

doi: 10.3978/j.issn.2095-6959.2021.03.019

View this article at: <http://dx.doi.org/10.3978/j.issn.2095-6959.2021.03.019>

中老年冠心病患者经皮冠状动脉介入治疗术后 开展心脏运动训练的康复效果

叶燕华, 陈瑞娟, 熊玲, 艾丹, 左露露

(中国人民解放军陆军第七十三集团军医院干部病房心血管/全科医学病区, 福建 厦门 361003)

[摘要] 目的: 探讨中老年冠心病(coronary heart disease, CHD)患者经皮冠状动脉介入术(percutaneous coronary intervention, PCI)出院后开展心脏运动训练的康复效果。方法: 前瞻性选取2017年6月至2019年6月期间在中国人民解放军陆军第七十三集团军医院接受PCI术的80例CHD患者, 纽约心脏病协会(New York Heart Association, NYHA)心功能分级I~II级, 患者均对研究知情同意。采用计算机随机分组法分为常规组($n=40$)和康复组($n=40$), 常规组患者PCI术后给予常规心内科治疗和护理, 康复组在对照组基础上开展心脏运动训练, 由专业康复医护人员负责指导和跟踪, 均持续随访观察3个月, 比较2组治疗前后超声心动图心功能指标、血清N端B型脑钠肽前体(N-terminal pro brain natriuretic peptide, NT-proBNP)、6 min步行试验(6 min walking test, 6MWT)、心肺运动试验中峰值摄氧量(peak or maximum oxygen uptake, VO_{2peak})和西雅图心绞痛调查量表(Seattle Angina Questionnaire, SAQ)变化情况。结果: 2组治疗3个月后LVEF、6MWT、 VO_{2peak} 较治疗前均明显提高, LVEDD均显著下降, 差异有统计学意义($P<0.05$), 2组治疗前后血清NT-proBNP水平无明显变化($P>0.05$), 康复组治疗3个月后LVEF、6MWT、 VO_{2peak} 明显高于常规组, LVEDD显著低于常规组, 差异有统计学意义($P<0.05$)。2组治疗3个月后SAQ量表“躯体活动受限程度”“心绞痛稳定程度”“心绞痛发作频率”“治疗满意程度”和“疾病认知程度”评分均较治疗前显著升高, 差异有统计学意义($P<0.05$), 且康复组治疗3个月SAQ量表上述5个维度评分均显著高于常规组, 差异有统计学意义($P<0.05$)。结论: 中老年CHD患者PCI术后开展心脏运动训练康复效果显著, 能有效改善心功能和提高运动耐力, 改善患者术后生活质量, 值得推广应用。

[关键词] 冠心病; 经皮冠状动脉介入术; 心脏运动训练; 心功能; 生活质量

Rehabilitation effect of cardiac exercise training after percutaneous coronary intervention in elderly patients with coronary heart disease

YE Yanhua, CHEN Ruijuan, XIONG Ling, AI Dan, ZUO Lulu

(Department of Cardiology/General Practice Ward, the 73th Hospital of the PLA, Xiamen Fujian 361003, China)

Abstract Objective: To investigate the rehabilitation effect of cardiac exercise training after percutaneous coronary

收稿日期 (Date of reception): 2020-07-23

通信作者 (Corresponding author): 左露露, Email: 276336297@qq.com

intervention (PCI) in elderly patients with chronic heart disease (CHD). **Methods:** Eighty patients with CHD who underwent PCI in the 73th Hospital of the PLA from June 2017 to June 2019 were prospectively selected. NYHA heart function grades I to II were used in the study, and all of patients were informed and agreed with the study. The patients in the routine group were treated and nursed in the cardiology department after PCI. Using the computer random grouping method, it is divided into the regular group (n=40) and the rehabilitation group (n=40). The professional rehabilitation medical staff were responsible for the relevant guidance and follow-up for three months respectively. The changes of cardiac ultrasound heart function indicator before and after the treatment, NT-proBNP, 6MWT, VO₂peak and SAQ between two groups are compared with each other. **Results:** It's statistically significant that the LVEF, 6MWT and VO₂peak of the 2 groups were significantly higher than those before the treatment, and the LVEDd was significantly lower after three months ($P<0.05$). There was no significant change in NT-proBNP level before and after the treatment in the two groups ($P>0.05$). LVEF, 6MWT and VO₂peak in the rehabilitation group were significantly higher than those in the routine group, but LVED was significantly lower than that in the conventional group ($P<0.05$). After 3 months of treatment, SAQ scores of "limitation of physical activity" "stability of angina pectoris" "frequency of angina pectoris attack" "satisfaction of treatment" and "cognition of disease" in the 2 groups were significantly higher than those before the treatment ($P<0.05$). The scores of the above five dimensions of SAQ in the rehabilitation group were significantly higher than those in the routine group ($P<0.05$). All of the above changes are statistically significant. **Conclusion:** The rehabilitation effect of cardiac exercise training after PCI in the elderly patients with CHD is significant. It can effectively improve the cardiac function, exercise endurance, the quality of life of patients after PCI, so it is worth popularizing.

Keywords coronary heart disease; percutaneous coronary intervention (PCI); cardiac exercise training; cardiac function; quality of life

经皮冠状动脉介入术(percutaneous coronary intervention, PCI)是目前治疗冠心病(coronary heart disease, CHD)的主要手段,能准确判断冠状动脉狭窄程度,在较短时间内再通堵塞冠状动脉和重建血运,恢复心肌血供,有效缓解患者心绞痛等症状。尽管PCI治疗CHD效果显著,但导致CHD的危险因素并未消除,加上PCI本身有创性,且术后易出现支架内再狭窄等并发症,因此成功实施PCI并不是CHD的治疗终点,术后做好CHD二级预防和积极接受康复治疗,对减少不良心血管事件和改善患者生活质量尤为重要^[1-2]。近些年随着心脏康复理论不断完善和国内外相关研究的深入,心脏运动训练开展日趋规范,风险也得到较好控制,临床应用价值日益受到重视^[3-4]。本研究根据CHD发病人群流行病学特点,并结合中国人民解放军陆军第七十三集团军医院情况开展心脏运动康复项目,旨在从心功能、运动耐力和生活质量3个角度评价PCI术后心脏运动训练的康复效果,为临床制定PCI术后心脏康复治疗提供决策依据。

1 对象与方法

1.1 对象

选取2017年6月至2019年6月期间在中国人民解放军陆军第七十三集团军医院心血管病区接受PCI的80例中老年CHD患者,纳入标准:1)符合CHD稳定型心绞痛诊断标准^[5],纽约心脏病协会(New York Heart Association, NYHA)分级I~II级;2)具备明确PCI指征,客观较大范围心肌缺血的证据、靶血管病变冠脉血流储备分数(fractional flow reserve, FFR) <0.8 或药物治疗无效考虑血运重建治疗,且均为首次接受PCI,术后血流动力稳定;3)患者年龄40~70岁,性别不限,具备基本的沟通交流能力,本研究知情同意,依从性较好者;4)具备心脏康复训练指征,危险分层评估为低危或中危。排除标准:1)严重心律失常、心肺肝肾功能不全、心源性休克、心肌炎、心力衰竭等;2)NYHA分级III~IV级;3)PCI术后发生血栓、出血或支架内再狭窄者;4)合并其他恶性肿瘤疾病、肺部呼吸系统疾病、免疫缺陷、精神心

理性疾病等; 5)合并肌肉萎缩症或骨关节炎等影响正常心脏运动训练疾病者。采用计算机随机分组分为常规组和康复组各40例, 常规组男24例, 女16例; 年龄45~70(58.94±9.23)岁; NYHA分级I级21例, II级19例; 植入支架数目: 28例1支, 7例2支, 5例≥3支。合并疾病: 高血压19例(47.50%), 高脂血症7例(17.50%), 糖尿病4例(10.00%)。康复组男25例, 女15例; 年龄43~70(58.96±9.30)岁; NYHA分级I级18例, II级22例; 植入支架数目: 29例1支, 7例2支, 4例≥3支; 合并高血压20例(50.00%), 高脂血症8例(20.00%), 糖尿病3例(7.50%)。两组CHD患者性别、年龄、NYHA分级、植入支架数目以及合并疾病资料比较, 差异均无统计学意义($P>0.05$), 说明分组均衡性较好。本研究获得医院伦理委员会批准。

1.2 方法

1.2.1 常规组

PCI术后给予常规抗血小板聚集、稳定斑块治疗, 包括口服阿司匹林100 mg/次, 每天1次, 口服氯吡格雷75 mg/次, 每天1次, 口服阿托伐他汀20 mg/次, 每晚1次, 积极治疗合并疾病, 控制血压和血糖。同时给予PCI术后药物治疗指导和健康教育, 嘱咐患者积极配合治疗, 戒烟戒酒, 低盐低脂饮食, 自我调节控制情绪, 保持心情愉悦等, 院后通过电话、门诊复查和微信等方式保持随访, 出现异常及时与医护人员反映或门诊检查等。

1.2.2 康复组

在常规组治疗和护理基础上, 由中国人民解放军陆军第七十三集团军医院专业康复医护人员指导患者开展心脏运动训练, 根据Borg量表和平板试验结果制定心脏运动训练方案, 包括适合患者的运动类型、运动强度、训练频率等, 具体方案分为I、II和III期3个时间阶段, 内容如下: 1)I期, PCI住院期间严格遵循介入手术康复程序, 患者术后康复运动在心电监测下进行, 根据患者个体情况设置运动目标心率, 运动过程中最大心率控制在目标心率的75%以内, 由专业医护康复人员指导患者进行床上呼吸训练、肢体主被动活动训练等, 先沿病床旁缓慢行走, 随后在病房和走廊内以40 m/min速度匀速慢走, 初始步行距离为150~200 m, 3次/d, 随后酌情加快行走速度, 酌情增加步行距离至300、400、500 m, 根据恢复情况指导患者户外活动、院内散步和上下楼梯训练

等, 训练时均有专业康复人员陪同。2)II期: PCI出院4周内, 通过电话、建立微信群、微信视频和康复门诊学习等方式指导患者心脏心动训练, 确保患者训练的依从性和安全性。通过发放太极拳CD和视频语音讲解, 指导患者学习太极拳, 15~20 min/次, 4~6次/周。同时选择温度湿度适宜的清晨或黄昏等天气条件较好时间段, 患者以70~80 m/min匀速步行20 min, 在太极拳后进行, 4~6次/周。匀速步行运动后进行身体放松训练, 包括舒张双肩、抬腿和扩胸等, 10 min/次, 4~6次/周。3)III期, 出院4周后, 于出院4周末门诊复查, 评估患者心肺运动耐受情况, 无不良或异常情况下4周后酌情增加步行、爬楼梯、太极拳、身体放松训练的强度, 同时慢跑、步行快走交替进行等运动训练项目。上述PCI术后心脏运动训练共持续观察3个月, 训练期间均由专门康复人员进行跟踪记录, 确保患者康复训练的依从性和安全性, 3个月后均门诊复查。康复组未出现不能耐受退出试验患者。

1.3 研究指标

比较2组治疗前后超声心动图心功能指标[左室射血分数(left ventricular ejection fraction, LVEF)、左室舒张末期内径(left ventricular end diastolic diameter, LVEDD)]、血清N端B型脑钠肽前体(N-terminal pro brain natriuretic peptide, NT-proBNP)、6 min步行试验(6 min walking test, 6MWT)、CPET运动中峰值摄氧量(peak or maximum oxygen uptake, VO_2 peak)和西雅图心绞痛调查量表(Seattle Angina Questionnaire, SAQ)变化情况, 其中SAQ量表包括躯体活动受限程度、心绞痛稳定程度、心绞痛发作频率、治疗满意程度和疾病认知程度5个维度, 康复人员讲解SAQ量表评定方法后, 患者在5 min内完成调查, 由康复人员回收。

1.4 统计学处理

由专业统计人员选用SPSS 20.0分析数据, 性别、NYHA分级构成比和合并疾病率为计数资料用例(%)表示, 组间数据比较行 χ^2 检验; 超声心动图指标、血清NT-proBNP水平、6MWT、 VO_2 peak和SAQ量表评分等计量资料, 经Levene法和Kolmogorov-Smirnov(K-S)法检验满足方差齐性和正态分布, 用均数±标准差($\bar{x}\pm s$)表示。组间数据比较行独立样本 t 检验, 同组样本前后比较行配对

样本 t 检验, $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 2组LVEF、LVEDD变化比较

与治疗前比较, 2组治疗3个月后LVEF明显提高, LVEDD显著下降, 差异有统计学意义($P < 0.05$); 组间治疗3个月后比较, 康复组LVEF显著较高, LVEDD显著较低, 差异有统计学意义($P < 0.05$, 表1)。

2.2 2组血清NT-proBNP、6MWT、VO₂peak比较

与治疗前比较, 两组血清NT-proBNP水平无

明显变化($P > 0.05$), 6MWT、VO₂peak均明显升高, 差异有统计学意义($P < 0.05$); 组间治疗3个月后比较, 康复组6MWT、VO₂peak明显较高, 差异有统计学意义($P < 0.05$, 表2)。

2.3 2组SAQ量表各项维度评分比较

与治疗前比较, 2组治疗3个月SAQ量表躯体活动受限程度、心绞痛稳定程度、心绞痛发作频率、治疗满意程度和疾病认知程度5个维度评分均有明显升高, 差异有统计学意义($P < 0.05$); 组间治疗3个月比较, 康复组SAQ量表5个维度评分均显著较高, 差异有统计学意义($P < 0.05$, 表3)。

表1 2组治疗前后超声心动图LVEF、LVEDD比较($\bar{x} \pm s$)

Table 1 Comparison of echocardiography LVEF and LVEDD between the two groups before and after treatment ($\bar{x} \pm s$)

组别	n	LVEF/%		LVEDD/mm	
		治疗前	治疗3个月	治疗前	治疗3个月
常规组	40	53.82 ± 6.07	59.16 ± 6.14*	58.03 ± 6.87	54.47 ± 6.53*
康复组	40	53.79 ± 6.10	62.87 ± 6.23**	57.98 ± 7.02	48.20 ± 6.49**

与本组治疗前比较, * $P < 0.05$; 与常规组治疗后比较, # $P < 0.05$ 。

Compared with the group before treatment, * $P < 0.05$; compared with the conventional group after treatment, # $P < 0.05$ 。

表2 2组治疗前后血清NT-proBNP水平、6MWT比较($\bar{x} \pm s$)

Table 2 Comparison of serum NT proBNP level and 6MWT between the two groups before and after treatment ($\bar{x} \pm s$)

组别	n	NT-proBNP/(ng·mL ⁻¹)		6MWT/m		VO ₂ peak/(mL·kg ⁻¹ ·min ⁻¹)	
		治疗前	治疗3个月	治疗前	治疗3个月	治疗前	治疗3个月
常规组	40	285.97 ± 45.06	278.80 ± 41.76	390.70 ± 34.25	432.76 ± 45.80*	15.78 ± 3.08	17.42 ± 3.37*
康复组	40	287.43 ± 43.89	274.56 ± 40.15	387.98 ± 37.06	474.51 ± 49.26**	15.80 ± 3.12	19.58 ± 3.50**

与本组治疗前比较, * $P < 0.05$; 与常规组治疗后比较, # $P < 0.05$ 。

Compared with the group before treatment, * $P < 0.05$; compared with the conventional group after treatment, # $P < 0.05$ 。

表3 2组治疗前后SAQ量表评分比较($n=40$, $\bar{x} \pm s$)

Table 3 Comparison of SAQ scores between the two groups before and after treatment ($n=40$, $\bar{x} \pm s$)

组别	时点	躯体活动受限程度/分	心绞痛稳定程度/分	心绞痛发作频率/分	治疗主观满意程度/分	疾病主观认知程度/分
常规组	治疗前	29.87 ± 4.76	2.53 ± 0.56	8.13 ± 0.72	13.67 ± 1.58	8.03 ± 1.52
	治疗3个月	32.30 ± 5.09*	2.76 ± 0.40*	8.47 ± 0.69*	14.48 ± 1.47*	8.60 ± 0.91*
康复组	治疗前	29.91 ± 4.80	2.54 ± 0.60	8.14 ± 0.75	13.70 ± 1.60	8.04 ± 1.65
	治疗3个月	35.17 ± 5.12**	2.96 ± 0.32**	8.90 ± 0.63**	15.18 ± 1.31**	9.17 ± 0.82**

与本组治疗前比较, * $P < 0.05$; 与常规组治疗后比较, # $P < 0.05$ 。

Compared with the group before treatment, * $P < 0.05$; compared with the conventional group after treatment, # $P < 0.05$ 。

3 讨论

CHD是冠状动脉血管发生动脉粥样硬化, 血管腔狭窄或堵塞, 最终造成心肌缺血、缺氧或组织坏死的心脏疾病, 好发于40岁以上的中老年人群, 且男性多于女性, 比例约2:1。PCI作为治疗CHD的常用手段, 重建血运和缓解心绞痛效果显著, 但PCI本身作为一种介入有创治疗, 术后存在一定并发症风险, 且PCI并未消除CHD危险因素, 不能延缓粥样硬化生物学进程, 术后可能出现再狭窄可能^[6-7], 给患者造成生理和心理双重创伤, 且老年患者受生理机能衰退、心脏自我恢复较差等影响, 不仅严重影响PCI术后康复治疗, 而且易导致心理障碍和生活质量下降。

心脏康复理论是基于CHD病理机制而提出的康复治疗手段, 通过科学运动训练改善患者脂质代谢紊乱, 而脂质代谢紊乱是导致动脉粥样硬化的主要危险因素, 可造成动脉腔狭窄和血流速度减缓, 与CHD、脑血管病变等紧密相关^[8-9]。以往医学对心脏运动训练的作用及安全性存在一定质疑, 但随着心脏康复理论不断完善和CPET的推广应用, 不仅使心脏运动训练的安全性得到有效保证, 而且为科学制定康复运动方案提供依据, 间接增益心脏运动训练的康复效果, 目前已用于CHD、心脏移植、心力衰竭等心脏疾病康复治疗领域^[10-11], 对减少患者不良心血管事件和改善院后生活质量发挥重要作用。

本研究由心内科专业康复人员借助Borg量表和平板试验结果, 结合患者个体情况制定心脏运动康复治疗方案, 运动训练项目由少及多, 时间由短及长, 强度由低到高, 分PCI住院期间、出院4周内和出院4周后3个阶段开展循序渐进的耐受充分训练, 且院内外训练均由专门康复人员指导跟踪, 充分保障患者训练的安全性和依从性, 减少对研究结果造成的偏倚。与常规组比较, 康复组治疗3个月后LVEF明显提高, LVEDD显著下降, 同时康复组治疗3个月后6MWT、VO₂peak也均较常规组明显提高, 说明PCI术后开展心脏运动训练能有效改善心功能, 提高患者运动耐力。有报道^[12]也指出: CHD患者PCI术后开展以家庭为基础的自主式心脏运动训练, 能显著改善LVEF介于50%~60%的急性心肌梗死(acute myocardial infarction, AMI)患者急诊PCI预后, 减少不良心血管事件发生, 促进心功能改善, 也进一步支持本研究结论。

笔者认为心脏运动训练的作用机制可能是:

1)运动促进血液循环和动脉粥样斑块溶解, 缓解CHD冠状动脉粥样硬化进程^[13]; 2)运动改善冠状动脉结构和功能, 调节血管张力、增大横切面积和增加冠状动脉血流量, 改善冠状动脉血流动力^[14]; 3)肥胖是CHD的独立危险因素, 通过运动训练能促进体内能量代谢和减轻肥胖, 减少脂肪堆积。同时笔者还认为, 积极心脏运动训练中也潜移默化地改变CHD患者的自我管理意识, 比如科学合理服药, 有意识规避CHD危险因素, 比如吸烟饮酒或不合理饮食等, 改变了对CHD和PCI的心理感受, 改善生活质量^[15-16]。本研究显示康复组治疗3个月后SAQ量表5个维度评分均较常规组显著升高, 也充分印证了上述观点。

本研究也存在不足: 一是纳入样本量偏少, 可能对研究数据造成一定偏倚; 二是PCI术后随访观察期较短, 未能深入比较两组PCI术后6个月或1年不良心血管事件发生情况。后续研究需进一步完善。但总的来说, 本研究印证了心脏运动康复训练对中老年CHD患者PCI术后康复的显著增益价值, 为心脏疾病康复治疗提供了有效途径, 值得深入研究和临床应用。

参考文献

1. 王建富, 李钦萍, 魏延津. 急性心肌梗死患者直接经皮冠状动脉介入治疗术后死亡特征的随访研究[J]. 中华全科医师杂志, 2018, 17(11): 910-913.
WANG Jianfu, LI Qinping, WEI Yanjin. A follow-up study on the death characteristics of patients with acute myocardial infarction after direct percutaneous coronary intervention[J]. Chinese Journal of General Practitioners, 2018, 17(11): 910-913.
2. 宋小英, 张伟, 高波. 冠心病介入术后再狭窄危险因素的多因素 Logistic 分析[J]. 湖南师范大学学报(医学版), 2016, 13(4): 65-67.
SONG Xiaoying, ZHANG Wei, GAO Bo. Multivariate logistic analysis of risk factors for restenosis after percutaneous coronary intervention[J]. Journal of Hunan Normal University. (Medical Edition) 2016, 13(4): 65-67.
3. 赵杰刚, 尤炎丽, 李春燕, 等. 基于合理行动理论的心脏康复教育模式对经皮冠状动脉介入治疗患者运动康复及心血管病危险因素的影响[J]. 中国全科医学, 2019, 22(14): 1740-1745.
ZHAO Jiegang, YOU Yanli, LI Chunyan, et al. Effects of cardiac rehabilitation education model based on rational action theory on exercise rehabilitation and cardiovascular risk factors in patients undergoing percutaneous coronary intervention[J]. Chinese Journal of

- General Practice, 2019, 22(14): 1740-1745.
4. Munoz C, Kunze KP, Neji R, et al. Motion-corrected whole-heart PET-MR for the simultaneous visualisation of coronary artery integrity and myocardial viability: an initial clinical validation[J]. *Eur J Nucl Med Mol Imaging*, 2018, 45(11): 1975-1986.
 5. 中华医学会心血管病学分会. 对病情稳定的NSTEMI-ACS患者进行二级预防至关重要——非ST段抬高急性冠状动脉综合征诊断和治疗指南(2012版)[J]. *中国社区医师*, 2012, 28(26): 7-8.
Chinese society of Cardiology, Chinese Medical Association. Secondary prevention of stable NSTEMI-ACS patients is essential. Guidelines for diagnosis and treatment of non ST segment elevation acute coronary syndrome (2012 Edition)[J]. *Chinese Community Physician*, 2012, 28(26): 7-8.
 6. 王振, 徐通达, 李东野. 冠心病合并糖尿病经皮冠状动脉介入治疗后支架内再狭窄预测因素分析[J]. *安徽医药*, 2019, 23(9): 1821-1825.
WANG Zhen, XU Tongda, LI Dongye. Analysis of predictors of in stent restenosis after percutaneous coronary intervention in patients with coronary heart disease and diabetes mellitus[J]. *Anhui Medical Journal*, 2019, 23(9): 1821-1825.
 7. 张欢, 周小燕, 张露丹, 等. 老年冠心病患者PCI术后发生不良心脏事件的危险因素[J]. *昆明医科大学学报*, 2019, 17(8): 57-62.
ZHANG Huan, ZHOU Xiaoyan, ZHANG Ludan, et al. Risk factors of adverse cardiac events in elderly patients with coronary heart disease after PCI[J]. *Journal of Kunming Medical University*, 2019, 17(8): 57-62.
 8. 朱雪梅, 杨继媛, 姚全. 心脏康复训练对老年冠心病患者急诊PCI术后心功能、运动耐力和生活质量的影响[J]. *解放军预防医学杂志*, 2019, 37(5): 35-36.
ZHU Xuemei, YANG Jiyuan, YAO Quan. Effects of cardiac rehabilitation training on cardiac function, exercise endurance and quality of life in elderly patients with coronary heart disease after emergency PCI[J]. *Chinese PLA Journal of preventive medicine*, 2019, 37(5): 35-36.
 9. Wang Y, Shen L, Xu D. Aerobic exercise reduces triglycerides by targeting apolipoprotein C3 in patients with coronary heart disease. *Clin Cardiol*, 2019, 42(1): 56-61.
 10. 龙霖梓, 刘征堂, 付长庚. 老年冠心病病人的中西医结合心脏康复进展[J]. *中西医结合心脑血管病杂志*, 2017, 15(21): 2700-2702.
LONG Linzi, LIU Zhengtang, FU Changgeng. Progress in cardiac rehabilitation of elderly patients with coronary heart disease[J]. *Journal of Integrated Chinese and Western Medicine Cardio Cerebrovascular Disease*, 2017, 15(21): 2700-2702.
 11. 中国心血管病风险评估和管理指南编写联合委员会. 中国心血管病风险评估和管理指南[J]. *中华预防医学杂志*, 2019, 53(1): 13-35.
Chinese Joint Committee on cardiovascular risk assessment and management guidelines. Chinese guidelines for cardiovascular risk assessment and management[J]. *Chinese Journal of Preventive Medicine*, 2019, 53(1): 13-35.
 12. 杨国慧, 李树仁, 刘璇, 等. 家庭自主式心脏运动康复对急诊经皮冠状动脉介入治疗后血管再通的急性心肌梗死患者的影响研究[J]. *实用心脑血管病杂志*, 2019, 27(1): 9-13.18.
YANG Guohui, LI Shuren, LIU Xuan, et al. The effect of home-based autonomic cardiac exercise rehabilitation on patients with acute myocardial infarction after emergency percutaneous coronary intervention[J]. *Journal of Practical Cardio Cerebral Pulmonary Vascular Disease*, 2019, 27(1): 9-13.18
 13. Torri A, Panzarino C, Scaglione A, et al. Promotion of home-based exercise training as secondary prevention of coronary heart disease: a pilot web-based intervention[J]. *J Cardiopulm Rehabil Prev* 2018, 38(4): 253-258.
 14. 刘永政, 张双, 王楠, 等. 个体化运动康复治疗对未行血运重建的冠心病患者的影响[J]. *中国康复*, 2019, 34(5): 254-256.
LIU Yongzheng, ZHANG Shuang, WANG Nan, et al. Effects of individualized exercise rehabilitation on coronary heart disease patients without revascularization[J]. *China Rehabilitation*, 2019, 34(5): 254-256.
 15. 杨翔缨, 钟美容, 唐森燕, 等. 冠心病患者心脏康复依从性现状及干预研究进展[J]. *中国实用护理杂志*, 2019, 35(19): 1514-1518.
YANG Xiangying, ZHONG Meirong, TANG Miaoyan, et al. Current status and intervention research progress of cardiac rehabilitation compliance in patients with coronary heart disease[J]. *Chinese Journal of Practical Nursing*, 2019, 35(19): 1514-1518.
 16. 任斌, 刘达瑾, 孔永梅, 等. 心脏运动康复对PCI术后冠心病患者心肺功能及生活质量的影响[J]. *中国动脉硬化杂志*, 2019, 27(9): 779-782.
REN Bin, LIU Dajin, KONG Yongmei, et al. Effects of cardiac exercise rehabilitation on cardiopulmonary function and quality of life in patients with coronary heart disease after PCI[J]. *Chinese Journal of Arteriosclerosis*, 2019, 27(9): 779-782.

本文引用: 叶燕华, 陈瑞娟, 熊玲, 艾丹, 左露露. 中老年冠心病患者经皮冠状动脉介入治疗术后开展心脏运动训练的康复效果[J]. *临床与病理杂志*, 2021, 41(3): 609-614. doi: 10.3978/j.issn.2095-6959.2021.03.019

Cite this article as: YE Yanhua, CHEN Ruijuan, ZUO Lulu, XIONG Ling, AI Dan. Rehabilitation effect of cardiac exercise training after percutaneous coronary intervention in elderly patients with coronary heart disease[J]. *Journal of Clinical and Pathological Research*, 2021, 41(3): 609-614. doi: 10.3978/j.issn.2095-6959.2021.03.019