

doi: 10.13241/j.cnki.pmb.2021.20.026

弹力带抗阻训练联合七步法运动康复对冠心病患者血脂、心肺适能及运动能力的影响*

石颖¹ 王凤君² 杨永胜³ 李林珂¹ 孟祥雪¹

(1 内蒙古科技大学包头医学院运动康复学院 内蒙古 包头 014040; 2 呼和浩特市蒙医中医医院针推科 内蒙古 呼和浩特 010010;

3 中国人民武装警察部队内蒙古自治区总队医院康复医学与理疗科 内蒙古 呼和浩特 010020)

摘要 目的:探讨弹力带抗阻训练联合七步法运动康复对冠心病患者血脂、心肺适能及运动能力的影响。**方法:**选取2018年2月~2020年4月期间呼和浩特市蒙医中医医院收治的113例冠心病患者,分组方法采用随机数字表法,分为研究组57例和对照组56例,对照组给予常规运动康复干预,研究组在对照组的基础上采取弹力带抗阻训练联合七步法运动康复干预,对比两组血脂、日常生活能力、心功能、心肺适能及运动能力。**结果:**干预6个月后,研究组左室射血分数(LVEF)高于对照组,左室舒张末径(LVEDD)以及左室收缩末内径(LVESD)低于对照组($P<0.05$)。干预6个月后,研究组改良Barthel量表(MBI)评分、6 min步行试验(6MWT)距离高于对照组($P<0.05$)。干预6个月后,研究组高密度脂蛋白(HDL)高于对照组,总胆固醇(TC)、三酰甘油(TG)、低密度脂蛋白(LDL)低于对照组($P<0.05$)。干预6个月后,研究组峰值公斤摄氧量(VO_2/kg_{peak})、无氧阈、峰值氧脉搏升高,且高于对照组($P<0.05$)。干预6个月后,研究组峰值功率(WR_{peak})、峰值代谢当量(MET_{peak})升高,且高于对照组($P<0.05$)。**结论:**弹力带抗阻训练联合七步法运动康复可促进患者心功能、血脂状况改善,提高其心肺适能、运动能力及日常生活能力。

关键词:弹力带抗阻训练;七步法运动康复;冠心病;血脂;心肺适能;运动能力

中图分类号:R541.4;R454 **文献标识码:**A **文章编号:**1673-6273(2021)20-3932-05

The Effect of Elastic Band Anti Obstruction Training Oombined with Seven Step Exercise Rehabilitation on the Blood Lipid, Cardiorespiratory Fitness and Exercise Ability of Coronary Heart Disease Patients*

SHI Ying¹, WANG Feng-jun², YANG Yong-sheng³, LI Lin-ke¹, MENG Xiang-xue¹

(1 College of Sports Rehabilitation, Baotou Medical College of Inner Mongolia University of Science and Technology, Baotou, Inner Mongolia, 014040, China; 2 Department of Acupuncture and Massage, Hohhot Mongolian Traditional Chinese Medicine Hospital, Hohhot, Inner Mongolia, 010010, China; 3 Department of Rehabilitation Medicine and Physiotherapy, Inner Mongolia General Hospital of Chinese People's Armed Police Force, Hohhot, Inner Mongolia, 010020, China)

ABSTRACT Objective: To investigate the effect of elastic band anti obstruction training combined with seven step exercise rehabilitation on the blood lipid, cardiorespiratory fitness and exercise ability of coronary heart disease patients. **Methods:** 113 patients with coronary heart disease who were admitted to Hohhot Mongolian Traditional Chinese Medicine Hospital from February 2018 to April 2020 were selected, the patients were randomly divided into study group (57 cases) and control group (56 cases). The control group was given routine intervention. The study group combined elastic band anti obstruction training with seven step exercise rehabilitation intervention on the basis of the control group, and the two groups' blood lipid, daily life ability, heart function, cardiorespiratory fitness and exercise ability were compared. **Results:** 6 months after intervention, the left ventricular ejection fraction (LVEF) of the study group was higher than that of the control group, and the left ventricular end diastolic diameter (LVEDD) and the left ventricular end systolic diameter (LVESD) were lower than those of the control group($P<0.05$). 6 months after intervention, the improved Barthel scale (MBI) score and 6 min walking test (6MWT) distance of the study group were higher than those of the control group ($P<0.05$). 6 months after intervention, high density lipoprotein (HDL) of the study group was higher than that of the control group, and the total cholesterol (TC), triglyceride (TG), low density lipoprotein (LDL) were lower than those of the control group ($P<0.05$). 6 months after intervention, the peak kg oxygen intake (VO_2/kg_{peak}), oxygen free threshold and peak oxygen pulse of the study group increased, and higher than those of the control group ($P<0.05$). 6 months after intervention, the peak power (WR_{peak}) and peak metabolic equivalent (MET_{peak}) of the study group increased, and higher than those of the control group ($P<0.05$). **Conclusion:** The elastic band anti obstruction training combined with seven step exercise rehabilitation can improve the heart function and blood lipid, and improve the ability of cardiorespiratory fitness, exercise ability and daily life ability.

* 基金项目:内蒙古自治区自然科学基金项目(2015MS0862)

作者简介:石颖(1981-),女,硕士,副教授,研究方向:康复医学,E-mail: shiying2929@163.com

(收稿日期:2021-03-23 接受日期:2021-04-18)

Key words: Elastic band anti obstruction training; Seven step exercise rehabilitation; Coronary heart disease; Blood lipid; Cardiorespiratory fitness; Exercise ability

Chinese Library Classification(CLC): R541.4; R454 **Document code:** A

Article ID: 1673-6273(2021)20-3932-05

前言

冠心病是指由于冠状动脉血管管腔狭窄甚至阻塞,导致心肌供血不足产生缺血性坏死,最终引发的心脏疾病^[1,2]。经皮冠状动脉介入治疗(PCI)以微创、相对安全的优势成为冠心病患者重要的治疗手段,然而 PCI 无法消除患者的致病危险因素,且多数患者存在术后运动耐量下降的问题^[3-5]。运动康复可有效改善心血管疾病患者临床预后^[6]。国内外不少专家均推荐 PCI 后的患者进行运动康复^[7,8]。现临床常规的运动康复并不能较好的满足患者需求,有待优化干预方案。七步法运动康复是一种自协助坐起、独立坐起、行走,并逐渐过渡至上下楼梯的训练方法^[9]。弹力带抗阻训练是临床常用肌力训练手段之一,可有效改善机体运动功能障碍^[10]。本研究采用七步法运动康复联合弹力带抗阻训练方案对冠心病患者予以干预,效果确切,整理如下。

1 对象与方法

1.1 一般资料

采用前瞻性研究,选取 2018 年 2 月~2020 年 4 月期间呼和浩特市蒙医中医医院收治的 113 例冠心病患者。纳入标准:(1)诊断标准符合《缺血性心脏病的命名及诊断标准》^[11];(2)经临床指征及心电图检查确诊;(3)NYHA 心功能分级为 II 级~III 级;(4)具备 PCI 指征,择期完成 PCI 者;(5)患者及其家属知情研究并签署了同意书。排除标准:(1)伴有肝、肾、脑等器官功能不全者;(2)近期服用过抗炎、调血脂等相关药物者;(3)合并严重精神或神经疾病;(4)合并严重心律失常或有心肌梗死病史;(5)合并活动障碍不能完成心肺运动试验者。根据随机数字表法分为研究组(n=57)、对照组(n=56),其中对照组女 19 例,男 37 例,病程 8 个月~6 年,平均(3.79±0.81)年;年龄 42~73 岁,平均(49.46±5.18)岁;合并高血脂 10 例,高血压 12 例,糖尿病 14 例;美国纽约心脏病学会(NYHA)心功能分级标准^[11]: III 级 22 例,II 级 34 例。研究组女 22 例,男 35 例,病程 6 个月~7 年,平均(3.89±0.77)年;年龄 41~75 岁,平均(49.14±6.28)岁;合并高血脂 11 例,高血压 14 例,糖尿病 13 例;NYHA 心功能分级:III 级 25 例,II 级 32 例。两组临床基线资料比较差异无统计学意义($P>0.05$),具有可比性。本研究经呼和浩特市蒙医中医医院医学伦理委员会批准,且符合临床研究原则。

1.2 方法

两组患者均成功行 PCI 术,术后给予 β 受体阻滞剂、血管转化酶抑制剂、降糖、调脂、抗血小板聚集等常规治疗。在此基础上,对照组给予常规运动康复干预,具体为向其讲解运动原则,循序渐进增加运动量,术后第一个月每周进行 1 次电话随访,随后每个月进行 1 次,了解患者康复情况,并给予相应指导。研究组在对照组的基础上采取弹力带抗阻训练联合七步法运动康复干预。七步法运动康复具体如下:(1)卧床进行被动、主动的四肢训练,2 次/d,20 min/次。(2)在他人协助下坐起,进

行被动、主动的四肢训练,2 次/d,20 min/次。(3)搀扶下以缓慢步伐行走 30 m。(4)原地踏步运动 10~15 次,以缓慢步伐行走 50 m。(5)正常行走 100 m,并视具体情况尝试爬几节楼梯,2 次/d。(6)正常行走 150 m,并尝试爬半层楼梯,2 次/d。(7)正常行走 ≥ 150 m,尝试爬 1 层楼梯,2 次/d。弹力带抗阻训练于术后 1 个月,当患者血压、心电图正常,未见明显胸部不适的时候开始。抗阻练习器材选用美国 Thera-Band 公司生产的弹力带,规格:5 磅,2000/1500×150×0.25 m。具体如下:(1)直立外展:一只脚踩住弹力带中间,两手握住弹力带两端,向身体两侧拉起。(2)直立臂弯举:一只脚踩住弹力带中间,两手握住弹力带两端,呼气还原,吸气屈肘。(3)站姿直臂扩胸:将弹力带重叠后握住两端,吸气时两臂向前平举后拉至侧平举或 $>180^\circ$,暂停数秒后还原。(4)站姿头后抗阻:将一侧手放于脑后,另一手放于后背部,拉紧弹力带垂直于地面,吸气时两只手向相反方向拉,稍做停顿后还原至起始位置。弹力带抗阻训练 3 次/周,60 min/次,弹力带负荷由轻至重,循序渐进。两组患者均连续干预 6 个月。

1.3 观察指标

(1)采用彩色心脏超声仪(美国 GE 公司生产的 LOGIQ-500 型)检测两组干预前、干预 6 个月后的左室射血分数(LVEF)、左室舒张末径(LVEDD)以及左室收缩末内径(LVESD)。(2)采用改良 Barthel 量表(MBI)^[12]评价两组干预前、干预 6 个月后的日常生活能力,该量表包括穿衣、进食、修饰、洗澡、大小便控制、床椅转移、如厕、平地行走、上下楼梯和坐轮椅 10 项内容。每项内容评分 1~5 分,分数越高,日常生活能力越好。两组干预前、干预 6 个月均进行 6 min 步行试验(6MWT)并记录距离。(3)于干预前、干预 6 个月采集患者清晨空腹静脉血 5 mL,以 3000 r/min 转速、11.5cm 离心半径,离心 10 min 分离血清保存待测,采用日立 7170A 全自动生化分析仪检测血清总胆固醇(TC)、三酰甘油(TG)、高密度脂蛋白(HDL)、低密度脂蛋白(LDL)水平。(4)于干预前、干预 6 个月采用心肺运动测试仪(CS-200)(瑞士 SCHILLER 公司生产)采集以下心肺适能参数:峰值公斤摄氧量(VO_2/kg_{peak})、无氧阈、峰值氧脉搏以及运动能力参数:峰值功率(WR_{peak})、峰值代谢当量(MET_{peak})。

1.4 统计学处理

SPSS20.0 统计学软件实施统计学处理。计量资料使用比或例表示,进行 χ^2 检验。计量资料使用均数±标准差($\bar{x}\pm s$)表示,进行 t 检验。 $P<0.05$ 显示差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组心功能指标比较

干预前,两组 LVEDD、LVEF、LVESD 组间对比无差异($P>0.05$);干预 6 个月后,两组 LVEF 升高,LVEDD、LVESD 降低($P<0.05$);干预 6 个月后,研究组 LVEF 高于对照组,LVEDD、LVESD 低于对照组($P<0.05$),详见表 1。

表 1 两组心功能指标比较($\bar{x} \pm s$)

Table 1 Comparison of cardiac function indexes between the two groups($\bar{x} \pm s$)

Groups	LVEF(%)		LVEDD(mm)		LVESD(mm)	
	Before intervention	6 months after intervention	Before intervention	6 months after intervention	Before intervention	6 months after intervention
Control group(n=56)	39.57± 5.29	46.48± 5.23*	67.91± 6.35	54.32± 6.27*	38.31± 4.28	29.89± 3.36*
Study group(n=57)	39.91± 6.32	52.34± 6.15*	67.48± 5.79	43.75± 4.94*	38.84± 3.22	23.59± 2.25*
t	0.310	5.452	0.376	9.964	0.745	11.730
P	0.757	0.000	0.707	0.000	0.458	0.000

Note: compared with that before intervention, *P<0.05.

2.2 两组日常生活能力和 6MWT 距离比较

(P<0.05); 干预 6 个月后, 研究组 MBI 评分、6MWT 距离高于

干预前, 两组 MBI 评分、6MWT 距离组间对比无差异

对照组(P<0.05), 详见表 2。

(P>0.05); 干预 6 个月后, 两组 MBI 评分、6MWT 距离升高

表 2 两组 MBI 评分、6MWT 距离比较($\bar{x} \pm s$)

Table 2 Comparison of MBI score and 6MWT distance between the two groups($\bar{x} \pm s$)

Groups	MBI score(score)		6MWT distance(m)	
	Before intervention	6 months after intervention	Before intervention	6 months after intervention
Control group(n=56)	23.68± 4.21	32.12± 5.37*	265.73± 29.82	316.87± 52.79*
Study group(n=57)	23.52± 6.25	40.31± 4.28*	265.29± 34.96	383.23± 47.85*
t	0.125	8.974	0.072	7.004
P	0.874	0.000	0.943	0.000

Note: compared with that before intervention, *P<0.05.

2.3 两组血脂情况对比

干预 6 个月后, 研究组 HDL 高于对照组, TC、TG、LDL 低于对照

干预前, 两组 TC、TG、LDL、HDL 组间对比无差异(P>0.05);

组(P<0.05), 详见表 3。

干预 6 个月后, 两组 HDL 升高, TC、TG、LDL 降低(P<0.05); 干

表 3 两组血脂情况对比($\bar{x} \pm s$, mmol/L)

Table 3 Comparison of blood lipid between the two groups($\bar{x} \pm s$, mmol/L)

Groups	TC		TG		LDL		HDL	
	Before intervention	6 months after intervention	Before intervention	6 months after intervention	Before intervention	6 months after intervention	Before intervention	6 months after intervention
Control group(n=56)	6.33± 0.78	4.95± 0.61*	2.96± 0.37	2.38± 0.33*	3.76± 0.41	2.91± 0.42*	1.37± 0.26	1.61± 0.23*
Study group(n=57)	6.39± 0.62	2.66± 0.58*	2.91± 0.32	1.87± 0.26*	3.81± 0.46	2.45± 0.53*	1.41± 0.23	1.98± 0.37*
t	0.453	20.454	0.769	9.134	0.610	5.108	0.867	6.371
P	0.651	0.000	0.444	0.000	0.543	0.000	0.388	0.000

Note: compared with that before intervention, *P<0.05.

2.4 两组心肺适能参数对比

显变化(P>0.05), 研究组 MET_{peak}、WR_{peak} 升高, 且高于对照组

干预前, 两组 VO₂/kg_{peak}、无氧阈、峰值氧脉搏组间对比无差

(P<0.05), 详见表 5。

异(P>0.05); 干预 6 个月后, 对照组 VO₂/kg_{peak}、无氧阈、峰值氧

脉搏较干预前无明显变化(P>0.05), 研究组 VO₂/kg_{peak}、无氧阈、

峰值氧脉搏升高, 且高于对照组(P<0.05), 详见表 4。

2.5 两组运动能力对比

干预前, 两组 MET_{peak}、WR_{peak} 组间对比差异无统计学意义

(P>0.05); 干预 6 个月后, 对照组 MET_{peak}、WR_{peak} 较干预前无明

3 讨论

冠心病多发于中老年群体, 主要表现为乏力、心前区疼痛等症, 致残致死率较高^[4]。冠心病以冠状动脉发生粥样硬化性病变为基础, 患者发病后, 可导致心脏局部纤维化, 左心室增厚, 引起患者心功能改变^[5]。PCI 术是治疗冠心病的常用手段,

表 4 两组心肺适能参数对比($\bar{x} \pm s$)

Table 4 Comparison of cardiopulmonary fitness parameters between the two groups($\bar{x} \pm s$)

Groups	VO ₂ /kg _{peak} (mL/kg·min)		Oxygen free threshold(mL/kg·min)		Peak oxygen pulse(mL/beat)	
	Before intervention	6 months after intervention	Before intervention	6 months after intervention	Before intervention	6 months after intervention
Control group(n=56)	21.98± 0.46	22.06± 0.57	14.34± 0.26	14.45± 0.28	9.28± 0.46	9.41± 0.53
Study group(n=57)	22.04± 0.58	27.04± 0.62*	14.39± 0.31	17.43± 0.52*	9.33± 0.41	12.68± 0.57*
t	0.609	44.428	0.928	37.832	0.610	31.568
P	0.544	0.000	0.355	0.000	0.543	0.000

Note: compared with that before intervention, *P<0.05.

表 5 两组运动能力对比($\bar{x} \pm s$)

Table 5 Comparison of exercise ability between the two groups($\bar{x} \pm s$)

Groups	MET _{peak} (mets)		WR _{peak} (W)	
	Before intervention	6 months after intervention	Before intervention	6 months after intervention
Control group(n=56)	6.38± 0.57	6.45± 0.61	103.26± 15.37	103.69± 14.33
Study group(n=57)	6.43± 0.62	7.96± 0.78*	103.34± 14.29	118.27± 15.26*
t	0.446	11.450	0.029	5.234
P	0.456	0.000	0.977	0.000

Note: compared with that before intervention, *P<0.05.

然而手术成功不代表病情痊愈,部分患者 PCI 术后依旧存在再狭窄的风险^[16]。有研究表明^[17],运动不足可导致心血管疾病的发生风险增加。同时也有研究表明体育运动对防治冠心病具有积极意义^[18,19]。目前国内对冠心病患者的运动康复干预较为单一,均为简单的指导其循序渐进的锻炼,缺乏系统、专业的锻炼方法。弹力带抗阻训练是一种老年群体常用锻炼方案,安全有效,涉及全身大部分肌群,适合心血管疾病老年患者使用^[20]。七步法运动康复法作为一种低水平、渐进性的低强度运动,可循序激活人体深层肌肉,进而改善大肌群代谢,促进患者康复^[21]。

本次研究结果表明,干预 6 个月后弹力带抗阻训练联合七步法运动康复可有效改善冠心病患者心功能。究其原因,弹力带抗阻训练可有效提升心脏的压力负荷,调节心肌供需平衡状态^[22],联合七步法运动康复通过循序渐进的训练步骤,有利于调节心肌自主神经功能,促进迷走神经、交感神经动态平衡,从而改善心肌氧合能力,促进心功能改善^[23]。弹力带抗阻训练联合七步法运动康复还可有效改善患者日常生活能力和 6MWT 距离,可能是因为两种干预方案均可有效防止老年患者肌肉萎缩,促进躯体功能的恢复,从而提高患者日常生活能力^[24]。既往研究表明^[25],血脂异常是冠心病病发最主要的危险因素。本次研究结果中,弹力带抗阻训练联合七步法运动康复干预改善患者血脂状况的效果明显优于常规运动康复干预。可能是患者经弹力带抗阻训练联合七步法运动康复干预后,局部肌肉的代谢能力明显增强,基础代谢率提高,从而减少 HDL 在血管内皮下的滞留,使得 TC 在外周组织进行分解代谢,有效调节体内血脂状况^[26]。国外学者认为^[27,28],心肺运动负荷试验是评估冠心病患者预后的重要指标之一,同时还认为运动能力越强,患者发生心肌缺血的风险越低。VO₂/kg_{peak}、无氧阈、峰值氧脉搏可较好的反映患者心肺适能状态。WR_{peak}、MET_{peak} 则是评

价患者运动能力的重要指标。本研究中对照组患者干预前后上述指标未见明显变化,而研究组患者的上述指标均有明显改善。可见弹力带抗阻训练联合七步法运动康复可提高患者运动能力,改善心肺适能。这可能是因为冠心病患者首先经七步法运动康复干预后使得四肢协调性初步恢复,并逐渐增加局部肌肉血氧供给,保证其生理功能的有序进行^[29]。1 个月后经弹力带抗阻训练后,强化了上述生理功能,进一步提高肌肉耐力,提升患者功能性体适能^[30]。值得注意的是,干预过程中应根据冠心病患者具体身体状况制定适宜的运动。本次研究未进行随访且干预时间仅为 6 个月,尚不能明确患者远期干预效果,同时样本量偏小,研究数据的准确性尚有提升空间,后续将通过扩大样本量、延长干预时间并设置随访的方式进行进一步的深入分析报道。

综上所述,弹力带抗阻训练联合七步法运动康复可促进患者心功能、血脂状况改善,提高其心肺适能、运动能力及日常生活能力。

参考文献(References)

- [1] Wirtz PH, von Känel R. Psychological Stress, Inflammation, and Coronary Heart Disease[J]. Curr Cardiol Rep, 2017, 19(11): 111
- [2] Richardson TG, Sanderson E, Palmer TM, et al. Evaluating the relationship between circulating lipoprotein lipids and apolipoproteins with risk of coronary heart disease: A multivariable Mendelian randomisation analysis[J]. PLoS Med, 2020, 17(3): e1003062
- [3] Al-Lamee RK, Nowbar AN, Francis DP. Percutaneous coronary intervention for stable coronary artery disease [J]. Heart, 2019, 105(1): 11-19
- [4] Burzotta F, Lassen JF, Banning AP, et al. Percutaneous coronary intervention in left main coronary artery disease: the 13th consensus document from the European Bifurcation Club[J]. EuroIntervention, 2018,

- 14(1): 112-120
- [5] Fu C, Wang H, Wei Q, et al. Effects of rehabilitation exercise on coronary artery after percutaneous coronary intervention in patients with coronary heart disease: a systematic review and meta-analysis[J]. *Disabil Rehabil*, 2019, 41(24): 2881-2887
- [6] Fiuza-Luces C, Santos-Lozano A, Joyner M, et al. Exercise benefits in cardiovascular disease: beyond attenuation of traditional risk factors [J]. *Nat Rev Cardiol*, 2018, 15(12): 731-743
- [7] Kachur S, Lavie CJ, Morera R, et al. Exercise training and cardiac rehabilitation in cardiovascular disease[J]. *Expert Rev Cardiovasc Ther*, 2019, 17(8): 585-596
- [8] 汪丽丽, 贺钰梅, 张阿宁. 运动康复联合曲美他嗪对冠心病患者 PCI 术后内皮功能、炎症反应及血脂代谢的影响[J]. *海南医学院学报*, 2019, 25(2): 107-110
- [9] 张蕊, 张青云, 金鑫, 等. 七步法运动康复联合弹力带抗阻训练对冠心病患者功能性体适能、心功能及心血管不良事件的影响[J]. *中国医师杂志*, 2020, 22(8): 1189-1193
- [10] 唐莲, 马晶, 李洪, 等. 弹力带抗阻练习结合呼吸训练对冠心病患者经皮冠状动脉介入术后心肺功能及运动耐力的效果分析[J]. *中华老年多器官疾病杂志*, 2018, 17(4): 277-282
- [11] Bredy C, Ministeri M, Kempny A, et al. New York Heart Association (NYHA) classification in adults with congenital heart disease: relation to objective measures of exercise and outcome [J]. *Eur Heart J Qual Care Clin Outcomes*, 2018, 4(1): 51-58
- [12] 国际心脏病学会和协会及世界卫生组织临床命名标准联合专题组的报告. 缺血性心脏病的命名及诊断标准 [J]. *广东医学*, 1982, 19(9): 33-34
- [13] Lee SY, Kim DY, Sohn MK, et al. Determining the cut-off score for the Modified Barthel Index and the Modified Rankin Scale for assessment of functional independence and residual disability after stroke [J]. *PLoS One*, 2020, 15(1): e0226324
- [14] Cybulska B, Kłosiwicz-Latoszek L. Landmark studies in coronary heart disease epidemiology. The Framingham Heart Study after 70 years and the Seven Countries Study after 60 years [J]. *Kardiol Pol*, 2019, 77(2): 173-180
- [15] 魏红, 杜宇, 孟芳, 等. 不同病情冠心病患者血清心型脂肪酸结合蛋白与颈动脉内膜中层厚度的关系分析 [J]. *现代生物医学进展*, 2020, 20(4): 737-741
- [16] Figulla HR, Lauten A, Maier LS, et al. Percutaneous Coronary Intervention in Stable Coronary Heart Disease -Is Less More? [J]. *Dtsch Arztebl Int*, 2020, 117(9): 137-144
- [17] Drez-Espino J, Buil-Cosiales P, Babio N, et al. Impact of Life's Simple 7 on the incidence of major cardiovascular events in high-risk Spanish adults in the PREDIMED study cohort [J]. *Rev Esp Cardiol (Engl Ed)*, 2020, 73(3): 205-211
- [18] Anderson TJ, Grégoire J, Pearson GJ, et al. 2016 Canadian Cardiovascular Society Guidelines for the Management of Dyslipidemia for the Prevention of Cardiovascular Disease in the Adult[J]. *Can J Cardiol*, 2016, 32(11): 1263-1282
- [19] Bullard T, Ji M, An R, et al. A systematic review and meta-analysis of adherence to physical activity interventions among three chronic conditions: cancer, cardiovascular disease, and diabetes[J]. *BMC Public Health*, 2019, 19(1): 636
- [20] Iversen VM, Vasseljen O, Mork PJ, et al. Resistance band training or general exercise in multidisciplinary rehabilitation of low back pain: A randomized trial [J]. *Scand J Med Sci Sports*, 2018, 28 (9): 2074-2083
- [21] 陈俊平, 杨伟宁. 运动康复七步法护理模式对冠心病慢性心力衰竭患者的干预效果[J]. *临床医学研究与实践*, 2019, 4(32): 191-193
- [22] Andersen V, Fimland MS, Cumming KT, et al. Explosive Resistance Training Using Elastic Bands in Young Female Team Handball Players[J]. *Sports Med Int Open*, 2018, 2(6): E171-E178
- [23] 董姣姣, 吴克琴. 七步法对改善急性心肌梗死患者经皮冠状动脉介入术后心功能的效果观察 [J]. *中国实用护理杂志*, 2018, 34(9): 712-716
- [24] Hofmann M, Schober-Halper B, Oesen S, et al. Effects of elastic band resistance training and nutritional supplementation on muscle quality and circulating muscle growth and degradation factors of institutionalized elderly women: the Vienna Active Ageing Study (VAAS)[J]. *Eur J Appl Physiol*, 2016, 116(5): 885-897
- [25] Drakopoulou M, Toutouzias K, Stathogiannis K, et al. Managing the lipid profile of coronary heart disease patients[J]. *Expert Rev Cardiovasc Ther*, 2016, 14(11): 1263-1271
- [26] Huang SW, Ku JW, Lin LF, et al. Body composition influenced by progressive elastic band resistance exercise of sarcopenic obesity elderly women: a pilot randomized controlled trial[J]. *Eur J Phys Rehabil Med*, 2017, 53(4): 556-563
- [27] Mazaheri R, Shakerian F, Vashghani-Farahani A, et al. The usefulness of cardiopulmonary exercise testing in assessment of patients with suspected coronary artery disease [J]. *Postgrad Med J*, 2016, 92 (1088): 328-332
- [28] Akıncı Özyürek B, Savaş Bozbaş Ş, Aydınalp A, et al. Value of cardiopulmonary exercise testing in the diagnosis of coronary artery disease[J]. *Tuberk Toraks*, 2019, 67(2): 102-107
- [29] Villeda-Beitia-Jaureguizar K, Vicente-Campos D, Berenguel Senen A, et al. Mechanical efficiency of high versus moderate intensity aerobic exercise in coronary heart disease patients: A randomized clinical trial [J]. *Cardiol J*, 2019, 26(2): 130-137
- [30] Pymer S, Nichols S, Prosser J, et al. Does exercise prescription based on estimated heart rate training zones exceed the ventilatory anaerobic threshold in patients with coronary heart disease undergoing usual-care cardiovascular rehabilitation? A United Kingdom perspective [J]. *Eur J Prev Cardiol*, 2020, 27(6): 579-589