

## 论著·临床研究

doi:10.3969/j.issn.1671-8348.2022.05.025

网络首发 [https://kns.cnki.net/kcms/detail/50.1097.R.20211126.1833.006.html\(2021-11-29\)](https://kns.cnki.net/kcms/detail/50.1097.R.20211126.1833.006.html(2021-11-29))

## 心脏康复运动对 PCI 术后患者病情及预后的影响

焦海旭<sup>1</sup>,何亚菲<sup>2</sup>,林文华<sup>2△</sup>

(1.天津医科大学中新生态城医院内科,天津 300467;2.天津泰达国际心血管病医院心内科,天津 300450)

**[摘要]** **目的** 探讨不同时效的心脏康复运动对经皮冠状动脉介入治疗(PCI)术后患者的超声心动图、miR-29b 等血清指标及预后的影响。**方法** 选取 2017 年 2 月到 2019 年 6 月于天津泰达国际心血管病医院行 PCI 的 128 例冠状动脉粥样硬化性心脏病(冠心病)患者为研究对象,根据心脏康复运动训练时间的差异分为 3 组,对照组行心脏康复运动训练时间 3 个月,研究 A 组 6 个月,研究 B 组则在研究 A 组基础上每周增加快走 2 次,比较术后半年 3 组临床疗效等差异。**结果** 术前 3 组心功能、运动能力和血清指标比较,差异无统计学意义( $P>0.05$ )。术后半年对照组及研究 A、B 组左心室射血分数 $[(49.8\pm 4.5)\%、(54.1\pm 5.8)\%、(60.5\pm 5.5)\%]$ 、左心室收缩末期径 $[(36.5\pm 3.6)、(32.3\pm 2.3)、(26.8\pm 2.4)\text{mm}]$ 、左心室舒张末期径 $[(59.5\pm 8.7)、(51.7\pm 6.5)、(50.9\pm 6.9)\text{mm}]$ 、运动耐量 $[(3.9\pm 1.2)、(4.8\pm 1.6)、(5.5\pm 1.8)]$ 、6 min 步行距离 $[(334.7\pm 9.5)、(374.1\pm 9.2)、(456.9\pm 11.4)\text{m}]$ 、超氧化物歧化酶 $[(75.4\pm 1.6)、(82.2\pm 1.3)、(89.0\pm 1.5)\text{IU/L}]$ 、miR-29b $[(1.23\pm 0.13)、(1.33\pm 0.14)、(1.49\pm 0.14)]$ 均较术前改善,且术后半年研究 B 组以上指标改善最好、健康状况简明量表(SF-36)评分最高,差异有统计学意义( $P<0.05$ )。**结论** 心脏康复运动能有效改善 PCI 术后病情及预后。

**[关键词]** 心脏康复运动;经皮冠状动脉介入术;冠心病;心动超声;miR-29b;预后**[中图法分类号]** R541.4 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1671-8348(2022)05-0834-04

## Effect of cardiac rehabilitation exercise on condition and prognosis of patients after PCI

JIAO Haixu<sup>1</sup>, HE Yafei<sup>2</sup>, LIN Wenhua<sup>2△</sup>

(1. Department of Internal Medicine, SINO-SINGAPORE Eco-City Hospital of Tianjin Medical University, Tianjin 300467, China; 2. Department of Cardiology, Tianjin TEDA International Cardiovascular Hospital, Tianjin 300450, China)

**[Abstract]** **Objective** To investigate the effect of different time-dependent cardiac rehabilitation exercises on the serum indexes such as echocardiography and miR-29b and prognosis in patients after percutaneous coronary intervention (PCI). **Methods** A total of 128 patients with coronary heart disease who underwent PCI in Tianjin TEDA International Cardiovascular Hospital from February 2017 to June 2019 were selected. According to the difference in cardiac rehabilitation training time, the patients were divided into three groups. The control group received cardiac rehabilitation training for 3 months, the A study group received cardiac rehabilitation training for 6 months, and the B study group increased fast walking for 2 days a week based on the A study group. The clinical effects of the three groups were compared. **Results** There was no significant difference in cardiac function, exercise capacity and serum indexes among the three groups before operation ( $P>0.05$ ). Six months after the operation, the left ventricular ejection fraction in the control group, the A and B study group  $[(49.8\pm 4.5)\%、(54.1\pm 5.8)\%、(60.5\pm 5.5)\%]$ , left ventricular end-systolic diameter  $[(36.5\pm 3.6)、(32.3\pm 2.3)、(26.8\pm 2.4)\text{mm}]$ , left ventricular end-diastolic diameter  $[(59.5\pm 8.7)、(51.7\pm 6.5)、(50.9\pm 6.9)\text{mm}]$ , exercise tolerance  $[(3.9\pm 1.2)、(4.8\pm 1.6)、(5.5\pm 1.8)]$ , 6-min walking distance  $[(334.7\pm 9.5)、(374.1\pm 9.2)、(456.9\pm 11.4)\text{m}]$ , superoxide dismutase  $[(75.4\pm 1.6)、(82.2\pm 1.3)、(89.0\pm 1.5)\text{IU/L}]$ , miR-29b  $[(1.23\pm 0.13)、(1.33\pm 0.14)、(1.49\pm 0.14)]$  were improved compared with preoperative, while the B study group had the best improvement in the above indicators and the highest health status

brief scale (SF-36) score, the difference was statistically significant ( $P < 0.05$ ). **Conclusion** Cardiac rehabilitation exercise can significantly improve the condition and prognosis after PCI.

**[Key words]** cardiac rehabilitation exercise; percutaneous coronary intervention; coronary heart disease; echocardiography; miR-29b; prognosis

手术并非冠状动脉粥样硬化性心脏病(冠心病)的治疗终点,术后仍需完善的康复治疗,如针对经皮冠状动脉介入治疗(percutaneous coronary intervention, PCI)术后患者进行心脏运动功能训练可改善冠心病患者的心功能及运动耐力<sup>[1-2]</sup>。目前关于心脏康复运动训练的时间对 PCI 术后患者的影响报道甚少。微小核糖核酸(micro ribonucleic acid, miR)-29b 可以作为循环标志物来检测心肌功能,超氧化物歧化酶(superoxide dismutase, SOD)对于评估 PCI 术后患者心肌细胞损伤也具有一定的作用<sup>[3-4]</sup>。因此,本研究通过分析不同时效的心脏康复运动对 PCI 术后冠心病患者的超声心动图、miR-29b 等指标及预后的影响,旨在为此类患者术后心脏康复运动的优化进一步提供临床依据,现报道如下。

## 1 资料与方法

### 1.1 一般资料

选取 2017 年 2 月至 2019 年 6 月于天津泰达国际心血管病医院实施 PCI 的 128 例冠心病患者为研究对象。纳入标准:(1)符合 2020 版《稳定性冠心病基层诊疗指南》<sup>[5]</sup>中关于冠心病诊断标准,并经超声心动图等影像学确诊;(2)入院后行 PCI,术后生命体征平稳。排除标准:(1)既往有意识障碍及药物或酒精依赖等不能配合完成康复治疗者;(2)合并恶性肿瘤及严重脏器疾病;(3)合并血液系统、免疫系统疾病;

(4)康复治疗期间改变治疗方案者。根据心脏康复运动训练时间的差异分为研究 A 组、研究 B 组和对照组,3 组一般资料比较,差异无统计学意义( $P > 0.05$ ),具有可比性,见表 1。所有患者知情同意,并经医院伦理委员会批准。

### 1.2 方法

#### 1.2.1 治疗方法

3 组入院后行 PCI 治疗,并在住院期间给予基础治疗及常规护理,同时给予增加心脏运动功能训练,具体如下:(1)根据患者的个体情况及心肺运动检查评估其运动能力而设置运动强度。(2)辅导患者进行有氧运动训练,运动前先行头及肩部运动等,然后行以下脚踏车、上肢液阻摇臂为主的有氧运动,每次训练 20 min,每周 3 次。运动后再行拉伸放松训练,主要借助弹力带进行核心肌群的抗阻运动,每次锻炼 3 组,每组 10 min,每周 3 次。以上有氧运动及抗阻训练交替进行,如运动过程中出现胸闷、气喘等不适立即停止运动,并予以相应处理。(3)出院后由责任护士每周电话随访 1 次,监督患者实施情况并予以指导。对照组行心脏康复运动训练 3 个月,研究 A 组行心脏康复运动训练 6 个月,研究 B 组行心脏康复运动训练 6 个月,且在研究 A 组的基础上每周再增加快走 2 次。步行速度根据心肺运动检查评估结果制订,每次 20~30 min,快步走前、后分别加热身、放松运动各 10 min。

表 1 3 组一般资料比较

项目	对照组( $n=43$ )	研究 A 组( $n=50$ )	研究 B 组( $n=35$ )	$F/\chi^2$	$P$
性别( $n$ )				3.510	0.173
男	33	35	20		
女	10	15	15		
年龄( $\bar{x} \pm s$ , 岁)	66.2 ± 4.1	65.5 ± 4.2	65.2 ± 5.6	0.158	0.964
NYHA 心功能分级( $n$ )				2.830	0.587
I 级	16	20	15		
II 级	19	23	18		

### 1.2.2 观察指标

(1)比较 3 组术前及术后半年心功能指标,如左心室射血分数(left ventricular ejection fraction, LVEF)、左心室收缩末期内径(left ventricular end-systolic dimension, LVESD)及左心室舒张末期内径(left ventricular end-diastolic diameter, LVEDD)的

差异情况。LVEF 反映人体心脏收缩功能的指标,正常值为 50%~70%,数值越小,说明左心室的收缩功能越差。LVEDD、LVESD 反映左心室结构变化, LVEDD 正常值为 23~40 mm, LVESD 为 36~55 mm,二者越大,提示可能存在心功能受损情况。(2)比较 3 组术后半年运动能力指标,如运动耐力(exer-

cise tolerance, METs)及 6 min 步行距离(6-minute walking distance, 6MWT)的差异情况。METs 是评价心肺健康的有效指标,该值越高,说明运动期间心肺储备功能越好。6MWD 也可用来评价运动耐力情况,距离越长,表明患者运动耐力越好。(3)比较 3 组手术前及术后半年的 SOD、miR-29b 的表达情况;(4)采用健康状况简明量表(SF-36)<sup>[6]</sup>对 3 组术后半年的生活质量情况进行评估。本研究采用量表中的健康状况、社会功能、情感职能、生理功能 4 个维度,每个维度 10 分,分数越高,说明生活质量越高。

### 1.2.3 检验方法

(1)SOD 检测:患者均采集空腹静脉血进行检测,3 000 r/min 离心 20 min 后分离血清,应用羟胺氧化法检测 SOD 水平。(2)miR-29b 检测:首先设计引物。miR-29b 引物,正向 5'-GGA CTT CCC GAC TGT TCC A-3',反向 5'-CAG GTT CCA AAG TCT GCA CTT G-3'。U6,正向 5'-GCT ACA TAT ACT ACG AAA A-3',反向 5'-CGC TTC ATT TGC GTG AAT CA-3'。然后应用实时荧光定量 PCR 检测,提取血清中总核糖核酸,逆转录合成互补脱氧核糖核酸,以其为模版行 PCR 扩增。最后记录 Ct 值,通过  $2^{-\Delta\Delta Ct}$  法计算目的基因的相对表达水平。

### 1.3 统计学处理

采用 SPSS20.0 软件进行数据分析,计量资料以  $\bar{x} \pm s$  表示,比较采用 *t* 检验或方差分析;计数资料以频数或百分率表示,比较采用  $\chi^2$  检验,以  $P < 0.05$  为差异有统计学意义。

## 2 结果

### 2.1 3 组心功能指标差异情况比较

术前 3 组心功能指标比较,差异无统计学意义( $P > 0.05$ )。术后半年 3 组心功能指标均较术前改善,且研究 B 组改善程度最大,对照组最小( $P < 0.05$ ),见表 2、图 1。

表 2 3 组心功能指标差异情况比较( $\bar{x} \pm s$ )

项目	对照组 ( <i>n</i> =43)	研究 A 组 ( <i>n</i> =50)	研究 B 组 ( <i>n</i> =35)
LVEF(%)			
术前	45.0±5.2	44.2±4.2	44.1±3.7
术后半年	49.8±4.5 <sup>a</sup>	54.1±5.8 <sup>ab</sup>	60.5±5.5 <sup>abc</sup>
LVESD(mm)			
术前	71.2±8.7	71.8±9.3	71.8±6.4
术后半年	59.5±8.7 <sup>a</sup>	51.7±6.5 <sup>ab</sup>	50.9±6.9 <sup>abc</sup>
LVEDD(mm)			
术前	44.0±3.0	43.2±3.5	43.9±3.3
术后半年	36.5±3.6 <sup>a</sup>	32.3±2.3 <sup>ab</sup>	26.8±2.4 <sup>abc</sup>

<sup>a</sup>: $P < 0.05$ ,与术前比较;<sup>b</sup>: $P < 0.05$ ,与对照组比较;<sup>c</sup>: $P < 0.05$ ,与研究 A 组比较。

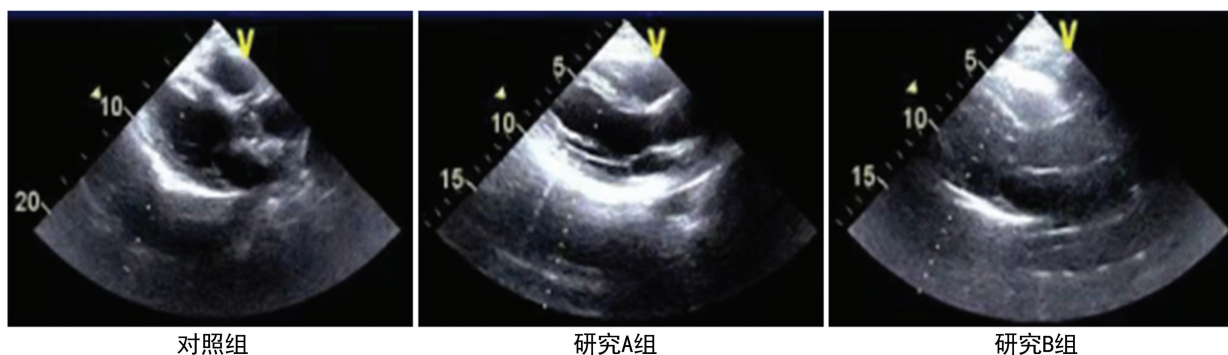


图 1 3 组术后半年超声心动图

### 2.2 3 组运动能力指标比较

术前 3 组运动能力指标比较,差异无统计学意义( $P > 0.05$ )。术后半年 3 组运动能力指标均较术前改善,且研究 B 组改善程度最大,对照组最小( $P < 0.05$ ),见表 3。

### 2.3 3 组血清指标比较

术前 3 组血清指标比较,差异无统计学意义( $P > 0.05$ )。术后半年 3 组血清指标均较术前升高,且研究 B 组升高程度最大,对照组最小( $P < 0.05$ ),见表 4。

### 2.4 术后半年 3 组 SF-36 评分比较

术后半年,研究 A、B 组 SF-36 评分较对照组高,研究 B 组最高,差异有统计学意义( $P < 0.05$ ),见

表 5。

表 3 3 组运动能力指标比较( $\bar{x} \pm s$ )

项目	对照组 ( <i>n</i> =43)	研究 A 组 ( <i>n</i> =50)	研究 B 组 ( <i>n</i> =35)
METs			
术前	3.5±1.3	3.6±1.0	3.5±1.4
术后半年	3.9±1.2 <sup>a</sup>	4.8±1.6 <sup>ab</sup>	5.5±1.8 <sup>abc</sup>
6MWD(m)			
术前	325.1±7.6	325.5±6.7	315.7±6.8
术后半年	334.7±9.5 <sup>a</sup>	374.1±9.2 <sup>ab</sup>	456.9±11.4 <sup>abc</sup>

<sup>a</sup>: $P < 0.05$ ,与术前比较;<sup>b</sup>: $P < 0.05$ ,与对照组比较;<sup>c</sup>: $P < 0.05$ ,与研究 A 组比较。

表 4 3 组血清指标比较( $\bar{x} \pm s$ )

项目	对照组 (n=43)	研究 A 组 (n=50)	研究 B 组 (n=35)
SOD(IU/L)			
术前	69.6±1.4	69.7±1.9	69.4±2.0
术后半年	75.4±1.6 <sup>a</sup>	82.2±1.3 <sup>ab</sup>	89.0±1.5 <sup>abc</sup>
miR-29b			
术前	1.14±0.11	1.12±0.09	1.14±0.10
术后半年	1.23±0.13 <sup>a</sup>	1.33±0.14 <sup>ab</sup>	1.49±0.14 <sup>abc</sup>

<sup>a</sup>: $P < 0.05$ ,与术前比较;<sup>b</sup>: $P < 0.05$ ,与对照组比较;<sup>c</sup>: $P < 0.05$ ,与研究 A 组比较。

表 5 术后半年 3 组 SF-36 评分比较( $\bar{x} \pm s$ ,分)

项目	对照组 (n=43)	研究 A 组 (n=50)	研究 B 组 (n=35)	F	P
健康状况	4.4±1.3	5.3±1.7	7.4±2.0	7.625	<0.001
社会功能	3.9±1.2	5.7±1.5	8.9±1.7	8.641	<0.001
情感职能	4.7±1.1	7.8±1.4	9.1±1.4	8.953	<0.001
生理功能	5.7±1.1	6.8±1.1	9.0±2.0	8.769	<0.001

### 3 讨 论

冠心病是目前临床上较为常见的心血管疾病之一,主要由于冠状动脉粥样硬化而引起冠状动脉阻塞导致心肌急性缺血,若阻塞的冠状动脉未及时疏通并使血供恢复,可发生心脏骤停、心脏破裂等严重并发症,严重者可致死亡<sup>[7-8]</sup>。而目前临床上针对此病,常给予 PCI 术治疗,此术式作为冠心病的首选治疗方式<sup>[9]</sup>。然而该术式并不能阻止动脉粥样硬化的进展,患者的 10 年死亡风险仍超过 30%<sup>[10]</sup>。随着康复医学的快速发展,心脏康复运动训练已逐渐被应用于 PCI 术后的冠心病患者中,且有研究报道其可明显改善患者的心肌功能。本研究通过分析不同时效的心脏康复运动对 PCI 术后冠心病患者的超声心动图、miR-29b 等血清指标及预后的影响,以期为此类患者术后心脏康复运动的优化提供临床参考。

本研究结果显示,术后半年对照组及研究 A、B 组心功能指标、运动能力指标、相关血清指标及 SF-36 评分均较前改善,但与对照组比较,研究 A、B 组改善明显,尤其是研究 B 组,差异有统计学意义( $P < 0.05$ )。此结果表明长期心脏运动康复训练可改善患者术后心功能并提高其运动能力,且本研究得出结论每周 5 次有氧运动效果优于每周 3 次有氧运动效果,分析原因可能为长期心脏运动康复训练有助于提高机体对运动的适应性,不断提高运动能力。同时长期运动训练还可进一步增加患者的心脏耐受力,最终改变冠状动脉内血流速度并加快脂质斑块的溶解速度,从而提高血管张力并改善心功能<sup>[11]</sup>。故推荐坚持长

期心脏运动康复训练,而非周末型运动锻炼。

在心脏康复领域,通过血清指标微创检测和监测,对类似本研究中的患者术后心脏康复运动优化提供的相关研究尚不多。既往报道提示,SOD 与冠心病的严重程度有相关性,SOD 的下降可使机体氧自由基的生成增多,从而引起血管内皮细胞局部损伤加重,并使巨噬细胞附壁后加速斑块形成,最终促进冠心病的发生、发展<sup>[12]</sup>。同时,近年来学者关注 miR 与冠心病的关系,也发现了一些与脂质形成有关的因子,其中 miR-29b 作为参与冠心病患者心肌细胞纤维化的重要角色,能够通过调节金属基质蛋白酶的表达,促进心脏结构和功能的重塑,从而改善冠心病患者的预后<sup>[13]</sup>。本研究对血清 SOD 及 miR-29b 进行了检测和分析,结果发现术前 3 组 SOD 及 miR-29b 水平差异无统计学意义( $P > 0.05$ ),而术后对照组 SOD 及 miR-29b 水平较研究 A、B 组明显升高( $P < 0.05$ ),此结果从血清学方面进一步表明长期心脏运动康复训练可延缓冠状动脉粥样硬化的进程<sup>[14-15]</sup>。最后,对 3 组术后半年的 SF-36 评分进行了比较,发现术后半年研究 A、B 组各项 SF-36 评分均高于对照组( $P < 0.05$ )。

综上所述,坚持长期心脏运动康复训练可改善 PCI 术后冠心病患者的心功能及运动能力,同时延缓冠状动脉粥样硬化的进程,最终改善其预后,值得临床推广应用。

### 参考文献

- [1] 蔡泽坤,徐琳,马骏,等.早期心脏康复程序对急性心肌梗死患者经皮冠状动脉介入术后心脏收缩功能的影响[J].中国康复医学杂志,2017,32(4):391-395.
- [2] 苏媛媛,张伟宏,张振香,等.弹力带强心复健操对社区冠状动脉粥样硬化性心脏病患者躯体功能的影响[J].重庆医学,2018,47(27):3593-3596.
- [3] 高英英.miR-29b 在心肌缺血再灌注损伤中的作用及机制研究[J].安徽医药,2019,23(12):2463-2467.
- [4] 秦伟,王清,李丽.联合检测超氧化物歧化酶和同型半胱氨酸及高敏 C 反应蛋白在冠状动脉粥样硬化性心脏病诊断中的价值[J].中国医药,2019,14(1):45-48.
- [5] 中华医学会,中华医学会杂志社,中华医学会全科医学分会,等.稳定性冠心病基层诊疗指南(实践版·2020)[J].中华全科医师杂志,2021,20(3):274-280.

- [5] LIU L, HUANG F, LIU B, et al. Detection of distant metastasis at the time of ablation in children with differentiated thyroid cancer: the value of pre-ablation stimulated thyroglobulin [J]. *J Pediatr Endocrinol Metab*, 2018, 31(7): 751-756.
- [6] ZABCZYNSKA M, KOZLOWSKA K, POCHEC E. Glycosylation in the thyroid gland: vital aspects of glycoprotein function in thyrocyte physiology and thyroid disorders [J]. *Int J Mol Sci*, 2018, 19(9): 2792.
- [7] MONTGOMERY H, RUSTOGI N, HADJISAVVAS A, et al. Proteomic profiling of breast tissue collagens and site-specific characterization of hydroxyproline residues of collagen alpha-1(I) [J]. *J Proteome Res*, 2012, 11(12): 5890-5902.
- [8] SONG X, LIANG B, WANG C, et al. Clinical value of color doppler ultrasound combined with serum CA153, CEA and TSGF detection in the diagnosis of breast cancer [J]. *Exp Ther Med*, 2020, 20(2): 1822-1828.
- [9] SHAO T, HUANG J, ZHENG Z, et al. SCCA, TSGF, and the long non-coding RNA AC007271.3 are effective biomarkers for diagnosing oral squamous cell carcinoma [J]. *Cell Physiol Biochem*, 2018, 47(1): 26-38.
- [10] YIN L K, SUN X Q, MOU D Z. Value of combined detection of serum CEA, CA72-4, CA19-9 and TSGF in the diagnosis of gastric cancer [J]. *Asian Pac J Cancer Prev* 2015, 16(9): 3867-3870.
- [11] LI P L, ZHANG X, LI T F, et al. Combined detection of sialic acid and hydroxyproline in diagnosis of ovarian cancer and its comparison with human epididymis protein 4 and carbohydrate antigen 125 [J]. *Clin Chim Acta*, 2015, 439: 148-153.
- [12] WANG G, QIN Y, ZHANG J, et al. Nipple discharge of CA15-3, CA125, CEA and TSGF as a new biomarker panel for breast cancer [J]. *Int J Mol Sci*, 2014, 15(6): 9546-9565.
- [13] 岳阳平. 血清肿瘤相关物质检测在甲状腺癌中的诊断价值 [J]. *中国医学创新*, 2017, 14(15): 114-117.
- [14] ZHOU K, YAN Y, ZHAO S, et al. Clinical application and prognostic assessment of serum tumor associated material (TAM) from esophageal cancer patients [J]. *Eur Rev Med Pharmacol Sci*, 2014, 18(24): 3870-3876.
- [15] 蒋正明. 血清肿瘤特异性生长因子检测的临床意义 [J]. *检验医学与临床*, 2012, 9(18): 2331-2333.

(收稿日期: 2021-06-23 修回日期: 2021-09-30)

(上接第 837 页)

- [6] 胡大一. 中国心脏康复的现状与发展思路 [J]. *中国实用内科杂志*, 2017, 37(7): 581-582.
- [7] 谢勇, 张丽华, 董能斌, 等. 有氧运动训练对老年冠心病慢性心力衰竭患者血清和肽素水平影响 [J]. *心血管康复医学杂志*, 2016, 25(6): 565-568.
- [8] 张绍华, 王玉龙, 张天奉, 等. 抗阻力训练对冠心病 PCI 术后患者运动耐量和生存质量的影响 [J]. *中西医结合心脑血管病杂志*, 2018, 16(11): 1553-1555.
- [9] 张振英, 孙兴国, 席家宁, 等. 心肺运动试验制订运动强度对慢性心力衰竭患者心脏运动康复治疗效果影响的临床研究 [J]. *中国全科医学*, 2016, 19(35): 4302-4309.
- [10] 黎叶飞, 盛臻强, 王毅, 等. 内皮祖细胞和胰岛素样生长因子-1 联合移植治疗急性心肌梗死的实验研究 [J]. *南通大学学报(医学版)*, 2016, 36(1): 29-32.
- [11] 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.
- [12] 赵海鸿, 宋炜, 董继革, 等. 系统心脏康复改善老年冠心病患者运动耐力及生活质量的研究 [J]. *中国老年保健医学*, 2019, 17(5): 11-13.
- [13] 刘顺民, 王顺楷, 徐顺霖. 心脏康复运动训练持续时间对介入治疗后冠心病患者心肺功能、运动能力及内皮细胞功能的影响研究 [J]. *实用心脑血管病杂志*, 2019, 27(2): 108-111.
- [14] 黄南清. 运动训练对老年冠心病慢性心力衰竭患者心功能及预后的影响 [J]. *心血管康复医学杂志*, 2015, 24(5): 501-504.
- [15] 杜焯, 刘斌. 抗阻训练和中等强度有氧运动对经皮冠状动脉介入治疗术后患者心功能及运动耐力的影响 [J]. *中国老年学杂志*, 2015, 35(17): 4931-4933.

(收稿日期: 2021-05-25 修回日期: 2021-10-23)