

• 临床探讨 • DOI: 10.3969/j.issn.1672-9455.2021.23.022

糖尿病对射血分数保留心力衰竭患者出院前运动耐量的影响*

何立敏¹, 谢莉玲², 凌舒娅¹, 熊斌^{3△}

重庆医科大学附属第一医院第一分院:1. 心内科;2. 护理部, 重庆 400015;

3. 重庆医科大学附属第二医院重症医学科, 重庆 400010

摘要:目的 探讨糖尿病(DM)对射血分数保留心力衰竭(HFpEF)患者出院前运动耐量的影响。方法 选取 2020 年 1—12 月重庆医科大学附属第一医院第一分院收治的 60 例 HFpEF 患者作为研究对象,根据是否并发 DM 分为 DM-HFpEF 组($n=30$)和 NDM-HFpEF 组($n=30$),比较两组患者基线资料,采用 6 min 步行试验(6MWT)来评价出院前运动耐量的康复程度。结果 两组患者 6-MWT 后自我感知运动强度量表(Borg 量表)评分、血糖、血氧饱和度差异有统计学意义($P<0.05$);试验前后血氧饱和度、血糖的差值在两组间差异有统计学意义($P<0.05$)。两组患者试验后血压、心率及步行距离差异均无统计学意义($P>0.05$)。结论 DM 对 HFpEF 患者出院前运动耐量有一定的影响,但需大样本临床试验进一步验证。

关键词:心力衰竭; 糖尿病; 6 min 步行试验; 运动耐量**中图分类号:**R587.2;R541.61**文献标志码:**A**文章编号:**1672-9455(2021)23-3443-03

心力衰竭是多种心血管疾病的终末阶段,根据左心室射血分数(LVEF)可分为射血分数保留心力衰竭(HFpEF)、射血分数降低心力衰竭(HFrEF)以及射血分数中间值心力衰竭(HFmrEF)。HFpEF 是 65 岁以上患者最常见的心力衰竭形式,占心力衰竭病例的 50%以上^[1-4]。心力衰竭患者多合并糖代谢异常,糖尿病(DM)患者在 HFpEF 患者中的占比约为 45%^[5]。糖代谢异常可导致心肌结构及功能改变,与心力衰竭的严重程度、左心室收缩及舒张功能异常、远期预后密切相关,血糖控制不佳及不适当的降糖治疗都有可能诱发或加重病情,使临床结局恶化^[6-7]。

6 min 步行试验(6-MWT)作为一项亚极量运动试验,不仅可以用于评价中、重度心肺疾病患者的疗效和患者的功能状态,还能够客观和真实地反映慢性心肺疾病患者日常活动水平时心功能和运动耐量状况,具有简单易行、安全方便的特点^[8],其可以作为心肺运动试验的补充,可以用来反映日常活动中所需要的运动强度,被广泛应用于心脏康复领域。

然而,目前国内外针对 DM 对心力衰竭患者出院前运动耐量影响的研究较少,HFpEF 患者合并 DM 时是否会有运动耐量的降低,则尚未被证实。本研究旨在探讨 DM 对 HFpEF 患者出院前运动耐量的影响,以期为 HFpEF 合并 DM 患者院外运动康复提供依据。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选取 2020 年 1—12 月重庆医科大学附属第一医院第一分院心内科收治的 60 例 HF-

pEF 患者作为研究对象,其中男 28 例,女 32 例;平均年龄(74.3 ± 9.7)岁。根据是否合并 DM 分为 DM-HFpEF 组($n=30$)和 NDM-HFpEF 组($n=30$)。出院前美国纽约心脏病协会(NYHA)心功能分级如下:DM-HFpEF 组中 I 级 9 例、II 级 15 例、III 级 6 例;NDM-HFpEF 组中 I 级 14 例、II 级 14 例、III 级 2 例。纳入标准:(1)确诊的 HFpEF 患者且血流动力学稳定;(2)无心绞痛发作,无急性心肌炎或心包炎,无外周血管血栓形成或栓塞,无脑血管意外,血糖控制良好,未出现新的心电图缺血性改变;(3)具备基本的语言沟通能力;(4)研究对象均自愿参与本研究,表示能充分理解被告知内容,且已签署书面知情同意书。排除标准:(1)存在精神、认知、意识障碍;(2)下肢活动障碍或自理能力缺陷;(3)合并严重的呼吸、肝脏、肾脏疾病;(4)合并胸部外伤或肿瘤。两组患者除随机血糖外,心率、血压、血氧饱和度等比较差异无统计学意义($P>0.05$)。见表 1。

1.2 方法 两组均按照心力衰竭患者诊疗指南进行合理规范的心力衰竭治疗,DM-HFpEF 组则加用治疗 DM 的药物。两组患者试验前均已达到出院标准。所有纳入患者出院前均进行运动耐量试验,运动耐量试验均采用 6-MWT,整个试验步骤严格按照规范的方法进行^[9],要求患者沿 30 m 长的直线尽自己所能往返快步行走,直至 6 min,测量步行距离。整个运动耐量试验由 1 名医师和 1 名护士进行指导和观察,保证整个试验的安全。收集其基本数据包括年龄、性别、血压(收缩压及舒张压)、心率、血糖、心功能等。

* 基金项目:重庆市科卫联合医学科科研项目(2020FYXX212);重庆医科大学附属第一医院院内护理基金(HLJJ2019-25)。

△ 通信作者,E-mail:303983@hospital.cqmu.edu.cn。

本文引用格式:何立敏,谢莉玲,凌舒娅,等.糖尿病对射血分数保留心力衰竭患者出院前运动耐量的影响[J].检验医学与临床,2021,18(23):3443-3445.

采用自我感知运动强度量表(Borg 量表)对患者的呼吸困难情况和疲劳程度进行分析,量表共分为 0~10 级,得分越高,呼吸困难和疲劳程度越明显。

1.3 统计学处理 采用 SPSS26.0 对数据进行统计分析。正态分布的计量资料采用 $\bar{x} \pm s$ 表示,组间比较采用独立样本 t 检验。非正态分布的计量资料采用 $M(P_{25}, P_{75})$ 表示,组间比较采用秩和检验。以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组 6-MWT 结果及 Borg 量表评分比较 DM-HFpEF 组患者 6-MWT 距离较 NDM-HFpEF 组患者短,但差异无统计学意义($P > 0.05$)。进行 6MWT 后,NDM-HFpEF 组血糖明显低于 DM-HFpEF 组($P < 0.05$);NDM-HFpEF 组血氧饱和度明显高于

DM-HFpEF 组($P < 0.05$);但血压、心率在两组之间差异无统计学意义($P > 0.05$)。NDM-HFpEF 组患者 Borg 量表评分明显低于 DM-HFpEF 组($P < 0.05$)。见表 2。

2.2 两组各指标在 6-MWT 前后差值的比较 6-MWT 后,两组的心率、收缩压及舒张压较试验前均有增加,但各项差值在两组之间差异均无统计学意义($P > 0.05$)。DM-HFpEF 组患者 6-MWT 后血氧饱和度较试验前有所下降,而 NDM-HFpEF 患者试验后血氧饱和度升高,血氧饱和度差值在两组之间差异有统计学意义($P < 0.05$)。同时,本研究显示,6-MWT 后,两组患者的血糖均有下降,而 DM-HFpEF 组患者下降幅度更大($P < 0.05$)。见表 3。

表 1 两组一般资料的比较($\bar{x} \pm s$)

组别	<i>n</i>	年龄(岁)	心率(次/分钟)	收缩压(mm Hg)	舒张压(mm Hg)	血氧饱和度(%)	血糖(mmol/L)
DM-HFpEF 组	30	76.2±7.7	69±11	128±14	70±10	95±5	9.9±3.9
NDM-HFpEF 组	30	72.4±11.1	69±10	134±17	72±11	96±2	6.6±1.3*

注:与 DM-HFpEF 组比较,* $P < 0.05$ 。

表 2 两组 6-MWT 后生命体征、Borg 量表评分及血糖的对比

组别	<i>n</i>	心率 (次/分钟, $\bar{x} \pm s$)	收缩压 (mm Hg, $\bar{x} \pm s$)	舒张压 (mm Hg, $\bar{x} \pm s$)	血氧饱和度 (%, $\bar{x} \pm s$)	血糖 (mmol/L, $\bar{x} \pm s$)	6-MWT 距离 (m, $\bar{x} \pm s$)	Borg 量表评分 [分, $M(P_{25}, P_{75})$]
DM-HFpEF 组	30	75±14	138±17	75±11	93.0±1.7	8.9±3.5	382.8±121.3	0(0,1)
NDM-HFpEF 组	30	75±12	145±20	78±13	97.0±1.4*	6.1±0.9*	429.5±118.8	0(0,0)*

注:与 DM-HFpEF 组比较,* $P < 0.05$ 。

表 3 两组各指标在 6-MWT 前后差值的比较[$M(P_{25}, P_{75})$]

组别	<i>n</i>	心率差值(次/分钟)	收缩压差值(mm Hg)	舒张压差值(mm Hg)	血氧饱和度差值(%)	血糖差值(mmol/L)
DM-HFpEF 组	30	5.50(1.00,10.25)	5.00(1.00,24.25)	3.50(-1.25,10.25)	1.00(-1.00,2.00)	-0.70(-1.60,0.00)
NDM-HFpEF 组	30	6.00(1.75,12.00)	9.50(3.00,19.50)	3.50(-2.00,11.00)	3.50(-2.00,11.00)*	-0.40(-0.83,-0.10)*

注:与 DM-HFpEF 组比较,* $P < 0.05$ 。

3 讨论

本研究发现,6-MWT 后 DM-HFpEF 组血糖下降更明显,且运动后血糖的波动较大,不利于慢性心力衰竭患者的恢复。众所周知,血糖波动包括短期血糖波动和长期血糖波动,其作用机制各不相同,基础研究证实,短期血糖波动可通过促进氧化应激、炎症和内皮功能紊乱,加速动脉粥样硬化的发展,因此短期血糖的控制至关重要^[10]。同时,刘传道等^[11]发现,在补充胰岛素治疗的 DM 模型中,耐力运动无论是 1 次运动前后还是 8 周运动前后均有显著调节血糖的作用。有研究表明,有氧运动可通过增强胰岛素敏感性而增加葡萄糖摄取,抗阻训练通过增加肌肉质量促进血糖摄取葡萄糖^[12],二者联合可兼顾心肺耐力和力量的发展,显著改善 2 型 DM 患者肌肉功能^[13]和血红蛋白水平^[14]。

有氧运动是指运用大肌肉群完成持续或间歇的

运动,包括快走、慢跑和骑车等项目,其中快走是最为推荐的运动方式^[15]。本研究中,6-MWT 属中等强度的快走运动,试验后患者的血糖较试验前有明显降低,且整个试验过程患者无任何不适,无低血糖发生,且运动场地要求不高,易于接受和坚持。因此,可以尝试将 6-MWT 作为 DM-HFpEF 患者院外居家运动训练的方式,这样患者即使在院外也能够进行持续或间歇性的有氧运动,从而实现有效地降低血糖及提高运动耐力的目的。

本研究结果显示,DM-HFpEF 组 6-MWT 距离较 NDM-HFpEF 组 6-MWT 距离缩短,差异无统计学意义($P > 0.05$),但前者的血氧饱和度下降、呼吸困难程度较重,这表明 DM-HFpEF 患者的运动耐量较 NDM-HFpEF 患者低。已有研究表明,HFpEF 合并 DM 时,机体内的慢性非特异性炎症反应导致氧化应激、血管内皮功能紊乱、糖代谢紊乱,加剧了胰岛 β 细

胞的功能障碍并促进其凋亡和去分化,从而直接或间接参与了大血管动脉粥样硬化的发生和发展^[16],慢性心力衰竭患者由于存在心脏结构和功能的异常,使其心肺功能不同程度地受损,同时合并 DM 容易导致左心室心肌松弛,顺应性降低,心肌纤维化、僵硬,加重心室重构,从而导致其心肺功能降低,运动耐量下降。其次,DM 患者通常会有微循环病变,可能导致患者的器官功能受累,亦可能导致患者步行距离的减少,运动耐量下降。

国内外一些学者认为,DM 患者存在不同程度的肺功能下降,其主要为阻塞性及限制性通气功能障碍、弥散功能障碍及小气道功能减退^[16-17]。研究表明,DM 患者每分钟最大通气量(MVV)值较非 DM 组有显著的下降,提示 DM 患者存在肺顺应性下降及呼吸肌耐力受损,从而导致肺通气功能下降,使血氧饱和度下降^[18]。除此之外,付鸿玉等^[19]研究也证实,DM 患者的一氧化碳弥散量较健康体检组显著下降,这提示 DM 患者肺弥散功能降低,从而导致低氧血症发生。此外,DM 合并慢性心力衰竭时,容易引起患者心功能下降从而导致肺换气功能障碍,此类患者早期无明显的劳累性呼吸困难,随着病情进展,DM 患者微血管损害逐渐加重,在剧烈活动或感染等一些应激情况下,患者即可出现呼吸困难、血氧饱和度下降。因此,在合并 DM 的慢性心力衰竭患者,需要关注其肺功能的情况。

HFpEF 进展较缓慢,其治疗效果的评估不仅应考虑延缓疾病进展及改善心功能恶化、减少心血管事件、降低患者的住院率及提高患者生存率,同时,患者生活质量的改善、运动能力的提高也是评估治疗效果的指标之一。本研究表明,DM 对 HFpEF 患者的运动耐量有一定影响。因此,对于合并 DM 的慢性心力衰竭患者出院前,除了需要常规地评估其各种生化指标和心功能之外,还要对其运动耐量进行评估,并对其进行合理的个性化运动康复指导。

参考文献

- [1] ROSENKRANZ S, KRAMER T, GERHARDT F, et al. Pulmonary hypertension in HFpEF and HFrEF: pathophysiology, diagnosis, treatment approaches [J]. Herz, 2019, 44(6): 483-490.
- [2] SCHIATTARELLA G G, ALTAMIRANO F, TONG D, et al. Nitrosative stress drives heart failure with preserved ejection fraction [J]. Nature, 2019, 568(7752): 351-356.
- [3] UPADHYA B, KITZMAN D W. Heart failure with preserved ejection fraction: new approaches to diagnosis and management [J]. Clin Cardiol, 2020, 43(2): 145-155.
- [4] DUNLAY S M, ROGER V L, REDFIELD M M. Epidemiology of heart failure with preserved ejection fraction [J]. Nat Rev Cardiol, 2017, 14(10): 591-602.
- [5] DUQUE E R, BRIASOULIS A, ALVAREZ P A. Heart failure with preserved ejection fraction in the elderly: pathophysiology, diagnostic and therapeutic approach [J]. J Geriatr Cardiol, 2019, 16(5): 421-428.
- [6] BIONDI B, KAHALY G J, ROBERTSON R. Thyroid Dysfunction and Diabetes Mellitus: Two Closely Associated Disorders [J]. Endocr Rev, 2019, 40(3): 789-824.
- [7] GOMES B F, ACCARDO C M. Immunoinflammatory mediators in the pathogenesis of diabetes mellitus [J]. Einstein (Sao Paulo), 2019, 17(1): eRB4596.
- [8] 梁丰, 王磊, 曹振宇, 等. 成人脑瘫患者 6 分钟步行试验步行距离的影响因素 [J]. 中国康复医学杂志, 2015, 30(1): 14-17.
- [9] ATS Committee on Proficiency Standards for Clinical Pulmonary Function Laboratories. ATS statement: guidelines for the six-minute walk test [J]. Am J Respir Crit Care Med, 2002, 166(1): 111-117.
- [10] WAN E Y, FUNG C S, FONG D Y, et al. Association of variability in hemoglobin A1c with cardiovascular diseases and mortality in Chinese patients with type 2 diabetes mellitus: a retrospective population-based cohort study [J]. J Diabetes Complications, 2016, 30(7): 1240-1247.
- [11] 刘传道, 江钟立, 朱红军, 等. 不同强度的耐力运动对糖尿病大鼠骨骼肌 GLUT4 mRNA 表达的影响 [J]. 中国康复医学杂志, 2005, 20(4): 244-247.
- [12] SPARKS L M, JOHANNSEN N M, CHURCH T S, et al. Nine months of combined training improves ex vivo skeletal muscle metabolism in individuals with type 2 diabetes [J]. J Clin Endocrinol Metab, 2013, 98(4): 1694-1702.
- [13] CHURCH T S, BLAIR S N, COCREHAM S, et al. Effects of aerobic and resistance training on hemoglobin A1c levels in patients with type 2 diabetes: a randomized controlled trial [J]. JAMA, 2010, 304(20): 2253-2262.
- [14] MULWIJK M, NICOLAOU M, QURESHI S A, et al. Dietary and physical activity recommendations to prevent type 2 diabetes in South Asian adults: a systematic review [J]. PLoS One, 2018, 13(7): e0200681.
- [15] 廖洪霞, 魏艳丽, 朱晓燕, 等. 血清 Fractalkine, Apelin 水平与糖尿病视网膜病变患者血糖、血脂以及病程的关系研究 [J]. 现代生物医学进展, 2018, 18(6): 1093-1097.
- [16] 甄月巧, 杨篷, 杨震, 等. 2 型糖尿病患者肺功能变化及相关风险因素分析 [J]. 中国糖尿病杂志, 2013, 21(1): 36-38.
- [17] LECUBE A, SAMPOL G, MUÑOZ X, et al. Type 2 diabetes impairs pulmonary function in morbidly obese women: a case-control study [J]. Diabetologia, 2010, 53(6): 1210-1216.
- [18] 李金林, 张青萍, 王正艳, 等. 2 型糖尿病患者肺功能损害及其相关影响因素分析 [J]. 湖北医药学院学报, 2019, 38(3): 236-241.
- [19] 付鸿玉, 刘长波, 王艳丽, 等. 肺功能检测在 2 型糖尿病患者中的应用价值 [J]. 中国伤残医学, 2011, 19(8): 22-24.