

• 心脏介入 Cardiac intervention •

衰弱状态与老年冠心病患者 PCI 术后心功能及其预后

朱永新, 张 颖, 徐晓东

【摘要】 目的 分析老年冠心病患者经皮冠脉介入治疗(PCI)后的衰弱状态与心肌损伤、心脏结构功能的关系,并评估其对长期预后的价值。**方法** 纳入 2020 年 1 月至 2022 年 1 月在安徽省池州市人民医院行 PCI 的老年冠心病患者 348 例。术后通过改良 Tilburg 衰弱量表进行评估,将总分 ≥ 5 分的患者设置为衰弱组($n = 152$),其他患者为非衰弱组($n = 196$)。比较两组患者手术前后的心肌损伤标志物[B 型利钠肽(BNP)、心肌肌钙蛋白 T(cTnT)、肌酸激酶同工酶(CK-MB)]和心功能指标[左心室收缩末内径(LVESD)、左心室舒张末内径(LVEDD)、左心室后壁厚度(LVPW)、左心室射血分数(LVEF)]。随访 2 年,对比两组发生心血管不良事件的情况(心源性休克、心源性死亡、严重心力衰竭、急性心肌梗死)。通过 Pearson 相关性分析患者心肌损伤及心脏结构功能与衰弱状态的关系,ROC 曲线评估 Tilburg 评分对患者预后情况的诊断效能。**结果** 术后非衰弱组心肌损伤标志物水平、LVESD、LVEDD 低于衰弱组,LVEF 高于衰弱组(均 $P < 0.05$)。Tilburg 评分与心肌损伤情况、LVESD、LVEDD 呈正相关,与 LVEF 呈负相关;且 Tilburg 评分对患者预后评估的 ROC 曲线下面积为 0.982。**结论** 老年冠心病患者 PCI 术后衰弱状态与心肌损伤及心脏结构功能有显著的相关性,对长期预后有较高的预测价值。

【关键词】 冠心病;经皮冠脉介入术;Tilburg 衰弱量表;心肌损伤;心脏结构功能

中国分类号:R473.5 文献标志码:A 文章编号:1008-794X(2024)-08-0834-05

Correlation between the frailty status and myocardial injury in elderly patients with coronary heart disease after percutaneous coronary intervention ZHU Yongxin, ZHANG Ying, XU Xiaodong. Department of Cardiology, Chizhou Municipal People's Hospital, Chizhou, Anhui Province 247000, China

Corresponding author: XU Xiaodong, E-mail: xiaodongxu@sina.com

【Abstract】 Objective To analyze the relationship of frailty status to myocardial injury and cardiac structure function in elderly patients with coronary heart disease after receiving percutaneous coronary intervention(PCI), and to assess its value in predicting long-term outcomes. **Methods** A total of 348 elderly patients with coronary heart disease, who underwent PCI at the Chizhou Municipal People's Hospital of China from January 2020 to January 2022, were enrolled in this study. After PCI, the modified Tilburg Frailty scale was used to assess the patient's frailty status, based on which the patients were divided into frailty group (total score being ≥ 5 points, $n = 152$) and non-frailty group (total score being < 5 points, $n = 196$). Both the preoperative and postoperative levels of myocardial injury biomarkers, including brain natriuretic peptide (BNP), cardiac troponin T (cTnT) and creatine kinase isozyme (CK-MB), and cardiac function indexes, including left ventricular end-systolic diameter (LVESD), left ventricular end-diastolic diameter (LVEDD), left ventricular posterior wall thickness (LVPW), and left ventricular ejection fraction (LVEF), were compared between the two groups. All the patients were followed up for two years. The incidence of cardiovascular adverse events, including cardiogenic shock, cardiac death, severe heart failure, and acute myocardial infarction was compared between the two groups. Pearson correlation analysis was used to explore the relationship of frailty status to myocardial injury and

DOI:10.3969/j.issn.1008-794X.2024.08.004

基金项目:安徽省重点研究和开发计划项目(1804h08020274)

作者单位:247000 安徽池州 池州市人民医院心内科

通信作者:徐晓东 E-mail: xiaodongxu@sina.com

cardiac structure function. ROC curve was used to evaluate Tilburg Frailty scale score in predicting long-term effect. **Results** In the non-frailty group, the postoperative levels of myocardial injury biomarkers, LVESD and LVEDD were lower than those in the frailty group, while LVEF was higher than that in the frailty group (all $P < 0.05$). A positive correlation existed between Tilburg Frailty scale score and myocardial injury, LVESD, LVEDD, while a negative correlation existed between Tilburg Frailty scale score and LVEF, and the area under the ROC curve of Tilburg score for assessing the patient prognosis was 0.982. **Conclusion** In elderly patients with coronary heart disease after receiving PCI, the post-PCI frailty status is closely correlated with the myocardial injury and cardiac structure function, which has a high value for predicting the long-term prognosis of the patients.

【Key words】 coronary heart disease; percutaneous coronary intervention; Tilburg Frailty Scale; myocardial injury; cardiac structure function

冠心病作为一种普遍的心血管疾病,对老年人造成了极大的健康负担^[1-2]。经皮冠脉介入治疗(percutaneous coronary intervention, PCI)能有效地恢复冠状动脉的血流,但术后患者的身体状况和长期预后仍受到多种因素的影响^[3-5]。在 PCI 术后的老年冠心病患者中,衰弱不仅影响其日常生活质量,还可能加剧心脏结构和功能的损伤,影响长期预后^[6]。近年来的研究逐渐揭示了衰弱状态与心肌损伤、心脏结构与功能之间的密切联系^[7]。心肌损伤标志物和心脏的结构参数是评估心脏损伤和功能的关键指标,对于患者预后情况也具有重要意义。本研究探讨衰弱状态与心肌损伤及心功能的关系,以及如何改善 PCI 术后老年患者的管理和预后。

1 材料与方法

1.1 一般资料

纳入 2020 年 1 月至 2022 年 1 月安徽省池州市人民医院行 PCI 的老年冠心病患者 348 例。纳入标准:①经临床症状诊断、冠状造影检查等确诊为冠心病的老年患者;②根据《经皮冠状动脉介入治疗指南(2016)》^[8]中的要求,符合 PCI 术指征的患者;③临床资料完整。排除标准:①意识不清,不能配合研究的患者;②存在心肌梗死病史或扩张型心肌病;③有支架植入史;④存在严重器官衰竭,或严重血液系统疾病。本研究获得医院医学伦理委员会审核通过(2023-036)。

1.2 治疗方法

所有患者均进行 PCI 治疗,术前 1 天口服阿司匹林肠溶片 300 mg 和硫酸氢氯吡格雷片 300 mg。术中行多体位冠状动脉造影以精确定位目标血管。选择与目标血管特征相匹配的支架,支架植入前使用扩张球囊进行预扩张。支架植入后进行球囊

扩张。术后再行造影,以确认冠状动脉的通畅,撤除导管,手术结束。术后皮下注射依诺肝素钠 0.4 mL,2 次/d,持续 1~3 d。

1.3 心肌损伤评估

术前和术后 1 个月取空腹静脉血 5 mL,离心取上清液。酶联免疫吸附法检测肌酸激酶同工酶(CK-MB),免疫化学发光法检测心肌肌钙蛋白 T(cardiac troponin T, cTnT)、B 型利钠肽(BNP)。

1.4 心脏结构功能评估

治疗前和治疗后 1、6 和 12 个月,彩色多普勒超声诊断仪检查心功能和结构,包括左心室收缩末内径(LVESD)、左心室舒张末内径(LVEDD)、左心室后壁厚度(LVPW)、左心室射血分数(LVEF)。

1.5 衰弱状态评估

采用改良 Tilburg 衰弱量表^[9]评估患者术后 1 周的衰弱状况。评估工具包含三个部分:身体衰弱、心理衰弱以及社交衰弱。躯体衰弱满分 8 分,心理衰弱满分 4 分,社会衰弱满分 3 分。分数越高,表示患者衰弱程度越严重,得分 ≥ 5 分被判定为衰弱。最终衰弱组 152 例,非衰弱组 196 例。

1.6 随访

PCI 后随访 24 个月,以评估术后恢复和长期预后。通过门诊复诊和电话随访,记录患者的用药情况和药物依从性,评估治疗效果和可能的药物相关并发症。重点记录心源性休克、心源性死亡、严重心力衰竭、急性心肌梗死在内的不良心脑血管事件。

1.7 统计学方法

应用 SPSS 25.0 软件处理数据。正态分布的计量资料以均值 \pm 标准差表示,比较采用独立样本 t 检验,不同时间点比较采用方差分析。计数资料以例数(%)表示,比较采用卡方检验。Pearson 相关分析衰弱状态与心肌损伤、心脏功能的相关性,ROC 曲线评估衰弱评分对患者 PCI 预后不良情况

的诊断效能。 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组患者基线资料比较

两组患者基线资料比较,差异均无统计学意义($P>0.05$),见表 1。

表 1 两组患者一般资料比较				
参数	衰弱组 ($n=152$)	非衰弱组 ($n=196$)	t/χ^2 值	P 值
性别(例)			0.117	0.732
男	85	106		
女	67	90		
年龄(岁)	74.2 ± 8.2	74.4 ± 8.3	0.268	0.789
BMI(kg/m^2)	23.57 ± 3.61	23.71 ± 3.34	0.374	0.708
病程(年)	6.02 ± 2.13	5.87 ± 2.16	0.646	0.518
血管病变支数(例)			0.385	0.535
单支	92	125		
双支	60	71		
糖尿病史(例)			0.130	0.719
有	53	72		
无	99	124		
高血压史(例)			0.358	0.549
有	58	81		
无	94	115		

2.2 两组患者术后衰弱评分对比

术后 1 周,衰弱组患者的躯体、心理和社会三个维度得分及总分均高于非衰弱组,差异均有统计学意义($P<0.05$),见表 2。

表 2 两组患者手术后衰弱情况比较(分, $\bar{x}\pm s$)					
组别	例数	躯体衰弱	心理衰弱	社会衰弱	总分
衰弱组	152	5.26 ± 1.43	2.75 ± 0.86	1.48 ± 0.72	9.29 ± 1.62
非衰弱组	196	3.01 ± 1.02	1.24 ± 0.79	0.92 ± 0.59	4.78 ± 1.24
t 值		17.119	17.012	7.972	29.419
P 值		<0.05	<0.05	<0.05	<0.05

2.3 两组患者手术前后心肌损伤指标水平比较

两组患者术前各项心肌损伤指标比较,差异无统计学意义($P>0.05$);术后 1 个月非衰弱组患者的心肌损伤指标低于衰弱组,差异有统计学意义($P<0.05$),见表 3。

2.4 两组患者手术前后心脏结构功能比较

见表 4~7。衰弱组与非衰弱组患者术前心功能比较,差异无统计学意义($P>0.05$)。非衰弱组

表 3 手术前后两组患者的心肌损伤指标对比($\bar{x}\pm s$)							
组别	例数	cTnT(ng/mL)		BNP(ng/mL)		CK-MB(IU/L)	
		术前	术后 1 个月	术前	术后 1 个月	术前	术后 1 个月
衰弱组	152	2.14 ± 0.76	$0.44\pm 0.13^*$	287.57 ± 42.15	$111.28\pm 20.42^*$	40.02 ± 7.23	$29.30\pm 3.16^*$
非衰弱组	196	2.09 ± 0.67	$0.21\pm 0.10^*$	285.28 ± 40.94	$84.70\pm 16.45^*$	39.88 ± 7.04	$21.13\pm 2.84^*$
t 值		0.651	18.656	0.511	13.447	0.182	24.334
P 值		0.515	<0.05	0.610	<0.05	0.856	<0.05

与本组手术前相比, * $P<0.05$

表 4 两组患者手术前后 LVESD 对比($\text{mm}, \bar{x}\pm s$)						
组别	例数	术前	术后 1 个月	术后 6 个月	术后 12 个月	F 值
非衰弱组	196	42.55 ± 5.53	$41.02\pm 3.46^*$	$38.76\pm 3.10^*$	$37.23\pm 2.76^*$	73.027
衰弱组	152	42.74 ± 5.47	41.89 ± 3.55	$40.23\pm 3.21^*$	$39.52\pm 2.61^*$	22.316
t 值		0.319	2.300	4.320	7.805	
P 值		0.750	0.022	<0.05	<0.05	

与本组手术前相比, * $P<0.05$

表 5 两组患者手术前后 LVEDD 对比($\text{mm}, \bar{x}\pm s$)						
组别	例数	术前	术后 1 个月	术后 6 个月	术后 12 个月	F 值
非衰弱组	196	52.71 ± 5.42	$50.11\pm 4.29^*$	$48.03\pm 3.90^*$	$46.89\pm 3.42^*$	68.694
衰弱组	152	52.58 ± 5.29	51.72 ± 4.61	$50.52\pm 4.17^*$	$49.61\pm 4.03^*$	12.549
t 值		0.224	3.361	5.731	6.804	
P 值		0.823	<0.05	<0.05	<0.05	

与本组手术前相比, * $P<0.05$

表 6 两组患者手术前后 LVPW 对比($\text{mm}, \bar{x}\pm s$)						
组别	例数	术前	术后 1 个月	术后 6 个月	术后 12 个月	F 值
非衰弱组	196	11.16 ± 2.04	$10.60\pm 1.82^*$	$9.48\pm 1.37^*$	$9.10\pm 1.02^*$	63.339
衰弱组	152	11.13 ± 2.01	10.99 ± 1.95	$10.11\pm 1.60^*$	$9.56\pm 1.03^*$	29.377
t 值		0.501	1.922	3.952	4.968	
P 值		0.616	0.055	<0.05	<0.05	

与本组手术前相比, * $P<0.05$

表 7 两组患者手术前后 LVEF 对比($\%, \bar{x}\pm s$)						
组别	例数	术前	术后 1 个月	术后 6 个月	术后 12 个月	F 值
非衰弱组	196	59.15 ± 5.27	$61.42\pm 3.64^*$	$65.37\pm 3.92^*$	$70.21\pm 4.13^*$	251.258
衰弱组	152	59.43 ± 5.03	59.82 ± 3.09	$62.55\pm 3.46^*$	$67.19\pm 3.62^*$	135.238
t 值		0.501	4.340	7.002	7.136	
P 值		0.616	<0.05	<0.05	<0.05	

与本组手术前相比, * $P<0.05$

患者术后 LVESD、LVEDD、LVPW 低于衰弱组，LVEF 高于衰弱组，差异有统计学意义($P<0.05$)。

2.5 两组患者不良事件发生率

术后随访 24 个月，衰弱组患者不良事件总发生率高于非衰弱组，差异有统计学意义($\chi^2 = 11.901$, $P<0.05$)，见表 8。

表 8 两组患者不良事件发生情况对比[例(%)]

组别	例数	心源性 休克	心源性 死亡	严重心 力衰竭	急性心 肌梗死	总发 生率
衰弱组	152	8(5.26)	2(1.32)	9(5.92)	7(4.61)	26(17.11)
非衰弱组	196	3(1.53)	0(0.00)	4(2.04)	4(2.04)	11(5.61)

2.6 冠心病患者手术前后衰弱状态与心肌损伤、心脏功能的相关性分析

Pearson 分析结果显示，Tilburg 评分与心肌损伤情况、LVESD、LVEDD、LVPW 呈正相关，与 LVEF 呈负相关，见表 9。

表 9 手术前后衰弱状态与心肌损伤、心脏功能的相关性

指标	术前		术后	
	r 值	P 值	r 值	P 值
cTnT	0.319	<0.001	0.745	<0.001
BNP	0.273	<0.001	0.669	<0.001
CK-MB	0.227	<0.001	0.761	<0.001
LVESD	0.277	<0.001	0.480	<0.001
LVEDD	0.342	<0.001	0.436	<0.001
LVPW	0.288	<0.001	0.332	<0.001
LVEF	-0.262	<0.001	-0.434	<0.001

2.7 Tilburg 衰弱评分对患者 PCI 预后不良情况的诊断效能

Tilburg 评分对患者预后有较高的预测价值，AUC = 0.982(0.959~1.000)，灵敏度 93.0%，特异度 96.6%。

3 讨论

动脉粥样硬化可造成血管狭窄或堵塞，导致心肌血液供应不足^[10]。PCI 作为一种微创治疗手段，通过扩张血管或植入支架以恢复冠状动脉的血流，是治疗冠心病的主要方式之一^[11]。但 PCI 术后老年患者可能出现衰弱状态，加剧心肌损伤，影响心脏的结构和功能，导致不良心血管事件的风险增加^[12]。目前，Tilburg 量表已广泛用于评估老人衰弱情况，有研究表明中文版 Tilburg 具有较好的稳定性和内部一致性^[13]。本研究结果显示，衰弱组患者术后 1 个月的心肌损伤指标高于非衰弱组，这是因为术后衰弱的患者往往伴有全身状态不佳、营养不良和免疫功能下降等。Hori 等^[14]的研究表明，上述因素可能导致心脏的适应性和修复能力降低。

衰弱状态可能伴随慢性炎症反应，导致心肌细胞的损伤和死亡，进而引起心肌损伤标志物如 cTnT、BNP 等的升高^[15-17]。

本研究中，衰弱组患者术后 LVESD、LVEDD、LVPW 高于非衰弱组，LVEF 则低于非衰弱组，反映了术后衰弱对患者心脏结构和功能的负面影响。Emmert 等^[18]研究报道，术后衰弱可能与心脏重塑、心肌细胞损伤和心力衰竭的加剧有关。因为衰弱状态下的患者往往伴随全身性炎症反应和内分泌紊乱，这些因素会导致心脏应激反应增加，加速心脏结构的改变和心功能的下降^[19]。衰弱组患者的 LVESD 和 LVEDD 增大反映了心室腔扩大^[20]，LVPW 的改变则指示心肌肥厚或心脏重塑^[21]。Santas 等^[22]的研究也说明，LVEF 降低显示心脏泵血能力减弱，是心力衰竭和心功能不全的重要标志。Sarkar 等^[23]指出，术后衰弱的患者往往面临更高的心血管风险和不良心脏事件。本研究随访结果也显示，衰弱组患者不良心脑血管事件总发生率更高。此外，Tilburg 评分与心肌损伤情况、LVESD、LVEDD、LVPW 呈正相关，与 LVEF 呈负相关，且 Tilburg 评分对患者预后有较高的预测价值，进一步证明衰弱状态对心脏健康的负面影响。Patel 等^[24]研究发现，衰弱通常伴随着慢性应激状态，这种状态可以触发炎症途径的激活，导致炎症介质的释放增加，引起全身性炎症反应。Prado 等^[25]指出，衰弱患者常见的活动减少和营养不良状态亦可加剧炎症反应。

综上所述，衰弱患者往往伴有全身性炎症、内分泌变化、营养不良等问题，这些因素可能导致心脏结构的改变和心功能的下降，从而影响患者的长期预后。本研究采用了 Tilburg 衰弱评估量表，虽然目前的研究结果显示其具有较高的信效度，但其参数是否完全适用于中国人群仍需进一步验证，且患者衰弱情况和术后恢复情况可能受到多种因素影响。在今后的研究中需扩大样本量，并考虑到更多因素和指标，为临床提供更多的参考价值。

[参考文献]

[1] 朱 威,徐 佳,陆远强.《2020 年美国心脏协会心肺复苏及心血管急救指南》成人生命支持部分建议内容分析[J]. 中华危重症医学杂志(电子版),2020,13:379-381.
[2] 刘晶涛,苏 荷,秦小金,等.冠心病患者心脏康复相关指南的系统评价[J]. 中国全科医学,2023,26:2323-2331.

- [3] 胡司淦,陈天平,陈 耀,等. 血管内超声评估冠状动脉钙化病变特征对 PCI 术后支架膨胀的影响[J]. 介入放射学杂志, 2023,32:354-358.
- [4] 冯莉萍,刘成伟,周 桃,等. PCI 单独与联合 PTCRA 治疗冠心病的疗效分析[J]. 中国现代医学杂志, 2020,30:63-67.
- [5] 赖敏华,李静芝,陈 凌,等. 冠心病患者 PCI 术后全因死亡率、再入院率及其影响因素分析[J]. 实用医学杂志, 2020,36: 801-807.
- [6] Lin KP, Li HY, Chen JH, et al. Prediction of adverse health outcomes using an electronic frailty index among nonfrail and prefrail community elders[J]. BMC Geriatr, 2023,23:474.
- [7] Back C, Hornum M, Jorgensen MB, et al. Comprehensive assessment of frailty score supplements the existing cardiac surgical risk scores[J]. Eur J Cardiothorac Surg, 2021, 60: 710-716.
- [8] 中华医学会心血管病学分会介入心脏病学组,中国医师协会心血管内科医师分会血栓防治专业委员会,中华心血管病杂志编辑委员会. 中国经皮冠状动脉介入治疗指南(2016)[J]. 中华心血管病杂志, 2016,44:382-400.
- [9] 葛 凤,刘民辉,鲁永锦,等. FRAIL-NH 量表和 Tilburg 衰弱量表对养老机构老年人衰弱评估比较[J]. 中国护理管理, 2019,19:513-517.
- [10] 王 玲,金晓雪,刘德敏,等. 腔内影像技术指导下的 PCI 精准治疗策略研究进展[J]. 介入放射学杂志, 2023,32:816-820.
- [11] Tuppo EE, Trivedi MP, Kostis JB, et al. The role of public health versus invasive coronary interventions in the decline of coronary heart disease mortality[J]. Ann Epidemiol, 2021,55: 91-97.
- [12] Shimono H, Tokushige A, Kanda D, et al. Association of preoperative clinical frailty and clinical outcomes in elderly patients with stable coronary artery disease after percutaneous coronary intervention[J]. Heart Vessels, 2023,38:1205-1217.
- [13] 司华新,金雅茹,乔晓霞,等. 中文版 Tilburg 衰弱量表在养老机构老年人中的信效度检验[J]. 中国老年学杂志, 2018,38: 4046-4049.
- [14] Hori K, Nakayama A, Kobayashi D, et al. Exploring the frailty components related to hospitalization-associated disability in older patients after cardiac surgery using a comprehensive frailty assessment[J]. Circ J, 2023,87:1112-1119.
- [15] Everett BM, Moorthy MV, Tikkanen JT, et al. Markers of myocardial stress, myocardial injury, and subclinical inflammation and the risk of sudden death[J]. Circulation, 2020,142:1148-1158.
- [16] Canty JM Jr. Myocardial injury, troponin release, and cardiomyocyte death in brief ischemia, failure, and ventricular remodeling[J]. Am J Physiol Heart Circ Physiol, 2022,323: H1-H15.
- [17] McKechnie DGJ, Papacosta AO, Lennon LT, et al. Associations between inflammation, cardiovascular biomarkers and incident frailty: the British Regional Heart Study[J]. Age Ageing, 2021,50:1979-1987.
- [18] Emmert DA, Arcario MJ, Maranhao B, et al. Frailty and cardiac surgery: to operate or not? [J]. Curr Opin Anaesthesiol, 2022,35:53-59.
- [19] Sun LY, Jabagi H, Fang J, et al. Comparison of multidimensional frailty instruments for estimation of long-term patient-centered outcomes after cardiac surgery [J]. JAMA Netw Open, 2022,5:e2230959.
- [20] Gać P, Waszczuk L, Kurcz J, et al. Optimization of the method of measuring left ventricular end-diastolic diameter in cardiac magnetic resonance as a predictor of left ventricular enlargement[J]. Sci Rep, 2022,12:8425.
- [21] Nienkamp LLAM, Bollen IAE, Niessen HWM, et al. Sex-specific cardiac remodeling in early and advanced stages of hypertrophic cardiomyopathy [J]. PLoS One, 2020, 15:e0232427.
- [22] Santas E, Minana G, Palau P, et al. Right heart dysfunction and readmission risk across left ventricular ejection fraction status in patients with acute heart failure[J]. J Card Fail, 2021,27:1090-1098.
- [23] Sarkar S, MacLeod J, Hassan A, et al. Enhanced telehealth home-monitoring intervention for vulnerable and frail patients after cardiac surgery (THE-FACS pilot intervention study) [J]. BMC Geriatr, 2022,22:836.
- [24] Patel A, Zhang M, Liao G, et al. A systematic review and meta-analysis examining the impact of age on perioperative inflammatory biomarkers [J]. Anesth Analg, 2022, 134: 751-764.
- [25] Prado CM, Ford KL, Gonzalez MC, et al. Nascent to novel methods to evaluate malnutrition and frailty in the surgical patient[J]. JPEN J Parenter Enteral Nutr, 2023,47(Suppl 1): S54-S68.

(收稿日期:2024-01-17)

(本文编辑:新 宇)