

· 临床研究 ·

DOI: 10.3969/j.issn.1006-9771.2019.01.012

居家运动训练对老年肥胖型肌少症的效果

王丽珍¹, 郭颖彬², 骆俊宏³

1. 华侨大学医院, 福建泉州市 362021; 2. 泉州市正骨医院, 福建泉州市 362000; 3. 泉州医学高等专科学校, 福建泉州市 362000

通讯作者: 骆俊宏。E-mail: doctor12345@qq.com

摘要

目的 探讨居家运动训练方式对老年肥胖型肌少症的影响及其机制。

方法 2018 年 1 月至 4 月, 80 例老年肥胖型肌少症患者随机分为对照组、渐进式阻力训练(PRT)组、有氧训练(AT)组、肌力和有氧律动训练(CT)组, 每组 20 例。各训练组行预定运动训练, 共 8 周。训练前、训练后 8 周和训练后 12 周, 检测身体组成、肌力和血液胰岛素样生长因子 1 (IGF-1)、白细胞介素 6 (IL-6) 的变化。

结果 训练后, 各训练组骨骼肌质量较对照组增加($P < 0.05$), 脂肪质量、体质量指数和内脏脂肪面积减少($P < 0.05$); 各训练组背部肌力升高($P < 0.05$), PRT 组和 CT 组握力、膝伸肌力升高($P < 0.05$); PRT 组和 CT 组 IGF-1 升高($P < 0.05$), PRT 组 IL-6 下降($P < 0.05$)。

结论 居家运动训练能改善老年肥胖型肌少症患者的身体组成, 提高肌力, 可能与增加 IGF-1 分泌、降低 IL-6 浓度有关。

关键词 肌少症; 老年; 身体组成; 肌力; 胰岛素样生长因子 1; 白细胞介素 6; 居家运动训练

Effects of Home Exercise on Sarcopenia Obesity for Aging People

WANG Li-zhen¹, GUO Ying-bin², LOU Jiunn-horng³

1. Huaqiao University Hospital, Quanzhou, Fujian 362021, China; 2. Quanzhou Zhenggu Hospital, Quanzhou, Fujian 362000, China; 3. Quanzhou Medical College, Quanzhou, Fujian 362000, China

Correspondence to LOU Jiunn-horng. E-mail: doctor12345@qq.com

Abstract

Objective To explore the effects of home exercise on sarcopenia obesity elderly.

Methods From January to April, 2018, 80 patients with sarcopenia obesity were randomly divided into control group (CONG, $n = 20$), progressive resistance training group (PRTG, $n = 20$), aerobic exercise training group (ATG, $n = 20$) and muscle strength combined with aerobic exercise training group (CTG, $n = 20$). The training groups accepted their exercise in home for eight weeks. Their body composition, muscle strength, and insulin-like growth factor 1 (IGF-1) and interleukin 6 (IL-6) in blood were measured before training, eight weeks and twelve weeks after training.

Results Skeletal muscle mass increased in all the training groups compared with that of CONG after training, while fat mass, body mass index and visceral fat area reduced. Muscle strength increased in all the training groups compared with that of CONG after training, while the grip strength, knee extensor strength increased in PRTG and ATG. IGF-1 increased in PRTG and ATG, while IL-6 decreased in PRTG.

Conclusion Home exercise can improve the body composition of patients with sarcopenia obesity elderly, as well as muscle strength, which may be related to increase of IGF-1 and decrease of IL-6.

Key words: sarcopenia; aged; body composition; muscular strength; insulin-like growth factor 1; interleukin 6; home exercise

作者简介: 王丽珍(1977-), 女, 汉族, 福建泉州市人, 主管护师, 主要研究方向: 老年慢性病康复。通讯作者: 骆俊宏(1978-), 男, 汉族, 教授, 硕士生导师, 主要研究方向: 老年运动及康复训练。

[中图分类号] R746.4 [文献标识码] A [文章编号] 1006-9771(2019)01-0090-07

[本文著录格式] 王丽珍, 郭颖彬, 骆俊宏. 居家运动训练对老年肥胖型肌少症的效果[J]. 中国康复理论与实践, 2019,25(1):90-96.

CITED AS: WANG Li-zhen, GUO Ying-bin, LOU Jiunn-horng. Effects of Home Exercise on Sarcopenia Obesity for Aging People [J]. Chin J Rehabil Theory Pract, 2019, 25(1): 90-96.

肌少症是一种老年症候群, 由于其高致残率和死亡率, 为康复医学与公共卫生领域关注^[1]。欧洲老年肌少症委员会(European Working Group on Sarcopenia in Older People, EWGSOP)对老年肥胖型肌少症(Sarcopenia Obesity Elderly, SOE)诊断的标准包括: 肌肉量减少, 肌力减弱和身体功能降低^[2]。研究显示^[3-4], 肌少症常发生于体质量较大、卧床或久坐生活型态、胰岛素样生长因子 1 (insulin-like growth factor 1, IGF-1)下降和白细胞介素 6 (interleukin 6, IL-6)增加的老年族群, 严重者导致身体残疾, 下肢功能差、较易跌倒, 影响老年人生活质量。美国的研究显示^[1,5], 建议 SOE 患者应进行居家运动训练, 以维持较好的身体组成、肌力表现, 改善血液指标, 提升生活质量。

1 资料与方法

1.1 一般资料

2018 年 1 月至 4 月, 本市多个社区 SOE 患者 80 例, 均符合美国国立卫生研究院生物标志联盟肌少症研究 (Foundation for the National Institutes of Health Biomarkers Consortium Sarcopenia Project, FNIH) 的诊断标准^[6]: ①双能量 X 光吸收仪评估四肢骨骼肌质量 (appendicular skeletal muscle mass, ASM), 男性 < 7.0 kg/m², 女性 < 5.4 kg/m²; ②握力, 男性 < 26 kg, 女性 < 18 kg; ③四肢瘦体质量按体质量指数 (body mass index, BMI) 调整, 男性 < 0.789, 女性 < 0.512。符合上述任一项诊断 SOE。

纳入标准: ① 60 岁以上, 并经医师诊断为肌少型肥胖症; ②未进行任何规律运动; ③签署参与研究知情同意书。

排除条件: ①严重认知障碍; ②肌肉骨骼系统损伤或手术导致活动限制; ③有骨科、前庭系统、小脑病变或其他神经病变; ④并发其他健康问题, 如: 心力衰竭、缺血性心脏病、肾功能衰竭、糖尿病、呼吸系统疾病等。

采用 G-Power 3.2 软件估算样本数^[7]: Power = 0.8, α = 0.05, 重复测量间相关系数 = 0.50, Effect Size = 0.3, 双尾检定, 预估流失率 20%, 所需样本数

85。研究过程中, 死亡 2 例, 搬家 1 例, 入住养老院 2 例脱落。采用计算机随机序号分派法^[8], 将 80 例患者编号 1~80, 1~20 入渐进式阻力训练 (progressive resistance training, PRT) 组, 21~40 为有氧训练 (aerobic exercise training, AT) 组, 41~60 为肌力合并有氧律动训练 (combined training, CT) 组, 61~80 为对照组。四组性别和年龄无显著性差异 ($P > 0.05$)。见表 1。

表 1 四组一般资料比较

项目	<i>n</i>	性别(男/女, <i>n</i>)	年龄(岁)
PRT 组	20	11/9	65.1±3.4
AT 组	20	10/10	64.2±3.0
CT 组	20	12/8	63.6±5.2
对照组	20	10/10	64.1±2.8
χ^2/t 值		0.187	3.347
<i>P</i> 值		0.792	0.127

1.2 方法

成立指导小组, 由 1 名骨科医生、2 名护士和 1 名医学博士组成, 均接受过老年运动医学与康复教育。对照组不接受任何运动训练, 维持日常生活型态(研究结束后给予运动训练指导)。各训练组患者出院前, 由指导小组成员向患者及家属说明研究目的, 获其签署知情同意书后, 采用一对一方式指导患者进行运动训练。每周 1~2 次电话询问居家运动训练情况及身体近况, 并做纪录; 鼓励患者持续运动, 提醒家属协助督促患者保持规律运动习惯。每次运动前, 先热身 5 min, 包括柔软操、伸展运动; 运动结束后整理运动至少 5 min。运动项目以安全、简单、易学易执行为原则。每次 20 min, 每周 2 次, 共 8 周。

1.2.1 PRT

采用美国运动医学会 (American College of Sports Medicine, ACSM) 设计的老年 PRT^[9], 包括 8~10 个主要肌群 (双手、双脚、腹部、骨盆、背肌), 先练习大肌肉群, 再练习小肌肉群, 训练强度中度, 重复举起 10~15 次, 共 3~5 组。

1.2.2 AT

采用美国心脏协会 (American Heart Association,

AHA)设计的中等强度有氧运动课程^[10],运动前先伸展热身5 min,再进行动态式有氧律动20 min,包括原地踏步、抬膝、抬腿跑、摆臂、手臂上举、菱形步及点步跳跃等动作,放松运动5 min。

1.2.3 CT

先做PRT 10 min,再行AT 20 min。负荷重量依个人该项动作完成次数调整。

1.3 评估方法

训练前后,以及训练结束后4周,测量以下指标。

1.3.1 身体组成

采用InBody 220 身体组成分析仪(韩国Biospace公司)检测体质量、四肢肌肉质量、BMI、体脂肪质量、体脂肪率、内脏脂肪面积。测量前,患者脱除金属物,双脚平稳踏于感应平台上,再输入基本数据,手握感应把手,仪器自动测出以上指标。

1.3.2 握力

采用以Jamar®液压握力计进行握力检测。站姿手持握力计,手臂伸直与身体平行,不接触身体,持续用力3~5 s。双手交替测量3次,记录双手最大测量值。

1.3.3 背肌最大肌力

以MicroFET2™数字肌力测试仪检测背肌最大肌力。患者立位,双脚与肩同宽,双膝微弯,上身自然向前弯曲,背部直,双臂自然下垂。将手把调至适当高度,尽全力上拉,共3次,记录最大值。

1.3.4 膝伸最大肌力

采用Isoforce GT-620/621 数字式腿肌力测定仪(OG Giken公司)进行膝伸最大肌力检测。患者坐于仪器上,膝关节弯曲90°,脚踝用绑带固定,患者尽力抬伸小腿,持续5 s;左右互换,各测量3次,记录最

大肌力。

1.3.5 IL-6 和 IGF-1

患者禁食12 h,静脉采血4 ml,室温下1000 g离心10 min,取上清分装至Eppendorf管,-80 °C保存。采用Proca Prtgplex Multiplex 免疫分析试剂检测IL-6, Luminex™ 200 System 判读。采用BioVendor 免疫分析试剂检测IGF-1, BioTek 的Gen5 软件判读。

1.4 统计学分析

采用SPSS 22.0 进行统计分析。实验数据均以($\bar{x} \pm s$)表示,组间比较采用单因素方差分析,计数资料采用 χ^2 检验。显著性水平 $\alpha = 0.05$ 。

2 结果

2.1 身体组成

训练后和随访时,AT组、CT组体质量均小于对照组($P < 0.05$);各训练组四肢骨骼肌质量均大于对照组($P < 0.05$);CT组体质量指数小于对照组($P < 0.05$)。各训练组体脂肪质量、体脂肪率和内脏脂肪面积小于对照组($P < 0.05$),体脂肪率CT组最小($P < 0.05$)。见表2~表7。

2.2 肌力

训练后和随访时,PRT组握力高于其他各组($P < 0.05$)。训练后各组背部肌力均高于对照组($P < 0.05$),随访时PRT组和CT组高于高于对照组($P < 0.05$)。训练后和随访时,PRT组膝伸肌力最大,CT组次之($P < 0.05$)。见表8~表10。

2.3 IGF-1 和 IL-6

训练后,CT组IGF-1 浓度最高,PRT组次之。训练后和随访时,PRT组IL-6 浓度小于其他各组。见表11、表12。

表2 训练前后各组体质量比较(kg)

组别	n	训练前	训练后	训练后4周	F值	P值
对照组	20	69.8±8.60	66.5±9.05	66.7±6.62	8.311	0.021
PRT组	20	70.5±10.02	69.3±10.8	68.8±9.06	6.681	0.118
AT组	20	63.8±9.04	61.4±8.11 ^a	61.2±7.14 ^a	6.977	0.130
CT组	20	65.1±11.1	63.1±9.24 ^a	62.9±6.09 ^a	6.853	0.104
F值		8.201	11.208	9.288		
P值		0.101	0.032	0.042		

注: a. 与对照组比较, $P < 0.05$

表 3 训练前后各组四肢骨骼肌质量比较(%)

组别	<i>n</i>	训练前	训练后	训练后 4 周	<i>F</i> 值	<i>P</i> 值
对照组	20	22.3±2.62	22.6±2.62	22.3±2.40	6.489	0.122
PRT 组	20	23.2±2.02	24.6±2.34 ^a	24.5±2.22 ^a	9.808	0.015
AT 组	20	22.1±2.21	23.9±1.63 ^a	23.7±2.05 ^a	10.793	0.002
CT 组	20	22.7±2.07	24.4±2.40 ^a	24.6±2.32 ^a	9.972	0.013
<i>F</i> 值		7.420	14.018	11.254		
<i>P</i> 值		0.102	0.028	0.032		

注: a. 与对照组比较, $P < 0.05$

表 4 训练前后各组体质量指数比较(kg/m²)

组别	<i>n</i>	训练前	训练后	训练后 4 周	<i>F</i> 值	<i>P</i> 值
对照组	20	29.0±3.02	29.4±3.26	29.2±3.76	8.002	0.020
PRT 组	20	28.6±3.40	28.3±4.52	28.2±4.30	7.221	0.138
AT 组	20	26.5±3.82	26.8±3.78	26.6±3.95	7.255	0.106
CT 组	20	26.6±2.07	26.8±2.94 ^a	26.9±2.87 ^a	6.567	0.109
<i>F</i> 值		8.871	12.845	10.252		
<i>P</i> 值		0.138	0.020	0.032		

注: a. 与对照组比较, $P < 0.05$

表 5 训练前后各组体脂肪质量比较(kg)

组别	<i>n</i>	训练前	训练后	训练后 4 周	<i>F</i> 值	<i>P</i> 值
对照组	20	29.1±6.23	29.7±5.63	29.8±5.60	9.197	0.017
PRT 组	20	27.6±6.80	26.4±7.02 ^a	27.3±7.22 ^a	6.887	0.128
AT 组	20	25.5±5.12	24.3±5.02 ^a	24.2±5.20 ^a	7.025	0.149
CT 组	20	25.8±6.04	24.2±5.02 ^a	24.3±5.41 ^a	5.118	0.362
<i>F</i> 值		9.021	15.029	13.508		
<i>P</i> 值		0.129	0.012	0.027		

注: a. 与对照组比较, $P < 0.05$

表 6 训练前后各组体脂肪率比较(%)

组别	<i>n</i>	训练前	训练后	训练后 4 周	<i>F</i> 值	<i>P</i> 值
对照组	20	39.8±4.05	40.5±4.30	41.0±4.29	9.202	0.012
PRT 组	20	39.7±5.20	38.2±3.42 ^{a,b}	38.3±4.24 ^a	7.088	0.125
AT 组	20	41.2±3.42	39.2±4.64 ^{a,b}	38.2±4.23 ^a	6.975	0.137
CT 组	20	39.7±5.83	37.4±2.32 ^a	37.5±3.47 ^a	7.992	0.109
<i>F</i> 值		9.987	15.506	11.152		
<i>P</i> 值		0.201	0.039	0.042		

注: a. 与对照组比较, $P < 0.05$; b. 与 CT 组比较, $P < 0.05$

表7 训练前后各组内脏脂肪面积比较(cm²)

组别	<i>n</i>	训练前	训练后	训练后4周	<i>F</i> 值	<i>P</i> 值
对照组	20	133.5±23.36	136.6±35.75	142.6±32.64	10.468	0.024
PRT组	20	128.4±25.20	124.0±22.40 ^a	129.7±27.10 ^a	6.056	0.126
AT组	20	119.2±32.04	114.2±32.14 ^a	119.5±33.90 ^a	7.875	0.137
CT组	20	108.8±28.29	102.4±29.29 ^a	108.4±32.62 ^a	8.749	0.158
<i>F</i> 值		10.223	18.806	17.059		
<i>P</i> 值		0.126	0.015	0.020		

注: a. 与对照组比较, *P* < 0.05

表8 训练前后各组握力比较(kg)

组别	<i>n</i>	训练前	训练后	训练后4周	<i>F</i> 值	<i>P</i> 值
对照组	20	22.1±9.20	19.8±8.80	18.8±9.20	5.050	0.069
PRT组	20	20.2±7.03	23.7±6.81 ^{a,b,c}	22.9±6.02 ^{a,b,c}	9.552	0.013
AT组	20	23.3±7.07	18.9±6.08	18.6±7.01	4.259	0.058
CT组	20	27.4±7.05	24.3±7.01	23.5±7.21	5.409	0.082
<i>F</i> 值		9.057	16.705	12.208		
<i>P</i> 值		0.108	0.017	0.032		

注: a. 与对照组比较, *P* < 0.05; b. 与AT组比较, *P* < 0.05; c. 与CT组比较, *P* < 0.05

表9 训练前后各组背部肌力比较(kg)

组别	<i>n</i>	训练前	训练后	训练后4周	<i>F</i> 值	<i>P</i> 值
对照组	20	50.12±22.76	48.24±23.89	45.57±32.09	7.626	0.018
PRT组	20	56.45±23.32	63.52±23.12 ^a	60.88±20.82 ^a	9.842	0.027
AT组	20	45.28±20.18	52.33±24.68 ^a	47.82±21.52	6.094	0.058
CT组	20	46.75±17.82	54.68±20.75 ^a	53.72±22.18 ^a	10.242	0.033
<i>F</i> 值		10.205	15.269	12.056		
<i>P</i> 值		0.119	0.022	0.027		

注: a. 与对照组比较, *P* < 0.05

表10 训练前后各组膝伸肌力比较(kg)

组别	<i>n</i>	训练前	训练后	训练后4周	<i>F</i> 值	<i>P</i> 值
对照组	20	20.81±7.90	19.48±7.28	19.36±6.52	8.785	0.058
PRT组	20	20.50±5.29	23.72±5.88 ^{a,b,c}	24.55±5.24 ^{a,b}	9.279	0.025
AT组	20	19.76±7.52	19.28±5.20	19.24±2.08	8.526	0.127
CT组	20	18.82±6.83	20.56±6.89 ^{a,b}	22.86±7.26 ^a	9.812	0.002
<i>F</i> 值		8.889	18.562	16.892		
<i>P</i> 值		0.126	0.011	0.020		

注: a. 与对照组比较, *P* < 0.05; b. 与AT组比较, *P* < 0.05; c. 与CT组比较, *P* < 0.05

3 讨论

SOE是老年人同时发生肥胖和肌少症的现象,《国际疾病分类》(International Statistical Classification of Diseases and Related Health Problems 10th Revision, ICD-10)已将肌少症列为疾病^[10]。SOE与身体功能活动受限和死亡率增加有关,包括身体功能下降、

跌倒、生活质量降低、衰弱、增加死亡率,以及健康照护上的医疗支出。早期发现高危人群并给予积极居家运动训练,能推迟肌少症的恶化^[11-12]。PRT与AT能提升SOE患者的肌力、肌耐力、柔软度及骨密度,并降低体脂肪^[13]。Barazzoni等^[14]的研究显示,肌少症会增加老人身体动作障碍,甚至死亡风险,而肌少症

表 11 训练前后各组 IGF-1 浓度比较(ng/ml)

组别	<i>n</i>	训练前	训练后	训练后 4 周	<i>F</i> 值	<i>P</i> 值
对照组	20	4.32±1.08	3.56±1.28	3.40±1.22	5.002	0.052
PRT 组	20	4.05±1.78	4.32±2.06 ^a	4.28±2.16	6.243	0.082
AT 组	20	4.08±1.52	3.58±1.52	3.72±1.20	6.018	0.227
CT 组	20	4.17±1.28	4.42±1.38 ^{a,b}	4.59±1.08	5.842	0.055
<i>F</i> 值		6.652	12.059	9.562		
<i>P</i> 值		0.138	0.039	0.185		

注: a. 与对照组比较, $P < 0.05$, b. 与 AT 组比较, $P < 0.05$

表 12 训练前后各组 IL-6 浓度比较(pg/ml)

组别	<i>n</i>	训练前	训练后	训练后 4 周	<i>F</i> 值	<i>P</i> 值
对照组	20	3.92±0.68	4.19±0.55	4.05±0.42	5.240	0.060
PRT 组	20	4.32±0.39	4.08±0.62 ^{a,b,c}	4.02±0.57 ^{a,b,c}	8.035	0.013
AT 组	20	3.72±0.88	4.12±1.08	3.90±0.84	6.602	0.069
CT 组	20	4.02±1.05	4.26±1.24	4.26±0.90	5.559	0.056
<i>F</i> 值		7.526	15.257	13.884		
<i>P</i> 值		0.124	0.027	0.042		

注: a. 与对照组比较, $P < 0.05$, b. 与 AT 组比较, $P < 0.05$; c. 与 CT 组比较, $P < 0.05$

与身体活动量呈显著关联, 居家运动训练能够有效改善老年人的肌力、骨骼肌质量和身体活动表现。

Öztürk 等^[15]指出, 目前对 SOE 有效的防治方案是运动疗法, 特别是 PRT 和 AT。研究发现^[16-17], PRT 能促进 SOE 患者肌纤维肥大, 增加肌力, 降低脂肪比, 提高骨骼肌质量和上肢骨骼肌质量; AT 也可使体质量和 BMI 均下降, 内脏脂肪面积、腹部皮下脂肪比例下降; CT 同样能改善 SOE 患者的体质量、BMI 和内脏脂肪面积, 增加四肢骨骼肌质量。本研究显示, 经 8 周不同方式居家运动训练后, SOE 患者四肢肌肉质量增加, 体脂肪率、内脏脂肪面积下降, 效果可持续至训练结束后 4 周。这与 Huang 等^[18]、Vasconcelos 等^[19]的结果一致。研究显示^[20], PRT 能预防 SOE 患者肌肉量与肌力流失, 降低因肌少症致残率。

本研究显示, 经 8 周 PRT 后, SOE 患者握力增加最多, 且效果持续至训练结束后 4 周。与以前的研究结果相同^[21]。在背部肌力方面, 训练结束后, PRT、AT、CT 肌力均高于对照组, PRT 和 CT 效果可持续至训练结束后 4 周。与 Batsis 等^[22]结果相似。在膝伸肌力方面, 也显示 PRT 和 CT 更有效。与 Ethgen 等^[23]结果相同。以往研究显示^[24], SOE 患者行 PRT 和 AT 后, 等长膝伸力矩上升 9%, 最大等长膝伸力矩及肌肉横断面积都升高。综合以上情况, 提示 PRT 对 SOE 患者有较好效果。

国际肌少症工作小组指出^[25], SOE 患者体内炎症指标较高, IL-6 增加, IGF-1 下降; 运动能改善肌肉养分摄取, 活化肌肉内卫星细胞, 并经一氧化氮自由基信号传递机制, 提升 IGF-1 和胰岛素合成, 促进肌肉恢复。Dutra 等^[26]发现, 运动训练能让肌肉超微结构损伤, 诱导肌肉激活与信号传导, 引发炎症反应因子和生长因子(包括 IGF-1 等)释放, 促进肌卫星细胞增生分化。本研究显示, PRT 和 CT 后, SOE 患者 IGF-1 升高。与 Springer 等^[27]的结果相同。随着运动能力增加及运动强度加大, PRT 能有效提升患者 IGF-1 浓度, 通过肌肉细胞数量增加和有丝分裂产生新肌纤维, 从而降低肌少症相关并发症发展。Lacroix 等^[28]认为, PRT 在 IGF-1 轴对骨骼和肌肉产生共同调节, 运动后 IGF-1 水平提升, 可能是运动对肌肉及骨骼正性作用的纽带, 对老年人肌肉耐力与力量有促进作用。

Churilov 等^[29]的研究显示, IL-6 于肌肉运动训练时产生, 引发炎症级联反应。Giovanni 等^[30]指出, IL-6 等炎症因子能抑制肌蛋白质的合成, 加速蛋白质分解和肌萎缩蛋白(atrogin-1)的表达, 在肌少症发生中起关键作用。骨骼肌在运动中产生自由基, IL-6 可增加肌肉损伤后巨噬细胞吞噬作用, 促使卫星细胞周期同步, 作用于脂肪组织并调节脂肪分解^[31]。Marc 等^[32]的研究结果显示, IL-6 是运动期间第 1 个被释放至血液的细胞因子, 血中 IL-6 水平在运动时呈指数升高,

运动后迅速下降。但本研究显示, PRT后, 患者血中IL-6下降, 这一结果与Rygiel等^[33]的研究结果相同。SOE患者血中IL-6浓度下降, 能增加脂解作用及脂肪氧化。

综上所述, 不同方式居家运动训练, 能不同程度改善SOE患者身体组成, 提高背部肌力、握力、膝伸肌力, 提高血液中IGF-1浓度, 降低IL-6浓度。可为SOE患者进行居家运动训练提供参考。

[参考文献]

- [1] Kwon Y N, Yoon S S, Lee K H. Sarcopenic obesity in elderly Korean women: a nationwide cross-sectional study [J]. *J Bone Metab*, 2018, 25 (1): 53-58.
- [2] Cruz-Jentoft A J, Baeyens J P, Bauer J M, et al. Sarcopenia: European consensus on definition and diagnosis: Report of the European Working Group on Sarcopenia in Older People [J]. *Age Ageing*, 2010, 39(4): 412-423.
- [3] 杨鹏, 孙丽红, 韩雪晶, 等. 基于灰色关联分析的老年人下肢肌力手持式肌力测试仪评估[J]. *中国康复理论与实践*, 2017, 23(10): 1203-1208.
- [4] 张冰, 李维辛. 老年人糖尿病相关性肌少症的研究进展[J]. *中国康复理论与实践*, 2016, 22(11): 1294-1297.
- [5] Verlaan S, Aspray T J, Bauer J M, et al. Nutritional status, body composition, and quality of life in community-dwelling sarcopenic and non-sarcopenic older adults: a case-control study [J]. *Clin Nutr*, 2017, 36(1): 267-274.
- [6] Studenski S A, Peters K W, Alley D E, et al. The FNIH sarcopenia project: rationale, study description, conference recommendations, and final estimates [J]. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*, 2014, 69(5): 547-558.
- [7] Wagenmakers E J, Verhagen J, Ly A, et al. A power fallacy [J]. *Behav Res Methods*, 2015, 47(4): 913-917.
- [8] Kalanka P J, Hon K T. Analysis of means approach for random factor analysis [J]. *J Appl Stat*, 2018, 45(8): 1426-1446.
- [9] American College of Sports Medicine. Appropriate physical activity intervention strategies for weight loss and prevention of weight regain for adults, position stand [J]. *Med Sci Sports Exerc*, 2009, 41(2): 459-471.
- [10] Harsh P, Hassan A, Raef M, et al. Aerobic vs anaerobic exercise training effects on the cardiovascular system [J]. *World J Cardiol*, 2017, 9 (2): 134-138.
- [11] Menant J C, Weber F, Lo J, et al. Strength measures are better than muscle mass measures in predicting health-related outcomes in older people: time to abandon the term sarcopenia? [J]. *Osteoporos Int*, 2017, 28(1): 59-70.
- [12] Flegal K M, Kruszon-Moran D, Carroll M D, et al. Trends in obesity among adults in the United States, 2005 to 2014 [J]. *JAMA*, 2016, 315 (21): 2284-2291.
- [13] Chiu S C, Yang R S, Yang R J, et al. Effects of resistance training on body composition and functional capacity among sarcopenic obese residents in long-term care facilities: a preliminary study [J]. *BMC Geriatr*, 2018, 18(1): 21.
- [14] Barazzoni R, Bischoff S, Boirie Y, et al. Sarcopenic obesity: time to meet the challenge [J]. *Obes Facts*, 2018, 11(4): 294-305.
- [15] Öztürk Z A, Türkbeyler İ H, Abiyev A, et al. Health-related quality of life and fall risk associated with age-related body composition changes; sarcopenia, obesity and sarcopenic obesity [J]. *Intern Med J*, 2018, 48 (8): 973-981.
- [16] Musumeci G. Sarcopenia and exercise "The State of the Art" [J]. *J Funct Morphol Kinesiol*, 2017, 2(40): 1-11.
- [17] Vlietstra L, Hendrickx W, Waters D L. Exercise interventions in healthy older adults with sarcopenia: a systematic review and meta-analysis [J]. *Australas J Ageing*, 2018, 37(3): 169-183.
- [18] Huang S W, Ku J W, Lin L F, et al. Body composition influenced by progressive elastic band resistance exercise of sarcopenic elderly women: a pilot randomized controlled trial [J]. *Eur J Phys Rehabil Med*, 2017, 53(4): 556-563.
- [19] Vasconcelos K S, Dias J M, Araújo M C, et al. Effects of a progressive resistance exercise program with high-speed component on the physical function of older women with sarcopenic obesity: a randomized controlled trial [J]. *Braz J Phys Ther*, 2016, 20(5): 432-440.
- [20] Beaudart C, Dawson A, Shaw S C, et al. Nutrition and physical activity in the prevention and treatment of sarcopenia: systematic review [J]. *Osteoporos Int*, 2017, 28(6): 1817-1833.
- [21] Kemmler W, Teschler M, Weissenfels A, et al. Prevalence of sarcopenia and sarcopenic obesity in older German men using recognized definitions: high accordance but low overlap [J]. *Osteoporos Int*, 2017, 28(6): 1881-1891.
- [22] Batis J A, Villareal D T. Sarcopenic obesity in older adults: aetiology, epidemiology and treatment strategies [J]. *Nat Rev Endocrinol*, 2018, 14(9): 513-537.
- [23] Ethgen O, Beaudart C, Buckinx F, et al. The future prevalence of sarcopenia in Europe: a claim for public health action [J]. *Calcif Tissue Int*, 2017, 100(3): 229-234.
- [24] Kim J C, Kang Y S, Noh E B, et al. Concurrent treatment with ursolic acid and low-intensity treadmill exercise improves muscle atrophy and related outcomes in rats [J]. *Korean J Physiol Pharmacol*, 2018, 22(4): 427-436.
- [25] Bischoff-Ferrari H A, Orav J E, Kanis J A, et al. Comparative performance of current definitions of sarcopenia against the prospective incidence of falls among community-dwelling seniors age 65 and older [J]. *Osteoporos Int*, 2015, 26(12): 2793-2802.
- [26] Dutra M T, Gadelha A B, Nóbrega O T, et al. Body Adiposity index, but not visceral adiposity index, correlates with inflammatory markers in sarcopenic obese elderly women [J]. *Exp Aging Res*, 2017, 43(3): 291-304.
- [27] Springer J, Springer J I, Anker S D. Muscle wasting and sarcopenia in heart failure and beyond: update 2017 [J]. *ESC Heart Fail*, 2017, 4(4): 492-498.
- [28] Lacroix A, Hortobágyi T, Beurskens R, et al. Effects of supervised vs. unsupervised training programs on balance and muscle strength in older adults: a systematic review and meta-analysis [J]. *Sports Med*, 2017, 47(11): 2341-2361.
- [29] Churilov I, Churilov L, MacIsaac R J, et al. Systematic review and meta-analysis of prevalence of sarcopenia in post acute inpatient rehabilitation [J]. *Osteoporos Int*, 2018, 29(4): 805-812.
- [30] Giovanni I, Gioconda D, Francesca G, et al. Physical exercise and sarcopenia in older people: position paper of the Italian Society of Orthopaedics and Medicine [J]. *Clin Cases Miner Bone Metab*, 2014, 11(3): 215-221.
- [31] Brown J C, Harhay M O, Harhay M N. Sarcopenia and mortality among a population-based sample of community-dwelling older adults [J]. *J Cachexia Sarcopenia Muscle*, 2016, 7(3): 290-298.
- [32] Marc F, Bénédicte D, Damien N, et al. Aging reduces the activation of the mTORC1 pathway after resistance exercise and protein intake in human skeletal muscle: potential role of REDD1 and impaired anabolic sensitivity [J]. *Nutrients*, 2016, 8(1): 47.
- [33] Rygiel K A, Picard M, Turnbull D M. The ageing neuromuscular system and sarcopenia: a mitochondrial perspective [J]. *J Physiol*, 2016, 594(16): 4499-4512.

(收稿日期: 2018-08-30 修回日期: 2018-10-22)