

论著·临床研究      doi:10.3969/j.issn.1671-8348.2015.32.018

三球式呼吸训练器在慢性阻塞性肺疾病患者肺康复中的应用研究\*

高天敏<sup>1</sup>,周全昌<sup>1△</sup>,黄仕聪<sup>2</sup>,舒成<sup>1</sup>,罗黎<sup>1</sup>,陈家华<sup>1</sup>,余小容<sup>1</sup>,李程旭<sup>1</sup>,代敏<sup>1</sup>

(1. 重庆市丰都县人民医院呼吸内科 408200;2. 重庆医科大学附属第一医院呼吸内科 400016)

**[摘要]** **目的** 探讨三球式呼吸训练器在慢性阻塞性肺疾病(COPD)肺康复中的应用价值。**方法** 对 COPD 稳定期患者进行前瞻性病例对照研究,分为 3 组:治疗 A 组 60 例,利用三球式呼吸训练器进行训练;治疗 B 组 58 例,行缩唇-鼓腮-腹式呼吸训练;对照组 58 例行常规内科治疗。**结果** 治疗 A 组训练前后比较:FEV<sub>1</sub> 实/预计值(%)、MVV 实/预计值(%)增加,生活质量评分(QOL)减少( $P<0.01$ ),FEV<sub>1</sub>/FVC(%)差异无统计学意义( $P>0.05$ );治疗 B 组训练前后比较:QOL 减少( $P<0.01$ ),FEV<sub>1</sub> 实/预计值(%)、MVV 实/预计值(%)、FEV<sub>1</sub>/FVC(%)差异无统计学意义( $P>0.05$ );治疗 A 组与对照组治疗后比较:FEV<sub>1</sub> 实/预计值(%)、MVV 实/预计值(%)增加,QOL 减少( $P<0.01$ );治疗 B 组与对照组治疗后比较:QOL 减少( $P<0.01$ ),FEV<sub>1</sub> 实/预计值(%)、MVV 实/预计值(%)差异无统计学意义( $P>0.05$ );治疗 A 组与治疗 B 组治疗后比较:FEV<sub>1</sub> 实/预计值(%)、MVV 实/预计值(%)差异有统计学意义( $P<0.01$ ),QOL 比较差异无统计学意义( $P>0.05$ )。**结论** COPD 稳定期患者使用三球式呼吸训练器进行肺康复训练能有效地改善肺功能及生活质量,基于此设备具有便捷的优点,在基层及肺康复大型设备不足的医院有很好的推广应用价值。

**[关键词]** 肺疾病,慢性阻塞性;三球式呼吸训练器;肺康复;肺功能;生活质量  
**[中图分类号]** R4      **[文献标识码]** A      **[文章编号]** 1671-8348(2015)32-4514-03

The application of respiratory exerciser tri-ball in pulmonary rehabilitation patients with chronic obstructive pulmonary disease\*

Gao Tianmin<sup>1</sup>, Zhou Quanchang<sup>1△</sup>, Huang Shicong<sup>2</sup>, Shu Cheng<sup>1</sup>, Luo Li<sup>1</sup>,  
Chen Jiahua<sup>1</sup>, Yu Xiaorong<sup>1</sup>, Li Chenxu<sup>1</sup>, Dai Min<sup>1</sup>

(1. Department of Respiratory Medicine, People's Hospital of Fengdu County, Chongqing 408200, China; 2. Department of Respiratory Medicine, the First Affiliated Hospital of Chongqing Medical University, Chongqing 400016, China)

**[Abstract]** **Objective** To discuss the function of respiratory exerciser tri-ball in pulmonary rehabilitation (PR) patients with chronic obstructive pulmonary disease(COPD). **Methods** Prospective case-control study was used in COPD patients, the patients were randomly divided into three groups, 60 COPD patients (group A) using respiratory exerciser TRI-BALL, 58 COPD patients (group B) using traditional pursed lips ventral breathing training, and 58 COPD patients (group C) using general internal medicine treatment. **Results** Group A: compared with before breath training, the increases of FEV<sub>1</sub>/FEV<sub>1</sub> predicted (%) and MVV/MVV predicted (%) and the decrease of quality of life score (QOL) were statistically significant after breath training ( $P<0.01$ ), but not for FEV<sub>1</sub>/FVC(%) ( $P>0.05$ ). Group B: compared with before breath training, the decrease of QOL was statistically significant ( $P<0.01$ ), but not for FEV<sub>1</sub>/FEV<sub>1</sub> predicted (%), MVV/MVV predicted (%) and FEV<sub>1</sub>/FVC (%) ( $P>0.05$ ). Compared with control group after breath training, the increases of FEV<sub>1</sub>/FEV<sub>1</sub> predicted (%) and MVV/MVV predicted (%) and the decrease of quality of life score (QOL) were statistically significant in group A ( $P<0.01$ ). Compared with control group after breath training, the decrease of quality of life score (QOL) were statistically significant in group B ( $P<0.01$ ), but not for FEV<sub>1</sub>/FEV<sub>1</sub> predicted (%) and MVV/MVV predicted (%) ( $P>0.05$ ). Compared the changes of pulmonary function test (PFT) index and QOL between group A and B, the increments of FEV<sub>1</sub>/FEV<sub>1</sub> predicted (%) and MVV/MVV predicted (%) were statistically significant in group A ( $P<0.01$ ), but not for QOL ( $P>0.05$ ). **Conclusion** It is useful to improve the pulmonary function and quality of life in patients with COPD using respiratory exerciser tri-ball. It is more effective than traditional pursed lips ventral breathing training, due to the equipment is very small, cheap, easy to quantify training and convenient for household use, it is worth to be popularized in primary hospital.

**[Key words]** pulmonary disease, chronic obstructive; respiratory exerciser tri-ball; pulmonary rehabilitation; pulmonary function; quality of life

目前,慢性阻塞性肺疾病(chronic obstructive pulmonary disease, COPD)的肺康复在我国开展情况极不乐观,分析原因,主要有以下几种情况:患者肺功能差,往往因呼吸困难而不愿锻炼;肺康复的大多数传统项目是缩唇呼吸、上下肢训练或呼吸操, COPD 患者依从性较差<sup>[1]</sup>;大型肺康复器材较昂贵,一般的医疗机构难以承受,以医院为场所的肺康复并不是所有患者

都能方便获取,治疗费用较高,经济负担重,患者易脱落<sup>[2]</sup>。本研究旨在探讨三球式呼吸训练器对 COPD 稳定期患者肺康复训练的疗效,现将研究结果报道如下。

1 资料与方法

**1.1 一般资料** 选择 2012 年 3 月至 2015 年 1 月在重庆市丰都县人民医院呼吸内科住院及门诊的 COPD 稳定期患者 176

\* 基金项目:重庆市卫生局医学科研计划项目(2012-4-441)。 作者简介:高天敏(1975—),副主任医师,本科,主要从事呼吸内科临床适用性技术的应用及研发。△ 通讯作者, E-mail: 1184234160@qq.com。

表 1 3 组患者治疗前、后肺功能的监测结果比较(  $\bar{x} \pm s$  )

组别	n	FEV <sub>1</sub> 实/预计值(%)			FEV <sub>1</sub> /FVC(%)			MVV 实/预计值(%)			QOL		
		治疗前	治疗后	P	治疗前	治疗后	P	治疗前	治疗后	P	治疗前	治疗后	P
治疗 A 组	60	34.7±5.1	40.3±10.2▲#	<0.01	43.4±8.6	43.0±8.7	>0.05	31.4±7.2	40.1±10.9▲#	<0.01	69±8	60±9	<0.01
治疗 B 组	58	33.9±4.4	35.1±5.9	>0.05	41.7±4.3	42.5±5.9	>0.05	33.0±5.7	33.6±6.2	>0.05	70±3	62±4★	<0.01
对照组	58	34.1±4.8	33.9±7.1	>0.05	42.2±4.3	41.6±5.5	>0.05	34.4±6.2	32.7±5.5	>0.05	68±4	69±4	>0.05

▲:  $P<0.01$ , 与对照组治疗后比较; ★:  $P<0.01$ , 与对照组治疗后比较; #:  $P<0.01$ , 与治疗 B 组治疗后比较。

例。治疗 A 组 60 例,男 53 例,女 7 例,年龄 61~79 岁,平均(69.1±6.8)岁;肺功能重度不全 52 例,极重度不全 8 例。治疗 B 组 58 例,男 50 例,女 8 例,年龄 50~78 岁,平均(66.9±7.5)岁;肺功能重度不全 54 例,极重度不全 4 例。对照组 58 例,男 54 例,女 4 例,年龄 52~79 岁,平均(67.2±7.0)岁;肺功能重度不全 51 例,极重度不全 7 例。纳入标准:符合 COPD 诊断标准<sup>[3]</sup>,肺功能严重程度为重度-极重度(FEV<sub>1</sub><50% 预计值),有症状的 COPD 稳定期且疾病导致的功能受限。排除标准:严重认知和(或)心理损害;不稳定心脏疾病;感染相关疾病;肌肉骨骼疾病;目前吸烟或未积极尝试戒烟的;使用口服或吸入激素治疗。参与本研究的对象在知情、自愿的原则上接受详细的病史询问、查体、肺功能检查。3 组在性别、年龄、肺功能严重程度的例数、肺功能及生存质量差异无统计学意义( $P>0.05$ ),具有可比性。

1.2 方法

1.2.1 治疗方法 3 组患者的基础治疗均为常规内科药物治疗,包括:多索茶碱 0.1 g,每日 2 次;盐酸丙卡特罗 25 μg,每日 1 次。治疗 A 组除常规内科药物治疗外,吸气时使用三球式呼吸训练器,呼气时进行缩唇-鼓腮-腹式呼吸;治疗 B 组除常规内科药物治疗外,进行缩唇-鼓腮-腹式呼吸。

1.2.2 训练方法 治疗 A、B 组经过医务人员培训后在家中自行训练,两组患者均每天锻炼 2 次,每次 15 min,疗程 8 周。

1.2.3 调查方法 每周电话随访患者肺康复训练情况并进行督导,以当面问卷方法了解在进行肺康复干预治疗 8 周后的 COPD 生活评分、肺功能的测定。

1.2.4 肺功能测定 研究对象在治疗前后均采用德国耶格公司的 MS-Diffusion 型综合肺功能仪测定 FEV<sub>1</sub>/FVC(%)、FEV<sub>1</sub> 实/预计值(%)、MVV 实/预计值(%)。于开始训练前及呼吸训练 8 周后分别进行测定。

1.2.5 COPD 生活评分 采用方宗君等编写的 COPD 生存质量测评表(QOL),从日常生活能力、社会活动情况、抑郁心理症状、焦虑心理症状 4 个方面评估患者生存质量。

1.3 统计学处理 数据采用 SPSS17.0 统计软件分析,配对样本计量资料以  $\bar{x} \pm s$  表示,采用  $t$  检验,以  $P<0.05$  为差异有统计学意义。

2 结 果

治疗 A 组训练前后比较,FEV<sub>1</sub> 实/预计值(%)、MVV 实/预计值(%)增加,QOL 减少,差异有统计学意义( $P<0.01$ );FEV<sub>1</sub>/FVC(%)差异无统计学意义( $P>0.05$ )。治疗 B 组训练前后比较,QOL 减少( $P<0.01$ );FEV<sub>1</sub> 实/预计值(%)、MVV 实/预计值(%)、FEV<sub>1</sub>/FVC(%)差异无统计学意义( $P>0.05$ )。对照组治疗前后比较,FEV<sub>1</sub> 实/预计值(%)、MVV 实/预计值(%)、QOL、FEV<sub>1</sub>/FVC(%)差异无统计学意义( $P>0.05$ )。治疗 A 组与对照组治疗后比较,FEV<sub>1</sub> 实/预计值(%)、MVV 实/预计值(%)增加,QOL 减少,差异有统计学意义( $P<0.01$ )。治疗 B 组和对照组治疗后比较,QOL 减少( $P<0.05$ );FEV<sub>1</sub> 实/预计值(%)、MVV 实/预计值(%)差

异无统计学意义( $P>0.05$ )。治疗 A 组和治疗 B 组治疗后比较,FEV<sub>1</sub> 实/预计值(%)、MVV 实/预计值(%)差异有统计学意义( $P<0.01$ ),QOL 差异无统计学意义( $P>0.05$ )。见表 1。

3 讨 论

美国胸科学会和欧洲呼吸学会定义肺康复是针对有症状的并伴有日常生活活动能力减退的慢性呼吸病患者,肺康复结合患者的个体化治疗方案,有循证医学证据,对患者进行多学科的全面的干预,肺康复的目标是使患者减轻症状,达到最好的机能状况,通过稳定或逆转疾病的全身表现,减少健康照顾的费用<sup>[4]</sup>。有实验得出结论,肺康复在慢性肺疾病治疗中的效果和科学性已被证实<sup>[5]</sup>。目前传统的肺康复主要由以下几种方案组成:健康教育、运动训练、呼吸肌训练、心理和行为干预、氧疗及无创通气及其效果评价<sup>[6]</sup>。本试验使用三球式呼吸训练器,主要对患者进行吸气肌为主的训练,呼气时配合缩唇呼吸,与传统的缩唇-鼓腮-腹式呼吸进行对比研究。本研究发现这部分患者常为老年患者,对传统运动训练掌握能力差,而且稍活动即呼吸困难,难以耐受中高强度的运动训练。国外有研究报道:即使极重度 COPD 患者也可在肺康复治疗中获益,改善呼吸困难及生活质量。但这些 COPD 患者由于肺功能已很差,形成不可逆损伤,FEV<sub>1</sub> 改善效果并不明显<sup>[7]</sup>。所以有必要对这样的患者进行进一步的研究。

治疗 A 组训练前后比较:FEV<sub>1</sub> 实/预计值(%)、MVV 实/预计值(%)增加,差异有统计学意义( $P<0.01$ )。治疗 B 组训练前后比较:FEV<sub>1</sub>/预计值(%)、MVV/预计值(%)差异无统计学意义( $P>0.05$ )。估计与以下因素有关:治疗 A 组主要进行吸气肌的训练,而吸气属于主动呼吸,进行吸气肌训练为主的呼吸训练可改善呼吸肌力和耐力。相当比例的 COPD 患者限制其运动耐力的主要因素是肌肉疲劳<sup>[8]</sup>。COPD 患者尤其是老年患者,由于肋骨已有不同程度的钙化,而且活动受限,加之体质量下降、营养不良、骨骼肌功能障碍等因素的影响,易造成呼吸肌疲劳<sup>[9]</sup>。吸气肌疲劳可导致 MVV、FEV<sub>1</sub>、肺活量(VC)、潮气量(VT)均有不同程度下降,临床上单纯呼气肌疲劳的机会极少,呼气肌疲劳表现为残气量增加<sup>[10]</sup>,作者认为通过吸气肌的训练,降低呼吸频率,提高吸气流速,改善呼吸肌疲劳状态,增强呼吸肌耐力及肌力,从而起到改善 FEV<sub>1</sub> 及 MVV 的作用。治疗 B 组在为期 8 周的训练时间内肺功能改善不明显,说明缩唇-鼓腮-腹式呼吸不能有效改善患者肺功能 FEV<sub>1</sub> 及 MVV,也可能需要更长时间的训练得以证实。由此认为以吸气肌为主的肺康复训练对改善 COPD 患者肺功能更为有效。治疗 A 组及治疗 B 组训练前后 QOL 差异均有统计学意义( $P<0.05$ ),说明进行呼吸训练均能改善生活质量,包括日常生活能力、社会活动情况、抑郁心理状态、焦虑心理状态。有相关研究也证实肺康复训练可以改善中、重度 COPD 患者的焦虑和抑郁症状,还可明显改善认知功能,提高运动能力及与健康相关的生活质量<sup>[11]</sup>。Bhandari 等<sup>[12]</sup>回顾性分析了 366 例接受肺康复的患者,结果发现干预开始时 25% 的患者异常焦虑,17% 有抑郁,完成计划后上述指标分别下降 9% 和 6%,由

此认为肺康复治疗对缓解焦虑和抑郁有重要价值。治疗 A 组与治疗 B 组训练前后 FEV<sub>1</sub>/FVC(%)均差异无统计学意义( $P>0.05$ ),此指标代表肺通气功能存在阻塞是不完全可逆的,与既往一些研究结论相似<sup>[13-14]</sup>。

治疗 A 组与治疗 B 组治疗后比较,FEV<sub>1</sub> 实/预计值(%)及 MVV 实/预计值(%),差异有统计学意义( $P<0.05$ ),进一步说明三球式呼吸训练器在改善 FEV<sub>1</sub> 及 MVV 更为有效,由此对患者预后的改善起到作用。治疗 A 组与治疗 B 组治疗后 QOL 比较,差异无统计学意义( $P>0.05$ ),说明两种方式的肺康复训练均能有效改善生活质量,尚不能证实那种对改善生活质量更有优势。

本研究还发现治疗 A 组患者普遍感觉排出痰液能力增加,而在治疗 B 组此现象不明显,说明使用三球式呼吸训练器可以更有效地提高患者的排痰能力。可以推测通畅呼吸道,减轻气道梗阻,对改善肺功能有一定的作用,这还需进一步的试验得以证实。常规的排痰方法包括:叩打法、振动法、辅助呼吸法等<sup>[15]</sup>。但有些方法常需要他人的辅助,在家庭中难以实施,老年及肺功能差的患者也难以实施。但三球式呼吸训练器训练简单,患者易学,只要能使用,就能够起到一定的排痰作用。

综上所述,COPD 稳定期患者使用三球式呼吸训练器进行肺康复训练能有效地改善肺功能及生活质量,优于传统的缩唇-鼓腹-腹式呼吸训练。基于此设备具有便捷的优点,在基层及肺康复大型设备不足的医院有很好的推广应用价值。值得进一步指出的是肺康复训练还需要采取综合手段,加强宣传教育及随访,提高患者对疾病的认知程度及战胜疾病的信心。

参考文献

[1] 梁少英,慧红,郑则广,等.慢性阻塞性肺疾病患者不同时期肺康复的依从性[J].实用医学杂志,2012,28(17):2966-2968.

[2] Heerema-Poelman A,Stuive I,Wempe JB. Adherence to a maintenance exercise program 1 year after pulmonary rehabilitation;what are the predictors of dropout [J]. Cardiopulm Rehabil Prev,2013,33:419-426.

[3] 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(2007 年修订版)[J].中华结核和呼吸杂志,2007,30(1):8-17.

[4] Spuit MA,Singh SJ,Garvey C,et al. An official American thoracic society/european respiratory society statement:Key concepts and advances in pulmonary rehabilita-

tion [J]. Am J Respir Crit Care Med,2013,188(8):e13-64.

[5] Elci A,Ovayolun N,Elbek O. The efficacy and applicability of a pulmonary rehabilitation programme for patients with COPD in a secondary 2 care community hospital[J]. Respiriology,2008,13(5):703-707.

[6] Andrew L,Ries AL. The ACCP/AACVPR pulmonary rehabilitation guidelines panel. pulmonary rehabilitation: Joint ACCP/AACVPR evidence-based guidelines [J]. Chest,2007,131(5 Suppl):S4-42.

[7] Lizak MK,Singh S,Lubina S,et al. Female and male chronic obstructive pulmonary disease patients with severe dyspnea do not profit less from pulmonary rehabilitation [J]. Pol Arch Wewn,2008,118(7/8):413-418.

[8] 任蕾,李庆云,杜井波,等.不同严重程度 COPD 患者肺康复策略比较[J].上海交通大学学报,2011,31(5):620-624.

[9] 吴小玲,邓治平.肺康复训练对 COPD 患者急性加重期的影响[J].实用老年医学,2015,29(1):42-44.

[10] 朱蕾,刘又江,于润江.临床肺功能[M].北京:人民卫生出版社,2004.

[11] 任蕾,李庆云,周均铭.慢性阻塞性肺疾病 2 种肺康复策略的疗效比较[J].内科理论与实践,2011,6(2):128-131.

[12] Bhandari NJ,Jain T,Maroldac,et al. Comprehensive pulmonary rehabilitation results in clinically meaningful improvements in anxiety and depression in patients with chronic obstructive pulmonary disease[J]. Card Rehabil Perv,2013,33(2):123-127.

[13] Weiner P,Magadle R,Beckerman M,et al. Maintenance of inspiratory muscle training in COPD patients:one year follow-up [J]. Eur Respir J,2004,23(1):61-65.

[14] 李群,陈锋,王晓霞,等.肺康复训练对不同严重程度稳定期慢性阻塞性肺疾病的影响[J].中国呼吸与危重监护杂志,2014,13(2):130-135.

[15] 郑则广,齐亚飞,朱顺平.慢性阻塞性肺疾病肺康复治疗进展及实践[J].中国实用内科杂志,2010,30(4):314-316.

(收稿日期:2015-07-02 修回日期:2015-09-26)

(上接第 4513 页)

fibre-reinforced posts and threaded metal posts:effect of post length,location,pretreatment and cementation of the final restoration[J]. Int Endod J,2010,43(5):436-442.

[12] 张文云,王琳,杨立斗,等.粘结层厚度对纤维桩在根管内剪切粘结强度的影响[J].牙体牙髓牙周病学杂志,2011,21(9):494-498.

[13] Zicari F, Van Meerbeek B,Scotti R,et al. Effect of fibre post length and adhesive strategy on fracture resistance of endodontically treated teeth after fatigue loading [J]. J Dent,2012,40(4):312-321.

[14] Sherfudhin H,Hobeich J,Carvalho CA,et al. Effect of different ferrule designs on the fracture resistance and failure pattern of endodontically treated teeth restored with fiber posts and all-ceramic crowns[J]. J Appl Oral Sci,2011,19(1):28-33.

[15] Basaran EG,Ayna E,Halifeolu M. Microleakage of endodontically treated teeth restored with 3 different adhesive systems and 4 different fiber-reinforced posts[J]. J Prosthet Dent,2012,107(4):239-251.

(收稿日期:2015-06-18 修回日期:2015-08-12)