

·短篇论著·

# 核心肌群训练结合股四头肌肌力训练对稳定期慢性阻塞性肺疾病患者平衡功能的影响\*

杜丽成<sup>1</sup> 何梅<sup>1</sup> 温兴隆<sup>1,2</sup>

研究发现,慢性阻塞性肺疾病(chronic obstructive pulmonary disease, COPD)患者与健康对照组相比在 Berg 平衡测试、单腿站立测试、起立-步行测试与5次坐立试验测试中均有不同程度的下降<sup>[1]</sup>,与健康人相比极易发生跌倒<sup>[2]</sup>。平衡功能下降与 COPD 引发的骨骼肌肉功能障碍有关<sup>[3]</sup>。运动训练是 COPD 患者康复治疗的核心内容<sup>[4]</sup>,目前研究证实,运动训练可以显著改善患者肺功能、有氧运动能力,但针对患者平衡功能的研究较少。本研究目的是探讨核心肌群训练结合股四头肌肌力训练对稳定期 COPD 患者平衡功能的影响,为预防 COPD 患者跌倒提供一种训练方法。

## 1 资料与方法

### 1.1 一般资料

COPD 患者入组标准:①符合慢性阻塞性肺疾病诊治指南(2013年修订版)的诊断标准<sup>[5]</sup>;②COPD 处于稳定期,近 12

周无气促加重,无喘息、胸闷,无咳嗽加剧、痰量增加,无痰液颜色和(或)黏度改变及发热等;③能够独立步行;④年龄不超过 80 岁。

排除标准:①精神、智力或思维异常,无法配合者;②合并局限性的肺大疱、气胸患者;③合并严重的心、脑、肾、肝、神经系统疾病及恶性肿瘤者;④体质极度虚弱或肢体功能障碍者。

于 2016 年 6 月—2018 年 6 月在瑞安市红十字医院,共招募符合上述标准的 COPD 患者 90 例,按照改良版英国医学研究委员会呼吸问卷(the modified British medical research council, mMRC)评价,0 级 37 例,1 级 36 例,2 级 17 例,无 3 级、4 级患者。采用简单随机化分组方法,所有患者按照计算机生成的随机数字表,随机分为核心肌群训练组、股四头肌训练组与联合训练组,每组各有患者 30 例,两组受试者一般资料差异无显著性意义,具有可比性。见表 1。

### 1.2 方法

表 1 两组受试者一般资料比较

( $\bar{x}\pm s$ )

组别	例数	年龄(岁)	性别		病程(月)	身高(cm)	体重(kg)	MRC 分级(例)		
			男	女				0 级	1 级	2 级
核心肌群训练组	30	60.4±6.1	28	22	49.4±8.7	166.7±8.4	67.8±9.6	13	11	6
股四头肌训练组	30	61.2±5.3	26	28	48.7±7.3	167.4±6.7	68.1±9.6	11	13	6
联合训练组	30	60.0±6.8	27	23	47.8±5.2	168.7±5.7	68.9±6.6	13	12	5

所有患者在呼吸内科医师指导下进行常规治疗,包括支气管扩张剂、吸氧、健康教育等。核心肌群训练组再进行核心肌群训练,股四头肌训练组再接受股四头肌肌力训练,联合训练组再接受股四头肌与核心肌群联合训练。训练过程中根据自感劳累程度(Brog 量表)调整运动强度,训练强度维持在 11—14 级。训练场地备有氧气瓶,若患者出现心慌、胸闷、气喘等不适感立即停止治疗,并予以吸氧等急救措施;采用指脉氧监测患者心率,若患者心率超过最大预测心率(HRmax)[HRmax=220-年龄]则停止治疗。研究方案经伦理委员会审核通过,受试者均签署知情同意书。

1.2.1 股四头肌肌力训练:肌力训练由同一名康复治疗师指

导患者进行。训练开始前测量患者 1 次最大重复力量(1 repetition maximum, 1RM)。患者取端坐位,在踝关节处施加阻力,嘱患者抗阻伸膝至膝关节完全伸直,能够维持 10s 所能承受的最大阻力为 1RM。训练时先以 1/2 的 1RM 进行抗阻伸膝锻炼,要求患者从膝关节屈曲 90°开始至完全伸直位,并维持 10s,休息 10s 后,以 3/4 的 1RM 重复上述动作,最后以 1RM 抗阻伸膝,此为 1 组训练。根据患者情况重复进行 3—5 组,每组间休息 5—10s,每周训练 5 天,每次 30min,共 4 周。每周应再次测量患者 1RM 值。

1.2.2 核心肌群训练:①平板训练:受试者俯卧,双手握拳放在地板上,双肘弯曲支撑在地面上,肘关节距鼻尖所在平面

DOI:10.3969/j.issn.1001-1242.2020.02.017

\*基金项目:温州市公益性社会发展(医疗卫生)项目(Y20160577)

1 瑞安市人民医院(温州医科大学附属第三人民医院)呼吸内分泌病区,浙江瑞安,325200; 2 通讯作者

第一作者简介:杜丽成,女,副主任护师; 收稿日期:2018-09-06

垂直距离约为15cm,双脚分开与肩同宽,使身体尽可能地伸直,指导患者最大程度的收缩臀肌和腹部肌肉使脊柱和骨盆处于中立位置,眼睛看向地面,保持均匀呼吸。研究证实该动作能够最大程度的激活核心肌群<sup>[6]</sup>。②桥式运动:受试者取仰卧位,双上肢伸直平放在躯干两侧,双下肢并拢屈髋屈膝置于床上,缓慢将躯干撑起至躯干和大腿保持一条直线。③侧方搭桥:受试者取侧卧位,下方的肩关节外展90°、肘关节屈曲90°,支撑在床面上,另一只手伸直置于体侧,双下肢伸直置于床上,缓慢将躯干撑起使双下肢、躯干和头维持在一条直线上,该动作分为左侧和右侧。④手膝跪位交叉伸展上下肢:起始位为手膝跪位,要求受试者缓慢同时伸展一侧上肢和对侧下肢至水平,要求保持伸展的上下肢、头部、脊柱、骨盆处于同地面平行的位置。开始训练前测试患者各项动作所能坚持的最长时间,训练时控制每次训练动作时间在70%—80%最长时间,每个动作重复3—4次,每周训练5天,共4周。每周测试1次各项动作最长时间。

**1.2.3 股四头肌与核心肌群联合训练:**受试者每次进行15min股四头肌肌力训练与15min核心肌群训练,训练方法同上。治疗师根据患者个体差异逐渐增加训练难度。

**1.2.4 评定标准:**采用Berg平衡量表(Berg balance scale, BBS)<sup>[7]</sup>、单腿站立测试(one leg standing test, OLS)、起立-步行测试(time up and go test, TUG)<sup>[8]</sup>、5次坐立试验(five times sit to stand test, FTSST)<sup>[9]</sup>评估受试者的平衡功能。BBS评分越高、OLS时间越长则受试者平衡功能越好, TUG、FTSST时间越短则受试者平衡功能越好。

### 1.3 统计学分析

采用SPSS19.0软件进行统计学分析。计量资料符合正态分布的均以平均值±标准差表示。采用单因素方差分析进行多组间的比较,组间两两比较采用最小显著差异法。以 $P<0.05$ 为差异具有显著性意义。

## 2 结果

所有受试者均完成全部训练和评定,训练过程中无不良事件发生。训练前3组患者平衡功能评估结果差异无显著性意义( $P>0.05$ )。

组内比较,核心肌群训练组训练后只有OLS时间显著长于训练前( $P<0.05$ ),其余3项评定差异无显著性意义( $P>0.05$ )。股四头肌训练组训练后只有FTSST时间显著短于治疗前( $P<0.05$ ),其余3项评定结果差异无显著性意义( $P>0.05$ )。联合训练组训练后BBS、OLS、TUG、FTSST评估均较治疗前显著改善( $P<0.05$ )。见表2。

组间比较,训练后三组患者各项平衡功能评定差异有显著性意义( $P<0.05$ )。多重比较结果显示,训练后,联合训练组BBS评分、OLS时间显著高于核心肌群训练组与股四头肌训

表2 三组患者治疗前后BBS、OLS、TUG、FTSST比较 ( $\bar{x}\pm s, n=30$ )

	BBS	OLS	TUG	FTSST
<b>核心肌群训练组</b>				
训练前	47.4±4.5	6.7±1.3	13.0±3.2	10.4±1.8
训练后	48.3±4.4	7.8±1.1	12.3±4.3	11.1±2.2 <sup>②</sup>
P	0.43	0.00	0.50	0.16
<b>股四头肌训练组</b>				
训练前	46.2±5.3	6.7±1.0	12.23±3.5	11.01±2.8
训练后	47.5±5.0	7.1±0.9	11.1±4.1	9.5±2.7
P	0.37	0.11	0.25	0.04
<b>联合训练组</b>				
训练前	46.3±4.2	6.8±1.2	13.1±3.4	11.05±1.86
训练后	52.7±3.3 <sup>①</sup>	8.2±1.4 <sup>①</sup>	9.6±2.9 <sup>①</sup>	9.5±2.4
P	0.00	0.00	0.00	0.01

注,①与核心肌群训练组、股四头肌训练组相比 $P<0.05$ ,②与联合训练组相比 $P<0.05$

练组( $P<0.05$ ),联合训练组TUG时间显著短于核心肌群训练组与股四头肌训练组( $P<0.05$ );核心肌群训练组FTSST时间显著长于股四头肌训练组与联合训练组( $P<0.05$ ),股四头肌训练组与联合训练组之间差异无显著性意义( $P>0.05$ )。

## 3 讨论

国内研究发现,COPD患者BBS得分、OLS时间显著低于健康对照组,TUG与FTSST时间显著长于健康对照组<sup>[1]</sup>; COPD患者BBS得分、OLS时间与mMRC分级呈显著负相关,TUG、FTSST与mMRC分级呈显著正相关。国外研究发现,COPD患者在Berg、OLS、TUG三项测试中的表现均差于健康对照组,急性发作期患者表现最差<sup>[10]</sup>。COPD患者多为中老年人,发生跌倒可能会导致骨折、脑外伤等疾病,对个人带来极大的危害,增添家庭以及社会的负担。因此,有必要将平衡功能评估和训练纳入COPD患者的综合康复治疗中。

核心肌群是指参与调控人体重心以达到维持躯干的平衡稳定的肌肉,最主要的核心肌为多裂肌、腹横肌、腰方肌<sup>[11]</sup>。研究证实核心肌群训练可以有效提高脑卒中<sup>[12]</sup>、脑瘫患者的平衡功能,但核心肌群训练尚未纳入COPD患者一般运动训练中。股四头肌是人体最大、最有力的肌肉之一,站立、步行、坐站转换等动作均需要该肌肉参与。调查显示,COPD患者的股四头肌收缩力和耐力均明显下降,以最大主动收缩力下降最为明显,下降程度与肺功能气流阻塞程度呈正相关<sup>[13]</sup>。但有研究报道,单侧股四头肌肌力训练只能提高该肌肉的力量,不能改善患者的心肺耐力和生活质量<sup>[14]</sup>。因此本研究采用核心肌群训练结合股四头肌训练,观察其对稳定期COPD患者平衡功能的影响。

研究结果显示,经过4周的股四头肌与核心肌群联合训练后,联合训练组各项平衡功能评估较训练前均显著提高,股四头肌训练组训练后只有FTSST显著提高,核心肌群训练

组在训练后只有OLS时间显著增加。Berg与TUG测试中包括步行、转身、弯腰、上肢活动、转头、坐站等动作,完成上述动作需要躯干、下肢肌群共同参与收缩才能维持身体平衡,因此只有股四头肌和核心肌群联合训练才能改善受试者在Berg与TUG测试中的表现。FTSST中只是单一的坐站动作,其中站起动作需要下肢肌肉和躯干肌肉协调收缩,而坐下的动作主要依靠股四头肌离心收缩完成,整套动作中对股四头肌功能要求较高。相关研究中发现坐起活动时间与股四头肌肌力呈中度负相关,而与下肢其他肌肉肌力无明显相关性<sup>[15]</sup>。因此单一的股四头肌肌力训练可以改善患者在FTSST中的表现。在进行OLS测试时,要求受试者调整身体重心在支撑脚上,这需要核心肌群的持续收缩以调整躯干位置,对核心肌群的能力要求较高。这可能是单一核心肌群训练后OLS时间延长的原因。

平衡功能与骨骼肌肉系统、视觉、本体感觉、前庭觉等密切相关,COPD患者平衡功能下降主要与疾病引起的骨骼肌肉功能异常有关,但对于疾病本身是否能够引起其他平衡相关系统功能异常目前仍不清晰。综上,核心肌群训练结合股四头肌肌力训练可以显著改善稳定期COPD患者平衡功能,训练效果较单一训练更佳。本研究受限于试验条件,未采用平衡仪对患者平衡功能、本体感觉进行定量评估,将在进一步的研究中完善。

#### 参考文献

- [1] 杜丽成, 张晓调, 黄一奔, 等. 慢性阻塞性肺疾病患者姿势控制能力的初步研究[J]. 中国康复医学杂志, 2017,32(1):94—96.
- [2] Ekstrom MP. The rise and fall of COPD mortality[J]. *Lancet Respir Med*, 2014,2(1):4—6.
- [3] Tudorache E, Fildan AP, Frandes M, et al. Aging and extra-pulmonary effects of chronic obstructive pulmonary disease [J]. *Clin Interv Aging*, 2017,12:1281—1287.
- [4] Dimitrova A, Izov N, Maznev I, et al. Physiotherapy in Patients with chronic obstructive pulmonary disease[J]. *Open Access Maced J Med Sci*, 2017,5(6):720—723.
- [5] 中华医学会呼吸病学分会慢性阻塞性肺疾病学组. 慢性阻塞性肺疾病诊治指南(2013年修订版)[J]. *中华结核和呼吸杂志*, 2013,36(4):255—264.
- [6] Schoenfeld BJ, Contreras B, Tiryaki-Sonmez G, et al. An electromyographic comparison of a modified version of the plank with a long lever and posterior tilt versus the traditional plank exercise[J]. *Sports Biomech*, 2014,13(3):296—306.
- [7] 瓮长水, 王军, 王刚, 等. Berg平衡量表在脑卒中患者中的内在信度和同时效度[J]. *中国康复医学杂志*, 2007,22(8):688—690, 717.
- [8] 瓮长水, 王娜, 刘立明, 等. 三种功能性移动能力测试工具对预测老年人跌倒危险有效性的比较[J]. *中国康复医学杂志*, 2013,28(2):109—113.
- [9] 瓮长水, 王娜, 刘立明, 等. 5次坐立试验用于预测老年人跌倒危险的有效性[J]. *中国康复医学杂志*, 2012,27(10):908—912.
- [10] Crisan AF, Oancea C, Timar B, et al. Balance impairment in patients with COPD[J]. *PLoS One*, 2015,10(3):e0120573.
- [11] Hides JA, Endicott T, Mendis MD, et al. The effect of motor control training on abdominal muscle contraction during simulated weight bearing in elite cricketers[J]. *Phys Ther Sport*, 2016,20:26—31.
- [12] Haruyama K, Kawakami M, Otsuka T. Effect of core stability training on trunk function, standing balance, and mobility in stroke patients[J]. *Neurorehabil Neural Repair*, 2017, 31(3): 240—249.
- [13] Chun-rong JU, 陈荣昌. 慢性阻塞性肺疾病患者股四头肌肌力下降的临床分析[J]. *中华结核和呼吸杂志*, 2008,31(8):566—570.
- [14] Mador MJ, Bozkanat E, Aggarwal A, et al. Endurance and strength training in patients with COPD[J]. *Chest*, 2004, 125(6):2036—2045.
- [15] 朱秉, 李放, 陆蓉蓉, 等. 脑卒中偏瘫患者坐位站起活动计时与下肢肌力间的相关性分析[J]. *中华物理医学与康复杂志*, 2012, 34(2):129—130.