et al. Long-term outcome after carotid endarterectomy in patients with ischemic heart disease[J]. World Neurosurg, 2018, 110(2):e806-e814.

[12] TEERLINK J R, DIAZ R, FELKER G M, et al. Omecamtiv me-

- carbil in chronic heart failure with reduced ejection fraction: rationale and design of GALACTIC-HF[J]. JACC Heart Fail, 2020,8(4):329-340.
- [13] SUN L Y, TU J V, BADER EDDEEN A, et al. Prevalence and long-term survival after coronary artery bypass grafting in women and men with heart failure and preserved versus reduced ejection fraction[J]. J Am Heart Assoc, 2018, 7(12): e008902.
- [14] TIEMUERNIAZI X, YAN H, SONG Y, et al. Mid-term outcomes of coronary endarterectomy combined with coronary artery bypass grafting[J]. Interact Cardiovasc Thorac Surg, 2021,32(2):188-195.
- [15] BHATT A S, AMBROSY A P, VELAZQUEZ E J. Adverse remodeling and reverse remodeling after myocardial infarction [J]. Curr Cardiol Rep, 2017, 19(8):71-76.
- [16] WERESKI R, KIMENAI D M, TAGGART C, et al. Cardiac troponin thresholds and kinetics to differentiate myocardial injury and myocardial infarction[J]. Circulation, 2021, 144(7): 528-538.
- [17] GAZEWOOD J D, TURNER P L. Heart failure with preserved ejection fraction: diagnosis and management[J]. Am Fam Physician, 2017, 96(9):582-588.
- [18] FRANTZ S, HUNDERTMARK M J, SCHULZ-MENGER J, et al. Left ventricular remodelling post-myocardial infarction: pathophysiology, imaging, and novel therapies[J]. Eur Heart J, 2022, 43(27):2549-2561.
- [19] YAP J, IREI J, LOZANO-GERONA J, et al. Macrophages in cardiac remodelling after myocardial infarction[J]. Nat Rev Cardiol, 2023, 20(6):373-385.

(2023-04-03收稿)

(本文编校:周雪春,张迪)