

- 用观察(J). 中国医疗器械信息, 2020, 26(5): 150-151.
- (8) 江琳, 巫媛, 蔡丹. 阿司匹林联合拉贝洛尔治疗妊娠期高血压的疗效观察(J). 现代药物与临床, 2019, 34(1): 199-202.
- (9) 李锦, 孟繁坤, 张旭辉. 胎儿宫内窘迫大脑中动脉、脐动脉及肾动脉血流参数的变化研究(J). 中国妇幼保健, 2019, 34(2): 354-356.
- (10) 何才通, 李基增, 罗宇迪, 等. HDCP对胎儿心脏发育、子宫动脉血流参数的影响(J). 解放军预防医学杂志, 2019, 37(2): 157-158.
- (11) 彭丽. 拉贝洛尔联合硫酸镁治疗妊高症的疗效和对妊娠结局的价值分析(J). 临床研究, 2019, 27(6): 104-106.

〔文章编号〕 1007-0893(2022)11-0090-04

DOI: 10.16458/j.cnki.1007-0893.2022.11.025

心肺运动试验指导下的个体化运动康复 对慢性心力衰竭患者的效果

文媛 徐婉容 张睿凡 兰为群*

(武汉市汉口医院, 湖北 武汉 430012)

〔摘要〕 目的: 探讨心肺运动试验(CPET)指导下的个体化运动康复在慢性心力衰竭患者(CHF)中的应用效果。方法: 选取2020年4月至2021年3月武汉市汉口医院收治的慢性心力衰竭患者92例, 依据随机数字表法分为对照组46例、观察组46例。对照组患者给予抗心力衰竭和基础疾病等药物治疗, 观察组在对照组的基础上联合CPET指导下的个体化运动康复, 两组患者共持续治疗6个月并随访6个月。分别于治疗前后检测患者左室收缩末期内径(LVESD)、左室舒张末期内径(LVEDD)、左室射血分数(LVEF)水平、运动耐量、峰值摄氧量、通气二氧化碳斜率、峰值氧脉搏、明尼苏达心力衰竭生活质量问卷表(MLWHFQ)评分、6 min步行试验距离、治疗结束后6个月的再住院率、死亡率, 并进行组间比较。结果: 与治疗前比, 治疗后两组患者LVESD、LVEDD、通气二氧化碳斜率、症状、体力受限、心理情绪、社会受限评分均降低, 观察组均低于对照组; 与治疗前比, 治疗后两组患者LVEF、运动耐量、峰值摄氧量、峰值氧脉搏均升高, 观察组均高于对照组; 与治疗前比, 治疗后两组患者6 min步行试验延长, 观察组长于对照组, 差异均具有统计学意义($P < 0.05$); 治疗结束后6个月, 观察组患者的再住院率、死亡率与对照组相比均较低, 差异均具有统计学意义($P < 0.05$)。结论: CPET指导下的个体化运动康复可以提升CHF患者的生活质量, 改善患者的心肺功能以及运动耐力, 降低患者的死亡率和再住院率。

〔关键词〕 慢性心力衰竭; 心肺运动试验; 个体化运动康复

〔中图分类号〕 R 541.6⁺1 〔文献标识码〕 B

心力衰竭一般是由于心肌收缩能力和舒张作用出现问题, 导致静脉回心血无法完全排出心肌, 由此造成心血淤积和动脉回流灌注量减少, 进而导致的心肌循环障碍^[1]。慢性心力衰竭(chronic heart failure, CHF)的主要症状为呼吸困难, 乏力和体液潴留等现象, 其可能长期稳定存在发生恶化或失代偿的现象, 需要延缓和防止心肌重构的发展^[2]。目前临床上主要以药物治疗为主, 但其效果并不理想, 并且, 随着心力衰竭康复领域的综合发展, 心肺运动逐渐应用于治疗CHF当中, 心肺运动

试验(cardiopulmonary exercise testing, CPET)是一种肺功能检查, 其可以用来衡量人体呼吸和循环机能水平, 通常用于功能性运动容量的评价、疾病的诊疗, 可以在负荷递增的运动中反映人体的心肺功能, 经过对其中各项参数的综合分析, 可以了解患者心、肺及循环系统之间的相互作用能力^[3]。对CHF患者进行个性化专业化心脏运动康复训练, 其能反映个体化心脏运动康复训练对CHF患者心肺功能、运动耐力和生活质量的影响, 可以为患者的后续康复治疗提供依据。本研究旨在探讨CPET

〔收稿日期〕 2022-04-22

〔作者简介〕 文媛, 女, 主治医师, 主要研究方向是心脏康复方面。

〔*通信作者〕 兰为群(E-mail: Lanweiqun68@163.com; Tel: 13627292403)

指导下的个体化运动康复在 CHF 患者中的应用, 现将研究结果做以下报道。

1 资料与方法

1.1 一般资料

选取 2020 年 4 月至 2021 年 3 月武汉市汉口医院收治的 CHF 患者 92 例, 依据随机数字表法分为对照组 46 例、观察组 46 例。对照组男性、女性分别为 24 例、22 例; 病程 0.5 ~ 14 年, 平均 (11.84 ± 0.47) 年; 年龄 30 ~ 65 岁, 平均 (53.64 ± 5.01) 岁; 心功能分级: II 级 23 例, III 级 9 例, IV 级 14 例。观察组男性、女性分别为 23 例、23 例; 病程 0.5 ~ 17 年, 平均 (12.06 ± 0.65) 年; 年龄 31 ~ 67 岁, 平均 (54.23 ± 5.34) 岁; 心功能分级: II 级 20 例, III 级 11 例, IV 级 15 例。两组患者性别、年龄、病程及心功能分级等一般资料比较, 差异均无统计学意义 ($P > 0.05$), 具有可比性。武汉市汉口医院医学伦理委员会批准本研究 (hyll202012)。

1.1.1 纳入标准 意识正常, 无交流障碍者; 符合《中国心力衰竭诊断和治疗指南 2018》^[4] 中诊断标准者; 患者及患者家属均知情同意本研究。

1.1.2 排除标准 严重心肌缺血、心绞痛者; 合并其他恶性肿瘤者; 急性心包炎或严重瓣膜性心脏病者等。

1.1.3 脱落与剔除标准 主动退出研究者; 依从性差, 无法按时完成治疗者; 中途死亡者等。

1.2 方法

1.2.1 对照组 患者入院后依次询问患者病史及药物过敏史、危险因素以及目前用药情况等, 观察患者体征和临床症状。给予阿托伐他汀钙分散片 (深圳九瑞健康科技开发有限公司, 国药准字 H20163163), $20 \text{ mg} \cdot \text{次}^{-1}$, $1 \text{ 次} \cdot \text{d}^{-1}$, 口服; 酒石酸美托洛尔片 (江苏美通制药有限公司, 国药准字 H32025116) 初始以 $12.5 \text{ mg} \cdot \text{次}^{-1}$, $2 \text{ 次} \cdot \text{d}^{-1}$ 给药, 后续递增至 $25 \sim 50 \text{ mg} \cdot \text{次}^{-1}$, $2 \text{ 次} \cdot \text{d}^{-1}$, 螺内酯片 (长春白求恩制药有限公司, 国药准字 H22021742), $40 \text{ mg} \cdot \text{次}^{-1}$, $2 \text{ 次} \cdot \text{d}^{-1}$, 连续治疗 6 个月, 指导患者低脂低盐饮食, 嘱咐患者多休息, 纠正不良生活习惯, 同时普及疾病相关知识。

1.2.2 观察组 在对照组的基础上联合个性化运动康复计划, 根据 CPET 和 6 min 步行距离方式对患者进行心肺功能测试, 以测试结果为患者制定个性化运动康复计划。运动前进行拉伸活动, 使患者放松全身肌肉, 操作前 10 min, 进行有氧运动: 依据患者自身喜好, 由患者自行选择太极拳、慢走、快走、骑单车等运动项目, 功率自行车运动强度为无氧阈以上 $\Delta 50\%$ 功率, 参照公式为无氧阈以上 $\Delta 50\%$ 功率 = $(\text{无氧阈测定功率} - \text{功率递增速率} \times 0.75) + (\text{极限运动测定功率} - \text{功率递增速率}$

$\times 0.75)$ / 2, 在运动过程中尽量让患者选择缓慢、较为柔韧的运动项目, 10 min 的运动前准备时间, II 级心功能者选择上下楼梯联合室外步行 $1000 \text{ m} \cdot \text{d}^{-1}$ 运动, III 级心功能患者选择室内站立配合适度行走等运动。运动时间 $30 \sim 45 \text{ min} \cdot \text{d}^{-1}$, 每周 5 次, 共持续进行 6 个月。研究人员在患者康复训练阶段, 应通过微信、电话、上门随访等方式, 及时了解患者运动过程中的身体耐受力和恶性心血管反应等状况, 如出现上述不良症状, 需及时送往医院就诊, 根据自身情况选择暂停运动治疗或退出本研究。

两组患者均持续治疗 6 个月并随访 6 个月。

1.3 观察指标

(1) 左室收缩末期内径 (left ventricular end systolic diameter, LVESD)、左室舒张末期内径 (left ventricular end diastolic dimension, LVEDD)、左室射血分数 (left ventricular ejection fraction, LVEF) 水平: 采用便携式彩色多普勒超声系统 (深圳迈瑞生物医疗电子股份有限公司, 注册证号 20162060988, 型号 M8 Super) 分别于治疗前后检测患者的 LVESD、LVEDD、LVEF。(2) 心肺功能及运动耐力: 采用德国 Geratherm 公司生产的 Ergostik 心肺运动测试系统, 运动器械为 M2202 型功率自行车, 采用递增的运动方案, 依据患者自身身体素质、日常生活状态以及评测的肺功能状态结果选择合适的功率负荷, 在医生的监督下进行 CPET^[5], 及时测定并记录每次呼吸时的气体交换指标、心率、血压、心电图和血氧饱和度等。等运动结束之后统计检测仪中患者运动耐量 (由系统依据运动坡度和速度估算得出)、峰值摄氧量 (计算公式为 $6.70 - 2.28 \times \text{性别} + 0.056 \times \text{时间}$, 其中男 = 1, 女 = 2)、通气二氧化碳斜率 (每分钟通气量 / 二氧化碳排出量)、峰值氧脉搏 (每搏输出量 \times 动脉、静脉血氧含量差) 等指标, 以上具体数值均由心肺功能系统检测得出。(3) 明尼苏达心力衰竭生活质量问卷表 (Minnesota living heartfailure questionnaire, MLWHFQ): 使用 MLWHFQ 分别于治疗前后评估患者的运动能力及生活质量改善情况, 一共包括 21 个分类, 分值范围为 0 ~ 105 分, 得分越高代表生活质量越差^[6];

(4) 6 min 步行试验: 在室内进行, 选择一条长度为 30 m 且少有人经过的平直走廊, 将患者带至起点处, 测试患者在 6 min 内可以走的最长距离, 尽可能快的沿着走廊来回走动, 转弯过程中不要犹豫或停留, 若感到呼吸困难或疲劳, 可以减速或停下来, 监测并记录患者血压、心率、血氧饱和度, 结束后计算患者的 6 min 步行试验距离^[7], 若有任何不适症状应当及时告知研究者。(5) 记录两组患者治疗结束后 6 个月的再住院率、死亡率。

1.4 统计学方法

采用 SPSS 22.0 软件进行数据处理, 心功能指标、运动耐力、MLWHFQ 评分等计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示, 采用 t 检验, 再住院率、死亡率等计数资料用百分比表示, 采用 χ^2 检验, $P < 0.05$ 为差异具有统计学意义。

2 结果

2.1 两组患者治疗前后 LVESD、LVEDD、LVEF 比较

与治疗前比, 治疗后两组患者 LVESD、LVEDD 均降低, LVEF 均升高, 其中观察组与对照组相比较, LVESD、LVEDD 更低, LVEF 更高, 差异均具有统计学意义 ($P < 0.05$), 见表 1。

2.2 两组患者治疗前后心肺功能及运动耐力比较

与治疗前比, 治疗后两组患者运动耐力、峰值摄氧量、

峰值氧脉搏均升高, 通气二氧化碳斜率均降低, 其中观察组与对照组相比, 运动耐力、峰值摄氧量、峰值氧脉搏更高, 通气二氧化碳斜率更低, 差异均具有统计学意义 ($P < 0.05$), 见表 2。

表 1 两组患者治疗前后 LVESD、LVEDD、LVEF 比较 ($n = 46, \bar{x} \pm s$)

组别	时间	LVESD/mm	LVEDD/mm	LVEF/%
对照组	治疗前	45.28 ± 5.37	63.64 ± 7.28	51.32 ± 5.47
	治疗后	36.56 ± 4.11 ^a	56.93 ± 5.27 ^a	60.84 ± 7.28 ^a
观察组	治疗前	45.35 ± 5.34	63.56 ± 7.25	51.45 ± 5.54
	治疗后	32.33 ± 4.02 ^{ab}	50.72 ± 5.14 ^{ab}	71.51 ± 7.15 ^{ab}

注: LVESD 一左室收缩末期内径; LVEDD 一左心室舒张末期内径; LVEF 一左心室射血分数。

与同组治疗前比较, ^a $P < 0.05$; 与对照组治疗后比较, ^b $P < 0.05$ 。

表 2 两组患者治疗前后心肺功能及运动耐力比较

($n = 46, \bar{x} \pm s$)

组别	时间	运动耐力/METs	峰值摄氧量/ $\text{mL} \cdot \text{min}^{-1} \cdot \text{kg}^{-1}$	通气二氧化碳斜率	峰值氧脉搏/ $\text{mL} \cdot \text{次}^{-1}$
对照组	治疗前	3.44 ± 0.57	14.62 ± 1.38	34.28 ± 4.57	7.66 ± 1.28
	治疗后	5.78 ± 0.61 ^c	17.56 ± 1.25 ^c	30.88 ± 4.54 ^c	9.55 ± 1.37 ^c
观察组	治疗前	3.31 ± 0.52	14.54 ± 1.25	34.64 ± 4.45	7.45 ± 1.14
	治疗后	7.13 ± 0.82 ^{cd}	21.84 ± 2.31 ^{cd}	26.45 ± 3.23 ^{cd}	11.72 ± 1.45 ^{cd}

注: 与同组治疗前比较, ^c $P < 0.05$; 与对照组治疗后比较, ^d $P < 0.05$ 。

2.3 两组患者治疗前后 MLWHFQ 评分比较

与治疗前比, 治疗后两组患者症状、体力受限、心理情绪、社会受限评分均降低, 其中观察组与对照组相比, 症状、体力受限、心理情绪、社会受限评分均更低, 差异均具有统计学意义 ($P < 0.05$), 见表 3。

表 3 两组患者治疗前后 MLWHFQ 评分比较 ($n = 46, \bar{x} \pm s$, 分)

组别	时间	症状	体力受限	心理情绪	社会受限
对照组	治疗前	12.44 ± 1.55	19.69 ± 2.64	12.25 ± 1.54	8.47 ± 1.38
	治疗后	8.74 ± 1.25 ^c	16.27 ± 2.38 ^c	10.88 ± 1.52 ^c	7.12 ± 0.93 ^c
观察组	治疗前	12.31 ± 1.42	19.63 ± 2.81	12.62 ± 1.45	8.53 ± 1.26
	治疗后	4.91 ± 0.62 ^{cf}	9.64 ± 1.25 ^{cf}	7.45 ± 1.23 ^{cf}	4.58 ± 0.86 ^{cf}

注: MLWHFQ 一明尼苏达心力衰竭生活质量问卷表。

与同组治疗前比较, ^c $P < 0.05$; 与对照组治疗后比较, ^f $P < 0.05$ 。

2.4 两组患者治疗前后 6 min 步行试验距离比较

与治疗前比, 治疗后两组患者 6 min 步行试验距离均延长, 且观察组长于对照组, 差异均具有统计学意义 ($P < 0.05$), 见表 4。

表 4 两组患者治疗前后 6 min 步行试验距离比较

($n = 46, \bar{x} \pm s, \text{m}$)

组别	治疗前	治疗后
对照组	298.47 ± 45.85	446.87 ± 59.31 ^g
观察组	301.52 ± 46.71	528.33 ± 68.74 ^{gh}

注: 与同组治疗前比较, ^g $P < 0.05$; 与对照组治疗后比较, ^h $P < 0.05$ 。

2.5 两组患者再住院率、死亡率比较

治疗结束后 6 个月, 观察组患者的再住院率、死亡率比对照组低, 差异均具有统计学意义 ($P < 0.05$), 见表 5。

表 5 两组患者再住院率、死亡率比较 ($n = 46, n(\%)$)

组别	再住院	死亡
对照组	9(19.57)	8(17.39)
观察组	2(4.35) ⁱ	2(4.35) ⁱ

注: 与对照组比较, ⁱ $P < 0.05$ 。

3 讨论

CHF 是指长期存在的心力衰竭症状, 而心力衰竭则是由于心肌病等疾病引起的血流动力学负荷过重或是心肌炎等各种因素对心肌造成损伤, 引起的患者心肌结构和功能发生变化, 进而导致心脏泵血和充盈功能减退^[8]。心肺功能测试是多项协同的、多目的的干预手段的结合, 可以改善病患功能与结构, 改善精神体力, 提升患者的社会参与性, 能够帮助患者了解疾病的发展情况, 对疾病病程的进展及预后状态的评估有着重要意义^[9]。

通常大多观念认为心力衰竭患者应当尽量卧床休息, 避免由于过度运动造成对心脏的更多压力, 但长时间的卧床休息会增加患者的血液黏稠度, 严重者会引起患者血栓或急性心肌梗死等其他疾病的产生^[10]。且患者在疾病的折磨、药物治疗和饮食的克制下, 会逐渐产生焦虑、抑郁等不良情绪, 严重影响患者的正常康复治疗进程^[11]。

给予患者制定规范化个体化有氧运动康复计划,对运动的安全性和康复治疗效果有着直接联系。患者通过进行有氧运动可以使全身血液重新分配,加快机体新新陈代谢,提升患者的摄氧量,可以有效改善患者的血流动力学,增强患者血管内皮细胞的舒张功能和氧化酶活性^[12]。本研究结果显示,治疗后观察组患者通气二氧化碳斜率、症状、体力受限、心理情绪、社会受限评分、运动耐力、峰值摄氧量、峰值氧脉搏优于对照组,观察组患者 6 min 步行试验长于对照组,随访期间的再住院率、死亡率低于对照组,表明心脏康复治疗可以提高 CHF 患者的生活质量,改善患者的心肺功能以及运动耐力,降低患者的死亡率以及再住院率。

在心脏康复治疗的过程中,运动康复占据着主要地位,在治疗前对患者运动耐量的测量对指导患者的运动康复指导至关重要,采用常见的 CPET 手段,可以精准测量受试者的最大运动能力,既可以作为评定 CHF 患者心脏功能的标准,也可以作为为患者制定运动康复计划的参考依据^[13]。LVESD、LVEDD、LVEF 通常是可以反映心泵功能的综合指标,在低输出量性心力衰竭中会有明显的下降,LVEF 可以通过彩超计算射血分数,能反映患者的心室收缩功能,在心力衰竭的时候,因为每搏心输出量减少,心室舒张末期容积会增大,进而会引起 LVEF 降低^[14]。运动康复法能够增强患者的运动耐受性,改善患者的内皮功能,减轻其交感神经紧张,提高心排出量,改善左室重构、LVEF 及左室舒张末容量,降低患者血浆神经激素水平^[15]。本研究结果显示,治疗后观察组患者 LVESD、LVEDD 低于对照组,LVEF 高于对照组,表明心脏康复治疗可以改善 CHF 患者的心脏收缩能力和左心室重构能力。

综上所述,CPET 指导下的个体化运动康复可以提升 CHF 患者的生活质量,改善患者的心肺功能以及运动耐力,降低患者的死亡率和再住院率。

〔参考文献〕

(1) 李刘英,车德亚,颜荟. 中西医结合治疗高血压伴射血分数保留心力衰竭患者的临床疗效观察(J). 成都医学院学报, 2021, 16(1): 66-69.

- (2) 柳星,严政,熊晓昉. 康复运动对心力衰竭患者价值研究(J). 中国实用内科杂志, 2021, 41(1): 89.
- (3) 李颖,陈铎. 心肺运动测试指导心脏康复对慢性心力衰竭患者心肺功能,生命质量的影响观察(J). 贵州医药, 2021, 45(1): 56-57.
- (4) 中华医学会心血管病学分会心力衰竭学组,中国医师协会心力衰竭专业委员会,中华心血管病杂志编辑委员会. 中国心力衰竭诊断和治疗指南 2018(J). 中华心血管病杂志, 2018, 46(10): 760-789.
- (5) 宋雅,孙兴国,谢友红,等. 心肺运动试验(CPET)评价个体化精准运动整体方案强化管控心脑血管慢病疗效的临床研究(J). 中国应用生理学杂志, 2021, 37(1): 79-88.
- (6) 张前,范爱莉. 藏文版明尼苏达心力衰竭生活质量问卷(MLHFQ)在心力衰竭患者的应用(J). 基础医学与临床, 2019, 39(11): 1612-1617.
- (7) 中华医学会心血管病学分会,中国康复医学会心肺预防与康复专业委员会,中华心血管病杂志编辑委员会. 六分钟步行试验临床规范应用中国专家共识(J). 中华心血管病杂志, 2022, 50(5): 432-442.
- (8) 贾鹏,赵运钢. 心脏康复在慢性心力衰竭患者中的应用及对预后的影响(J). 心血管康复医学杂志, 2021, 30(6): 661-665.
- (9) 栾春红,杨新利,栾丽萍,等. 心肺运动测试指导心脏康复对慢性心力衰竭患者心肺功能、生命质量影响(J). 心脑血管病防治, 2019, 19(5): 470-472.
- (10) 王嘉琪,王晓文,蒋成龙,等. 个体化心脏运动康复训练对老年心力衰竭患者生活质量测定量表评分的影响研究(J). 山西医药杂志, 2021, 50(12): 1994-1997.
- (11) 魏双,王家宁,何琼,等. 个体化心脏运动康复训练对慢性稳定型心力衰竭病人心肺功能及生活质量的影响(J). 中西医结合心脑血管病杂志, 2019, 17(20): 3159-3161.
- (12) 王玉华,佟士骅,居海宁,等. 有氧康复运动对慢性心力衰竭患者心室重构及血管内皮功能的影响(J). 现代生物医学进展, 2018, 18(11): 2118-2121.
- (13) 于瑞英,张雯,李莉. 老年慢性心力衰竭患者康复运动对日常生活能力的影响(J). 心血管康复医学杂志, 2017, 26(1): 27-29, 30.
- (14) 张双,刘立杰,刘永政,等. 运动康复锻炼对老年慢性心力衰竭患者心功能及自我效能的影响(J). 中国循证心血管医学杂志, 2017, 9(1): 92-94, 98.
- (15) 孙兵兵,王东伟,孙漾丽. 心脏康复对老年心力衰竭患者心功能及健康水平的影响(J). 广东医学, 2019, 40(2): 272-275.