

· 临床论著 ·

# 多病共存慢性病患者六分钟步行距离与肺功能及生活质量的相关性

李丹<sup>1</sup>, 杨振华<sup>1</sup>, 韩庆峰<sup>1,2</sup>, 褚红玲<sup>3</sup>, 肖卫忠<sup>1,4</sup>

1. 北京大学第三医院全科医学科, 北京 100191; 2. 北京大学第三医院肾内科, 北京 100191;  
3. 北京大学第三医院临床流行病学研究中心, 北京 100191; 4. 北京大学第三医院神经内科, 北京 100191

**摘要:** **目的** 通过使用智能化六分钟步行试验(6MWT)设备测定多病共存慢性病患者的六分钟步行距离(6MWD),探讨6MWD与肺功能、生活质量、临床指标等方面的相关性。**方法** 选取2022年1月至12月在北京大学第三医院全科医学科住院的多病共存慢性病患者138例。测量6MWD,监测并记录试验前后患者肺功能,收集入选患者的一般资料、身高、体重、血常规[白细胞计数(WBC)、血红蛋白(Hb)、血小板计数(PLT)]、肝功能[白蛋白(ALB)、门冬氨酸氨基转移酶(AST)、丙氨酸氨基转移酶(ALT)]、肾功能[肌酐(Cr)、尿素氮(BUN)、尿酸(UA)]、糖代谢指标[空腹血糖(FPG)、糖化血红蛋白(HbA1c)]、血脂[三酰甘油(TG)、总胆固醇(TC)、高密度脂蛋白胆固醇(HDL-C)、低密度脂蛋白胆固醇(LDL-C)]、超声心动图指标[左室舒张末期内径(LAD)、E峰、A峰以及左室射血分数],并对入选患者进行SF-36量表测评,分析6MWD与上述指标的相关性。**结果** 138例患者中,2、3、4、5种疾病共存的患者分别为58例、47例、23例、10例。6MWD与身高、试验前后的肺功能[用力肺活量(FVC),第1秒用力呼气容积(FEV1),FEV1/FVC]、生理机能、生理职能、Hb、ALT、LDL-C分别呈正相关( $P<0.05$ ),与年龄、FPG、HbA1c、A峰分别呈负相关( $P<0.05$ )。**结论** 6MWD与多病共存慢性病患者的心肺功能和生活质量具有相关性,6MWT可以在对多病共存慢性病患者整体功能的评估及监测方面发挥重要作用。

**关键词:** 六分钟步行试验; 多病共存; 慢性病; 心肺功能; 生活质量; 糖代谢; 脂代谢

**中图分类号:** R195.4 **文献标识码:** A **文章编号:** 1674-8182(2024)03-0392-06

## Correlation of six-minute walking test with lung function and quality of life in patients with multimorbidity

LI Dan\*, YANG Zhenhua, HAN Qingfeng, CHU Hongling, XIAO Weizhong

\* The General Practice Department, Peking University Third Hospital, Beijing 100191, China

Corresponding authors: YANG Zhenhua, E-mail: yangzhenhua@medmail.com.cn; XIAO Weizhong, E-mail: xiguataoxiao@sina.com

**Abstract: Objective** To detect six-minute walking distance (6MWD) of patients with multimorbidity by an intelligent six-minute walking test (6MWT) device, and to investigate the correlation of 6MWD with lung function, quality of life, and clinical indicators. **Methods** A total of 138 patients with multimorbidity who were hospitalized in the General Practice Department of Peking University Third Hospital from January to December 2022 were selected. 6MWT was conducted in patients, and pulmonary function before and after the test was measured, and the general data, height, weight, blood routine [white blood cell (WBC) count, hemoglobin (Hb), platelet (PLT) count], liver function [albumin (ALB), aspartate aminotransferase (AST), alanine aminotransferase (ALT)], renal function [creatinine (Cr), blood urea nitrogen (BUN), uric acid (UA)], carbohydrate metabolism indicators [fasting blood glucose (FPG), glycated hemoglobin (HbA1c)], blood lipids [total cholesterol (TC), triglycerides (TG), low-density lipoprotein cholesterol (LDL-C), high-density lipoprotein cholesterol (HDL-C)], echocardiographic indicators [left

DOI: 10.13429/j.cnki.cjcr.2024.03.014

基金项目: 北京市海淀区卫生健康发展科研培育计划 (HP2022-02-501001); 全国医学专业学位研究生教育指导委员会暨中国医师协会研究课题 (B-YXGP20210201-01)

通信作者: 杨振华, E-mail: yangzhenhua@medmail.com.cn; 肖卫忠, E-mail: xiguataoxiao@sina.com

出版日期: 2024-03-20

ventricular end diastolic diameter (LAD), E peak, A peak, left ventricular ejection fraction] and SF-36 scores were collected. The correlations between 6MWD and the above indicators were analyzed. **Results** Among the 138 patients, 58, 47, 23, and 10 patients coexisted with 2, 3, 4, 5 diseases respectively. 6MWD was positively correlated with height, pre- and post-test pulmonary function [forced vital capacity (FVC), forced expiratory volume in the first second (FEV1), FEV1/FVC], physical function, role-physical, Hb, ALT, LDL-C ( $P<0.05$ ), and negatively correlated with age, FPG, HbA1c, and A-peak ( $P<0.05$ ). **Conclusion** 6MWD is correlated with cardiovascular function and quality of life in patients with multimorbidity, and can play an important role in evaluating and monitoring the overall function of patients with multimorbidity.

**Keywords:** Six-minute walking test; Multimorbidity; Chronic diseases; Cardiopulmonary function; Quality of life; Carbohydrate metabolism; Lipid metabolism

**Fund program:** Research and Cultivation Plan for Health Development in Haidian District, Beijing (HP2022-02-501001); Research Project of the National Medical Professional Degree Graduate Education Guidance Committee and the Chinese Medical Doctor Association (B-YXGP20210201-01)

多病共存是指一个个体同时存在两种或两种以上慢性疾病<sup>[1]</sup>。在我国,中老年人多病共存患病率约为41%<sup>[2]</sup>。国外有研究显示,基层医疗中,25岁以上就诊患者多病共存患病率为32.3%,且随年龄增长患病率逐渐升高<sup>[3]</sup>。

六分钟步行试验(six-minute walking test, 6MWT)是一项临床常用的运动试验,可对各种慢性疾病患者的整体功能进行综合评估,包括心肺功能、神经肌肉功能、外周循环功能、日常生活能力等<sup>[4-6]</sup>,其所用的仪器设备较为简单,方便在广大基层医疗机构中推广应用。在很多研究中,6MWT常与肺功能测试、生活质量测评等联合,共同用于评价患者的功能状态<sup>[7-8]</sup>。在我国的基层医疗机构,往往不具备肺功能测定的仪器或相应技术;而在生活质量评估方面,目前常用量表进行测评,对测评者的专业性及受试者的配合度有一定要求,且测评结果具有主观性。本研究拟通过使用智能化6MWT设备测定多病共存慢性患者的六分钟步行距离(six-minute walking distance, 6MWD)以及患者肺功能、生活质量、临床指标等的情况,探讨6MWD这一客观指标与肺功能、生活质量、临床指标等方面的相关性,为进一步推广6MWT的临床应用提供参考依据。

## 1 对象与方法

1.1 研究对象 选取2022年1月至12月在北京大学第三医院全科医学科住院的多病共存慢性病患者138例。纳入标准:年龄 $\geq 18$ 周岁;多病共存慢性病患者(多病共存是指合并冠心病、高血压、2型糖尿病、慢性肾脏病、脑血管病中两种及以上)。排除标准:认知障碍、构音障碍、听力障碍、无法提供书面知情同意的患者;有心脑血管或其他系统危急重症疾病的患者;

由于骨关节疾病、严重肌无力等造成运动受限患者。所有纳入研究对象均自愿参加本研究并签署知情同意书,本研究经北京大学第三医院伦理委员会审核批准[批件号:(2022)医伦审第(275-01)号]。

### 1.2 研究方法

1.2.1 6MWT 采用沃克医生6 min步行监测分析系统对患者进行试验:试验在长30 m、画有地标的走廊里进行,受试者沿地标于走廊内往返行走,步履缓急由受试者根据自己的体能决定,直至6 min停止,测量6MWD,监测并记录试验前后患者肺功能[用力肺活量(FVC),第1秒用力呼气容积(FEV1), FEV1/FVC]。试验过程中只要受试者出现明显的症状,如头晕、气促、呼吸困难等,就立即停止。

1.2.2 临床资料 收集入选患者的一般人口学资料,包括性别、年龄、受教育情况、吸烟史、饮酒史、既往基础疾病史(包括高血压、糖尿病、冠心病、脑血管病、慢性肾脏病)。测量入选患者的身高、体重。抽取入选患者的空腹肘静脉血,检测空腹血常规[白细胞计数(WBC)、血红蛋白(Hb)、血小板计数(PLT)]、肝功能[白蛋白(ALB)、门冬氨酸氨基转移酶(AST)、丙氨酸氨基转移酶(ALT)]、肾功能[肌酐(Cr)、尿素氮(BUN)、尿酸(UA)]、空腹血糖(FPG)、糖化血红蛋白(HbA1c)、血脂[三酰甘油(TG)、总胆固醇(TC)、高密度脂蛋白胆固醇(HDL-C)、低密度脂蛋白胆固醇(LDL-C)]。应用通用电器威美达Vivid E90型,探头频率为3.0 MHz的彩色多普勒超声进行超声心动图测定,超声测量指标包括:左室舒张末期内径(LAD)、E峰、A峰以及左室射血分数。采用健康调查简表(the MOS item short from health survey, SF-36)评估入选患者的生活质量情况,包含生理机能、生理职能、躯体疼痛、一般健康状况、精力、社会功能、情感职能、精神健

康、健康变化等领域,分值越高,所代表领域功能越好。

1.3 统计学方法 应用 SPSS 26.0 统计软件进行数据分析。计数资料以例(%)表示,比较采用 $\chi^2$  检验或 Fisher 检验。正态分布的计量资料以 $\bar{x}\pm s$  表示,非正态分布的计量资料以 $M(P_{25}, P_{75})$  表示。进行组间资料比较时,若计量资料符合正态分布选择方差分析进行检验,如果组间差异有统计学意义,进一步采用 LSD 法进行两两比较;若计量资料不符合正态分布选择非参数检验,如果组间差异有统计学意义,进一步采用 Dunnett 法进行两两比较。相关性分析采用 Pearson 分析。 $P<0.05$  为差异有统计学意义。

## 2 结果

2.1 多病共存慢性病患者的一般资料 纳入的 138 例患者中,男性 98 例,女性 40 例,年龄(60.17±14.58)岁,身高(167.74±7.92)cm,体重(70.67±15.44)kg,身体质量指数(BMI)(24.98±4.47) kg/m<sup>2</sup>;2、3、4、5 种疾病共存的患者分别为 58 例、47 例、23 例、10 例。2 种疾病共存组患者的年龄较 4 种疾病共存组、5 种疾病共存

组小,差异具有统计学意义( $P<0.05$ )。见表 1。

2.2 多病共存慢性病患者 6MWT 及肺功能结果 4 组患者的 6MWD、试验前 FEV1、试验前 FEV1/FVC、试验后 FEV1/FVC 差异有统计学意义( $P<0.01$ )。见表 2。

2.3 多病共存慢性病患者 SF-36 结果 4 种疾病共存组患者的健康变化评分较 2 种疾病共存组、3 种疾病共存组高,差异具有统计学意义( $P<0.05$ )。见表 3。

2.4 多病共存慢性病患者的临床资料结果 4 组患者的 Hb、FPG、ALB、HbA1c 水平及超声心动图 A 峰差异具有统计学意义( $P<0.05$ )。见表 4。

2.5 6MWD 与一般资料的 Pearson 相关性分析 多病共存慢性病患者的 6MWD 与年龄呈负相关( $r=-0.511, P<0.01$ ),与身高呈正相关( $r=0.291, P=0.005$ ),差异有统计学意义。与体重和 BMI 值无明显相关性( $P>0.05$ )。

2.6 6MWD 与肺功能的 Pearson 相关性分析 多病共存慢性病患者的 6MWD 与试验前后 FVC、FEV1、FEV1/FVC 均呈正相关,差异有统计学意义( $P<0.01$ )。见表 5。

表 1 多病共存慢性病患者的一般资料 ( $\bar{x}\pm s$ )  
Tab. 1 General information on patients with multimorbidity ( $\bar{x}\pm s$ )

项目	例数	性别[例(%)]		年龄(岁)	身高(cm)	体重(kg)	BMI(kg/m <sup>2</sup> )
		男	女				
2 种共存	58	39(67.2)	19(32.8)	56.71±14.57	168.19±7.90	68.17±14.27	23.96±4.12
3 种共存	47	35(74.5)	12(25.5)	59.81±14.86	167.79±8.27	70.09±17.02	24.69±4.54
4 种共存	23	17(73.9)	6(26.1)	66.87±12.35 <sup>a</sup>	166.70±6.44	76.17±12.72	27.38±4.11
5 种共存	10	7(70.0)	3(30.0)	72.00±5.51 <sup>a</sup>	167.30±10.19	75.30±17.80	26.75±4.95
$\chi^2/F$ 值		1.341		2.929	2.393	0.569	1.772
$P$ 值		0.719		0.038	0.074	0.637	0.158

注:a 为与 2 种疾病共存相比, $P<0.05$ 。

表 2 多病共存慢性病患者 6MWD 及肺功能结果 ( $\bar{x}\pm s$ )  
Tab. 2 6MWD and lung function in patients with multimorbidity ( $\bar{x}\pm s$ )

组别	例数	6MWD(m)	FVC(L)		FEV1(L)		FEV1/FVC(%)	
			试验前	试验后	试验前	试验后	试验前	试验后
2 种共存	58	481.00±105.36	2.59±1.05	2.68±1.19	2.35±0.97	2.40±1.03	87.42±20.37	88.56±17.91
3 种共存	47	454.20±92.74	2.92±3.38	2.38±1.26	2.68±3.37	2.13±1.04	89.66±17.09	85.99±26.00
4 种共存	23	403.74±112.73 <sup>a</sup>	2.31±0.71	2.36±0.70	2.07±0.73 <sup>a</sup>	2.10±0.67	89.00±12.10	89.74±12.04
5 种共存	10	352.74±137.47 <sup>ab</sup>	2.55±1.40	2.90±1.49	1.71±0.58 <sup>ab</sup>	1.85±0.53	73.74±18.56 <sup>abc</sup>	73.15±22.18 <sup>abc</sup>
$F$ 值		4.806	1.695	0.339	4.499	1.803	5.504	4.657
$P$ 值		0.004	0.174	0.797	0.006	0.153	0.002	0.005

注:a 为与 2 种疾病共存相比, $P<0.05$ ;b 为与 3 种疾病共存相比, $P<0.05$ ;c 为与 4 种疾病共存相比, $P<0.05$ 。

表 3 多病共存慢性病患者 SF-36 结果 (分,  $\bar{x}\pm s$ )  
Tab. 3 SF-36 in patients with multimorbidity (point,  $\bar{x}\pm s$ )

组别	例数	生理职能	躯体疼痛	一般状况	精力	社会功能	情感职能	精神健康	健康变化
2 种共存	58	70.2±42.6	84.0±19.5	59.7±20.8	81.1±12.3	85.9±17.2	85.3±31.2	82.5±12.2	44.2±25.5
3 种共存	47	70.6±41.7	81.1±20.9	61.2±24.2	83.4±12.4	86.7±15.8	87.4±30.4	82.8±12.8	42.8±25.4
4 种共存	23	62.5±46.2	82.8±19.4	66.6±20.6	79.3±17.4	87.8±16.0	71.7±42.3	83.6±15.6	57.5±25.8 <sup>ab</sup>
5 种共存	10	62.5±51.8	75.8±35.7	60.4±18.6	86.3±9.9	79.2±21.0	79.1±39.6	89.0±8.2	53.1±20.9
$F$ 值		0.450	0.228	0.069	0.945	0.514	1.226	0.608	2.182
$P$ 值		0.718	0.876	0.976	0.421	0.674	0.306	0.612	0.093

注:a 为与 2 种疾病共存相比, $P<0.05$ ;b 为与 3 种疾病共存相比, $P<0.05$ 。

2.7 6MWD与SF-36的Pearson相关性分析 多病共存慢性患者的6MWD与生理机能、生理职能评分呈正相关,差异有统计学意义( $P<0.01$ )。见表6。

2.8 6MWD与临床资料的Pearson相关性分析 多

病共存慢性患者的6MWD与Hb、ALT、LDL-C水平呈正相关,与FPG、HbA1c水平、A峰值呈负相关,差异有统计学意义( $P<0.05$ )。见表7。

表4 多病共存慢性患者的临床资料结果 ( $\bar{x}\pm s$ )

Tab. 4 Clinical data results of patients with multimorbidity ( $\bar{x}\pm s$ )

项目	2种疾病共存(n=58)	3种疾病共存(n=47)	4种疾病共存(n=23)	5种疾病共存(n=10)	F值	P值
WBC( $\times 10^9/L$ )	7.1±2.1	6.7±1.7	7.2±1.6	7.2±1.5	1.070	0.366
Hb(g/L)	132.1±24.2	125.7±20.5 <sup>a</sup>	126.0±21.9 <sup>a</sup>	119.2±18.7 <sup>a</sup>	3.431	0.020
PLT( $\times 10^{12}/L$ )	222.3±65.0	221.7±62.2	235.9±98.6	204.2±37.4	0.187	0.905
FPG(mmol/L)	5.90±1.29	7.42±2.62 <sup>a</sup>	8.26±4.05 <sup>a</sup>	13.00±9.53 <sup>abc</sup>	8.668	<0.001
ALT(U/L)	25.1±19.5	23.2±23.9	18.8±8.8	11.5±4.3	1.387	0.252
AST(U/L)	23.6±13.9	26.0±35.9	21.7±8.2	14.1±6.9	0.495	0.687
ALB(g/L)	42.7±5.3	39.4±6.9 <sup>a</sup>	40.8±6.2 <sup>a</sup>	42.3±9.6	3.916	0.011
BUN(mmol/L)	6.65±2.75	8.84±7.18	8.76±2.96	9.73±4.61	1.744	0.164
UA( $\mu\text{mol}/L$ )	341.5±91.9	375.2±89.7	403.8±112.8	366.5±168.9	1.672	0.179
TG(mmol/L)	4.49±1.22	3.94±1.14	3.96±1.09	4.23±0.79	0.612	0.609
TC(mmol/L)	1.98±1.84	1.87±1.25	2.23±1.76	3.03±2.39	1.924	0.132
HDL-C(mmol/L)	1.17±0.31	1.07±0.28	1.02±0.23	0.95±0.33	2.282	0.085
LDL-C(mmol/L)	2.48±0.97	2.21±0.94	1.93±0.66	2.09±0.76	1.288	0.284
HbA1c(%)	6.02±1.12	6.76±1.39	7.88±1.90 <sup>ab</sup>	9.10±2.38 <sup>abc</sup>	11.237	<0.001
LAD(mm)	47.5±4.7	48.2±5.6	48.7±4.4	48.9±5.2	0.491	0.689
射血分数(%)	59.0±24.4	54.8±26.9	51.8±30.5	65.9±6.9	1.116	0.347
E峰(m/s)	0.66±0.16	0.72±0.22	0.77±0.20	0.65±0.21	2.287	0.084
A峰(m/s)	0.83±0.14	0.85±0.18	1.03±0.14 <sup>ab</sup>	1.02±0.18 <sup>ab</sup>	11.398	<0.001

注:a为与2种疾病共存相比, $P<0.05$ ;b为与3种疾病共存相比, $P<0.05$ ;c为与4种疾病共存相比, $P<0.05$ 。

表5 6MWD与肺功能的相关性

Tab. 5 Correlation between 6MWD and lung function

6MWD	FVC		FEV1		FEV1/FVC	
	试验前	试验后	试验前	试验后	试验前	试验后
r值	0.452	0.349	0.568	0.474	0.389	0.288
P值	<0.001	0.001	<0.001	<0.001	<0.001	0.006

表6 6MWD与SF-36各项的相关性

Tab. 6 Correlation between 6MWD and SF-36 scores

项目	r值	P值	项目	r值	P值
生理机能	0.436	<0.001	社会功能	0.189	0.088
生理职能	0.321	0.003	情感职能	0.098	0.381
躯体疼痛	0.151	0.175	精神健康	0.051	0.651
一般状况	0.171	0.126	健康变化	-0.084	0.454
精力	0.134	0.231			

表7 6MWD与临床资料的相关性

Tab. 7 Correlation between 6MWD and clinical data

项目	r值	P值	项目	r值	P值
WBC	0.145	0.167	TG	0.128	0.223
Hb	0.299	0.004	TC	-0.064	0.541
PLT	0.047	0.653	HDL-C	0.097	0.358
FPG	-0.224	0.033	LDL-C	0.278	0.007
ALT	0.268	0.009	HbA1c	-0.302	0.005
AST	0.154	0.140	LAD	0.170	0.111
ALB	0.187	0.081	射血分数	0.161	0.134
BUN	-0.119	0.257	E峰	0.028	0.798
UA	0.034	0.750	A峰	-0.301	0.004

### 3 讨论

一项纳入643名18~59岁的健康受试者的研究

显示,其6MWD为(601.6±55.51)m,其中女性为(578±49.85)m,男性为(623±52.53)m<sup>[9]</sup>。随着年龄增长,受试者的6MWD有不同程度下降。对266名60~85岁的健康受试者进行6MWT,结果显示受试者的6MWD为(502±73)m,其中女性为(487±70)m,男性为(518±72)m<sup>[10]</sup>。对于6MWD预测值的计算,目前多采用Enright和Sherrill<sup>[11]</sup>报道的基于BMI和年龄的计算公式,男性:6MWD(m)=1 140 m-5.61×BMI-6.94×年龄;女性:6MWD(m)=1 017 m-6.24×BMI-5.83×年龄。可以看到,年龄、身高可能会对6MWD结果造成影响,本研究的结果与其一致。

肺功能检查是评价心肺功能的重要指标,但其对患者配合度要求较高,检查费用昂贵,在实际应用中受到一定限制,尤其是在广大的基层医疗机构不能大规模开展。本研究发现6MWD与FVC、FEV1、FEV1/FVC之间存在正相关,既往也有学者提出6MWD与肺功能之间存在很好的相关性<sup>[12]</sup>,是较为敏感的评价肺功能的指标。表明6MWT可以应用于对慢性病患者日常肺功能的监测,是反映其组织学变化、功能学变化的新手段。

在本研究中,6MWD与SF-36中的生理机能和生理职能分值呈正相关。生理功能维度主要测量患者目前的健康状况是否限制其日常活动(上楼、步行、

穿衣等),生理职能维度主要测量患者目前的健康状况是否限制其工作或其他活动,均与受试者的活动能力有关。一项纳入41项随机对照试验的Meta分析显示,对慢性心力衰竭患者进行心脏康复,可以显著改善患者的6MWD及生活质量,且6MWD和生活质量的改善程度有较好的一致性<sup>[13]</sup>。

已有研究探讨6MWD与FPG、HbA1c、血脂等代谢指标的关系。Murray等<sup>[14]</sup>发现2型糖尿病患者的躯体功能较差,其6MWD较对照组低。Serra等<sup>[15]</sup>对陈旧性脑梗死患者进行运动干预,6个月后患者的6MWD及代谢指标显著改善,并且发现6MWD的变化与空腹血浆胰岛素呈正相关,与LDL-C呈负相关,并且通过建立模型,发现6MWD的改善可以降低罹患2型糖尿病的风险。

有Meta分析研究补充铁剂治疗对心力衰竭合并贫血患者身体功能和生活质量的效果<sup>[16]</sup>,共纳入4项研究的597例患者,发现补充铁剂治疗后,试验组较对照组铁蛋白显著改善,同时6MWD和射血分数增加,生活质量改善,然而两组间Hb变化无明显差异,考虑原因可能为纳入研究的部分心力衰竭患者同时合并慢性肾脏病,促红细胞生成素相对缺乏,而补铁治疗对此类患者纠正贫血的效果有限。

6MWD对射血分数下降的心力衰竭患者的住院率和死亡率有很好的预测价值<sup>[17]</sup>。特别是对于NYHA分级为Ⅲ~Ⅳ级的患者,6MWD是衡量其功能改善的重要指标<sup>[18]</sup>。E峰/A峰比值对舒张功能的诊断具有高度的特异性。正常情况下E峰/A峰比值>1,舒张功能不全早期,左心室压力升高,使舒张期二尖瓣血流速度和流量降低,E峰减低,而舒张晚期左心房代偿性收缩增强,使流经二尖瓣的血流速度和流量相对增加,A峰上升,E峰/A峰比值<1。本研究结果显示6MWD与A峰呈负相关,提示6MWT对心脏舒张功能的评估具有一定价值。本研究结果显示6MWD与BNP、LVEF等心力衰竭特异性指标无显著相关性,这与既往研究不符<sup>[19]</sup>,考虑原因可能为本研究纳入患者大多无严重心力衰竭(NYHA分级Ⅲ~Ⅳ级),存在一定取样偏倚。

综上所述,6MWD与多病共存慢性病患者的心肺功能、生活质量、血糖血脂控制等方面具有相关性,可以在多病共存慢性病患者整体功能的评估及监测方面发挥重要作用。6MWT是一项简单、经济、易操作的技术,可在基层医疗机构中推广,有一定临床价值。本研究样本量较少,属于横断面调查,未来仍需进行大样本前瞻性研究,充分了解多病共存慢性病患者

者6MWT的表现及相关影响因素,为临床多病共存慢性病患者的管理提供参考依据。

利益冲突 无

#### 参考文献

- [1] 唐天娇,曹立,董碧蓉,等.老年人多病共存名词和定义专家共识(2022)[J].中华老年医学杂志,2022,41(9):1028-1031. Tang TJ, Cao L, Dong BR, et al. Chinese expert consensus on the term and definition of multimorbidity in older adults (2022) [J]. Chin J Geriatr, 2022, 41(9): 1028-1031.
- [2] 王梅杰,周翔,李亚杰,等.2010—2019年中国中老年人慢性病患病率的Meta分析[J].中国全科医学,2021,24(16):2085-2091. Wang MJ, Zhou X, Li YJ, et al. Prevalence rate of multiple chronic conditions in middle-aged and elderly Chinese people from 2010 to 2019: a meta-analysis [J]. Chin Gen Pract, 2021, 24(16): 2085-2091.
- [3] Ryan BL, Allen B, Zwarenstein M, et al. Multimorbidity and mortality in Ontario, Canada: a population-based retrospective cohort study[J]. J Comorb, 2020, 10: 2235042X20950598.
- [4] American Thoracic Society. ATS statement: Guidelines for the six-minute walk test[J]. Am J Respir Crit Care Med, 2002, 166(1): 111-117.
- [5] 刘明阳,李攀辉,江东信,等.Glittre日常活动能力测试评估重度青少年特发性脊柱侧弯患者肺功能和日常活动能力的价值[J].中华实用诊断与治疗杂志,2023,37(9):886-889. Liu MY, Li PH, Jiang DX, et al. Value of Glittre activities of daily living test to the evaluation of pulmonary function and activities of daily living in adolescent idiopathic scoliosis[J]. J Chin Pract Diagn Ther, 2023, 37(9): 886-889.
- [6] Wen Y, Zhang XL, Lan WQ, et al. Effects of cardiac rehabilitation on cardiac function and quality of life in patients with ischemic non-obstructive coronary artery disease and diabetes mellitus[J]. BioMed Res Int, 2022, 2022: 3487107.
- [7] Shuai ZH, Xiao QH, Ling YT, et al. Efficacy of traditional Chinese exercise (Baduanjin) on patients with stable COPD: a systematic review and meta-analysis [J]. Complement Ther Med, 2023, 75: 102953.
- [8] Lo KH, Donohue J, Judson MA, et al. The St. George's respiratory questionnaire in pulmonary sarcoidosis[J]. Lung, 2020, 198(6): 917-924.
- [9] Zou H, Zhu XR, Zhang J, et al. Reference equations for the six-minute walk distance in the healthy Chinese population aged 18-59 years[J]. PLoS One, 2017, 12(9): e0184669.
- [10] Zou H, Zhang J, Zou YY, et al. Six-minute walking distance in healthy Chinese people older than 60 years[J]. BMC Pulm Med, 2020, 20(1): 177.
- [11] Enright PL, Sherrill DL. Reference equations for the six-minute walk in healthy adults[J]. Am J Respir Crit Care Med, 1998, 158(5 Pt 1): 1384-1387.

(下转第400页)

## 参考文献

- [1] 中华医学会糖尿病学分会.中国2型糖尿病防治指南(2020年版)[J].中华糖尿病杂志,2021,13(4):315-409.  
Diabetes Branch of Chinese Medical Association. Guidelines for prevention and treatment of type 2 diabetes in China(2020)[J].Chin J Diabetes Mellitus, 2021, 13(4): 315-409.
- [2] Cole JB, Florez JC. Genetics of diabetes mellitus and diabetes complications[J]. Nat Rev Nephrol, 2020, 16(7): 377-390.
- [3] Bonora E, Targher G, Alberiche M, et al. Homeostasis model assessment closely mirrors the glucose clamp technique in the assessment of insulin sensitivity: studies in subjects with various degrees of glucose tolerance and insulin sensitivity[J]. Diabetes Care, 2000, 23(1): 57-63.
- [4] Tao LC, Xu JN, Wang TT, et al. Triglyceride-glucose index as a marker in cardiovascular diseases: landscape and limitations [J]. Cardiovasc Diabetol, 2022, 21(1): 68.
- [5] 张翼飞,顾卫琼,晏群,等.由血清甘油三酯和血糖所得简易指数用于评估胰岛素抵抗的临床研究[J].中华内分泌代谢杂志,2012,28(5):392-396.  
Zhang YF, Gu WQ, Yan Q, et al. A simple index derived from triglycerides and blood glucose for identifying insulin resistance [J]. Chin J Endocrinol Metab, 2012, 28(5): 392-396.
- [6] Tahapary DL, Pratishtha LB, Fitri NA, et al. Challenges in the diagnosis of insulin resistance: focusing on the role of HOMA-IR and tryglyceride/glucose index[J]. Diabetes Metab Syndr Clin Res Rev, 2022, 16(8): 102581.
- [7] Wu SL, Xu LL, Wu MY, et al. Association between triglyceride-glucose index and risk of arterial stiffness: a cohort study[J]. Cardiovascular diabetology, 2021,20(1):146.
- [8] Lin SL, Ma YY, Zou H. Enhanced Youden's index with net benefit: a feasible approach for optimal-threshold determination in shared decision making[J]. 2020,26(2): 551-558.
- [9] Jankauskas SS, Kansakar U, Varzideh F, et al. Heart failure in diabetes[J]. Metabolism, 2021, 125: 154910.
- [10] Siasos G. Diabetes and cardiovascular disease[J]. Curr Pharm Des, 2020, 26(46): 5909-5910.
- [11] Hill MA, Yang Y, Zhang LP, et al. Insulin resistance, cardiovascular stiffening and cardiovascular disease[J]. Metabolism, 2021, 119: 154766.
- [12] Cho NH, Shaw JE, Karuranga S, et al. IDF Diabetes Atlas: global estimates of diabetes prevalence for 2017 and projections for 2045 [J]. Diabetes Res Clin Pract, 2018, 138: 271-281.
- [13] 张琴,杨刚毅.TyG指数对胰岛素抵抗及胰岛 $\beta$ 细胞功能的双重评估[J].中华临床医师杂志(电子版),2014,8(2):50-54.  
Zhang Q, Yang G. TyG index for identifying insulin resistance and islet  $\beta$  cell function[J]. Chin J Clin Electron Ed, 2014, 8(2): 50-54.
- [14] Van Minh H, Tien HA, Sinh CT, et al. Assessment of preferred methods to measure insulin resistance in Asian patients with hypertension[J]. J Clinical Hypertension, 2021, 23(3): 529-537.
- [15] 肖怀运.2型糖尿病患者甘油三酯葡萄糖指数与视网膜病变的相关性研究[D].南昌:南昌大学,2022.  
Xiao HY. Correlation between triglyceride glucose index and retinopathy in patients with type 2 diabetes mellitus[D]. Nanchang: Nanchang University,2022.
- [16] 焦聪,侯超,李蓉.TyG指数与2型糖尿病非增殖性视网膜病变的相关性[J].中国临床研究,2023,36(5):656-660.  
Jiao C, Hou C, Li R. Correlation between TyG index and non-proliferative retinopathy in type 2 diabetes mellitus[J]. Chin J Clin Res, 2023, 36(5): 656-660.
- 收稿日期:2023-06-07 修回日期:2023-10-22 编辑:王娜娜
- 
- (上接第396页)
- [12] 于斌,吴楚材,冯起校.6MWT在肺功能评价中的应用现状及展望[J].国际呼吸杂志,2010,30(5):314-316.  
Yu B, Wu CC, Feng QX. Use and prospection of six-minute walk test in pulmonary function [J]. Int J Respir, 2010, 30(5): 314-316.
- [13] Bao QY, Lei SX, Guo ST, et al. Effect of traditional Chinese exercises on patients with chronic heart failure (TCE-HF): a systematic review and meta-analysis[J]. J Clin Med, 2023, 12(6): 2150.
- [14] Murray EM, Whellan DJ, Chen HY, et al. Physical rehabilitation in older patients hospitalized with acute heart failure and diabetes: insights from REHAB-HF[J]. Am J Med, 2022, 135(1): 82-90.
- [15] Serra MC, Hafer-Macko CE, Robbins R, et al. Randomization to treadmill training improves physical and metabolic health in association with declines in oxidative stress in stroke[J]. Arch Phys Med Rehabil, 2022, 103(11): 2077-2084.
- [16] Avni T, Leibovici L, Gafer-Gvili A. Iron supplementation for the treatment of chronic heart failure and iron deficiency: systematic review and meta-analysis [J]. Eur J Heart Fail, 2012, 14(4): 423-429.
- [17] Fan Y, Gu XY, Zhang H. Prognostic value of six-minute walk distance in patients with heart failure: a meta-analysis[J]. Eur J Prev Cardiol, 2019, 26(6): 664-667.
- [18] Akhtar KH, Johnston S, Zhao YD, et al. Meta-analysis analyzing the effect of therapies on 6-minute walk distance in heart failure with reduced ejection fraction[J]. Am J Cardiol, 2022, 178: 72-79.
- [19] Parkash R, Wells GA, Rouleau J, et al. Randomized ablation-based rhythm-control versus rate-control trial in patients with heart failure and atrial fibrillation: results from the RAFT-AF trial[J]. Circulation, 2022, 145(23): 1693-1704.
- 收稿日期:2023-11-24 修回日期:2023-12-02 编辑:叶小舟