

体外膈肌起搏器治疗对慢性阻塞性肺疾病稳定期患者平衡及步态的疗效观察*

曹洪丽¹ 郑海彬² 刘自金³ 段毅楠⁴ 姜 婷⁴ 席家宁^{1,5}

摘要

目的:探究体外膈肌起搏器治疗对COPD稳定期患者平衡及步态的影响。

方法:选取2018年3月至2019年7月来我院就诊的稳定期Ⅱ级(中度)COPD患者60例,依据分层随机分组法将患者分为观察组及对照组各30例,其中对照组患者接受常规治疗,观察组患者在常规治疗的基础上联合应用体外膈肌起搏器进行治疗。比较两组患者治疗前后膈肌功能情况、肺功能、平衡能力及步态相关指标。

结果:治疗前两组患者的最大吸气压(MIP)、膈肌厚度、第一秒用力呼出量(FEV1%),第一秒用力呼出量与用力肺活量比值(FEV1/FVC),每分钟最大通气量占预计值比例(MVV)、残气量/肺总量比值(RV/TLC)、单腿站立测试(OLS)、起立一步行测试(TUG)、5次坐立试验(FTSST)、步速、跨步长、左侧步长、右侧步长、双腿支撑时间及步态周期比较差异无显著性意义($P>0.05$)。治疗后观察组患者的MIP、膈肌移动度差值、FEV1%、OLS、ABC量表得分、步速、跨步长、左侧步长及右侧步长均高于对照组,观察组患者的TUG、FTSST、双腿支撑时间均低于对照组,差异有显著性意义($P<0.05$)。

结论:体外膈肌起搏器治疗可显著改善稳定期COPD患者肺功能及膈肌运动能力,进而提高患者的步态维持及平衡能力。

关键词 慢性阻塞性肺疾病;体外膈肌起搏器;肺功能;步态

中图分类号:R563, R318.0, R493 **文献标识码:**B **文章编号:**1001-1242(2020)-05-0581-04

慢性阻塞性肺疾病(chronic obstructive pulmonary diseases, COPD)是一种常见的以持续进行性加重的气流受限为特征的慢性呼吸系统疾病,晚期可伴随平衡及步态稳定性下降。在我国40岁以上人群中COPD发病率达8.2%,并且发病率还呈逐年升高态势^[1]。传统的COPD呼吸康复治疗大多集中在呼吸系统相关的功能障碍方面,包括呼吸手法被动训练以及患者深呼吸主动训练,评价指标也主要集中在呼吸功能相关指标,缺乏对呼吸肌肉功能改变对机体运动及步态影响的研究评价。体外膈肌起搏器治疗可通过对呼吸肌肌肉运动状态的干预改善COPD患者的平衡及步态缺陷,并广泛应用于临床^[2]。为了探究更为有效及精准的COPD患者肺康复方法,我院在患者知情同意的前提下进行了体外膈肌起搏器对COPD稳定期患者平衡及步态影响的研究,现将结果报告如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料

对来我院治疗的60例稳定期COPD患者进行前瞻性研究。纳入标准^[3]:患者均经临床检验检查确定符合慢性阻塞性肺疾病诊治规范(Global initiative for chronic obstructive lung disease, GOLD)标准:患者均经临床检验检查及相关病史及体征等确诊为COPD稳定期,且病情严重程度均符合Ⅱ级(中度)COPD诊断。排除标准:①合并心脏病者:心功能不全、各型快速心律失常、冠心病、心绞痛及心肌梗死等;②合并恶性高血压者:收缩压大于180mmHg和或舒张压大于110mmHg;③肝肾功能不全者;④合并骨骼肌肉疾病者:各种限制运动的骨骼和肌肉疾病、下肢手术后1年者、曾接受过下肢关节置换手术者、截肢患者;⑤合并局限性肺大疱、气胸者;⑥各类原因引发的精神或认知功能障碍无法配合完成研究者;⑦任何原因研究中途脱落者。

DOI:10.3969/j.issn.1001-1242.2020.05.013

*基金项目:首都医科大学附属北京康复医院科技发展专项(2019002)

1 首都医科大学附属北京康复医院,北京市,100144; 2 中国人民解放军66157部队医院; 3 山东省立医院; 4 首都医科大学;

5 通讯作者

第一作者简介:曹洪丽,女,副主任医师; 收稿日期:2019-11-21

本次研究经本院伦理委员会论证并通过,患者及其家属对本次研究详细治疗方案知情并自愿参与。同时向患者交代清楚治疗程序、方法和注意事项,争取其很好合作,提高依从性。参与本次研究的60例患者中,失访率为0。其中符合标准的60例患者根据分层随机分组法随机分为两组,观察组男19例,女11例,平均年龄 55.12 ± 3.41 岁,体质指数 24.62 ± 1.37 ;对照组男22例,女8例,平均年龄 54.49 ± 3.68 岁,体质指数 25.06 ± 1.29 。两组患者的一般资料比较无显著性差异($P>0.05$)。

1.2 治疗方法

观察组:给予患者体外膈肌起搏器联合常规治疗方案进行治疗。患者取仰卧位,将体外膈肌起搏器的正负电极分别置于患者胸大肌上部及胸锁乳突肌外缘下1/3处。给予超低频(2.5Hz)+生理频率(40Hz)电刺激进行膈肌功能康复治疗,每天1次,每次30min,20次为1疗程^[4]。治疗过程中进行心率、血压、脉氧、呼吸频率的监测。常规治疗方案:抗炎、祛痰、平喘等药物治疗,治疗20天。对照组:给予患者常规治疗方案(同上)进行治疗,治疗20天,

1.3 评定指标

分别于治疗前后检测两组患者的如下指标并记录用以统计分析:①最大吸气压(maximum inspiratory pressure, MIP):通过深度呼吸训练器测试两组患者治疗前后吸气肌(膈肌)最大吸气压。②膈肌超声:患者仰卧位,于右侧锁骨中线第八、九肋间处采用超声探头垂直于膈肌头尾轴,观察膈肌顶部运动,测量膈肌厚度,并通过不少于3次测量取均值的方法测量患者深吸气压膈肌移动度。③肺功能检查:按照美国胸科协会/欧洲协会(American Thoracic Association/European Association, ATS/ERS)标准,采用德国耶格公司生产的Master Screen Diffusion型肺功能仪,测量吸入支气管舒张剂后患者肺功能数值。测量指标为:第一秒用力呼出量(forced expiratory volume in one second, FEV1%),第一秒用力呼出量与用力肺活量比值(forced expiratory volume in one second/Forced volume capacity, FEV1/FVC),每分钟最大通气量占预计值比例(maximum ventilation volume per minute, MVV%),残气量/肺总量比值(residual gas/total lung volume ratio, RV/TLC)。④单腿站立测试(one leg standing test, OLS):记录患者分别采用左右腿单独站立时平衡保持时间,通过不少于三次测量取均值的方法测算结果,最后取时间较短的一侧进行统计分析。⑤起立一步行测试(time up and go test, TUG):两组患者分别于座高约50cm的有扶手的靠背椅子上起立,并以尽可能快的速度到达3m处并迅速返回重新在座椅处坐下。记录两组患者完成上述动作所需时间,并测试3次平均值为测试结果。⑥平衡自信评估量表(active-specific balance confidence, ABC):分别

于治疗前后对两组患者进行ABC量表评估,判断患者对自身姿势控制能力的主观感受。⑦5次坐立试验(Five times sit to stand test, FTSST):分别于治疗前后记录两组患者完成5次完整起立坐下动作的时间,并测试3次取平均值,结果以秒(s)为单位。测试不应连续进行,尽可能给予受试者充分休息。⑧使用便携式步态分析系统测试受试者的步态参数[Intelligent Device for Energy Expenditure & Activity (IDEEA), Minisun公司,美国]:统计比较两组患者的步速、跨步长、左侧步长、右侧步长、双腿支撑时间及步态周期。

1.4 统计学分析

将患者的研究数据录入到SPSS 12.0统计学软件中进行分析,组间计量资料的比较采用 t 检验,计数资料构成比的比较采用 χ^2 检验或Fisher精确概率法检验。

2 结果

2.1 两组患者治疗前后膈肌功能情况

治疗前两组患者的MIP、膈肌厚度及膈肌移动度差值比较差异无显著性意义($P>0.05$)。治疗后观察组患者的MIP及膈肌移动度差值均高于对照组,差异有显著性意义($P<0.05$),见表1。

2.2 两组患者治疗前后肺功能指标

治疗前两组患者的FEV1%, FEV1/FVC, MVV及RV/TLC比较差异无显著性意义($P>0.05$)。治疗后观察组患者的FEV1%明显高于对照组,差异有显著性意义($P<0.05$),见表2。

2.3 两组患者治疗前后平衡及跌倒风险评估情况

治疗前两组患者的OLS、TUG、ABC量表及FTSST比较差异无显著性意义($P>0.05$)。治疗后观察组患者的OLS及ABC量表得分高于对照组,TUG及FTSST低于对照组,差异有显著性意义($P<0.05$),见表3。

2.4 两组患者治疗前后步态情况

治疗前两组患者的步速、跨步长、左侧步长、右侧步长、双腿支撑时间及步态周期比较差异无显著性意义($P>0.05$)。治疗后观察组患者的步速、跨步长、左侧步长及右侧步长均高于对照组,双腿支撑时间低于对照组,差异有显著性意义($P<0.05$),见表4。

表1 两组患者治疗前后膈肌功能情况比较 ($\bar{x}\pm s$)

组别	例数	MIP (cmH ₂ O)	膈肌厚度 (cm)	膈肌移动度差值 (cm)
观察组	30			
治疗前		51.62±3.75	0.31±0.08	4.53±0.86
治疗后		53.29±3.49 ^①	0.32±0.09	4.96±0.91 ^①
对照组	30			
治疗前		50.73±2.95	0.30±0.07	4.58±0.75
治疗后		51.39±3.16	0.31±0.05	4.61±0.82

注:①治疗后观察组与对照组对比 $P<0.05$ 。

表2 两组患者治疗前后肺功能指标比较 ($\bar{x} \pm s$)

组别	例数	FEV1% (%)	FEV1/FVC (%)	MVV (%)	RV/TLC
观察组	30				
治疗前		59.45±9.38	55.74±10.93	52.74±12.47	0.38±0.09
治疗后		67.27±8.82 ^①	57.19±11.58	54.19±12.95	0.36±0.08
对照组	30				
治疗前		58.64±10.45	56.26±9.27	55.04±10.76	0.39±0.08
治疗后		61.69±11.61	58.24±11.69	53.81±11.63	0.38±0.07

注:①治疗后观察组与对照组对比 $P < 0.05$ 表3 两组患者治疗前后平衡及跌倒风险评估情况比较($\bar{x} \pm s$)

组别	例数	OLS(s)	TUG(s)	ABC量表	FTSST(s)
观察组	30				
治疗前		4.28±1.06	11.47±2.72	80.46±7.35	10.72±2.69
治疗后		4.96±1.13 ^①	9.85±2.59 ^①	87.59±8.74 ^①	8.93±2.75 ^①
对照组	30				
治疗前		4.32±1.29	11.38±2.58	81.16±6.92	10.59±2.51
治疗后		4.35±1.03	10.65±2.39	82.57±7.26	9.86±2.45

注:①治疗后观察组与对照组对比 $P < 0.05$ 表4 两组患者治疗前后步态情况比较 ($\bar{x} \pm s$)

组别	例数	步速(m/s)	跨步长(m)	左侧步长(m)	右侧步长(m)	双腿支撑时间(s)	步态周期(s)
观察组	30						
治疗前		1.12±0.17	1.22±0.21	0.62±0.12	0.53±0.10	0.20±0.04	1.15±0.17
治疗后		1.28±0.19 ^①	1.39±0.25 ^①	0.68±0.11 ^①	0.59±0.13 ^①	0.18±0.03 ^①	1.14±0.15
对照组	30						
治疗前		1.13±0.16	1.19±0.19	0.64±0.15	0.54±0.13	0.19±0.05	1.16±0.14
治疗后		1.18±0.15	1.23±0.22	0.65±0.14	0.55±0.11	0.20±0.04	1.15±0.18

注:①治疗后观察组与对照组对比 $P < 0.05$

3 讨论

COPD是呼吸系统中的常见病和多发病,有很高的致死率和致残率^[5]。COPD病程长,且反复发作,对患者生活造成严重影响,也给患者家庭带来沉重的经济负担。其主要病理变化为慢性气道炎症导致的持续气流受限,还伴有运动功能障碍、步态异常及易跌倒等全身不适症状^[6]。当合并急性肺部感染病情加重时患者可出现全身效应包括心血管并发症、步态异常、肌肉功能障碍、骨质疏松、营养异常、体重减轻等症状,也称为COPD肺外症状^[7]。其中步态异常主要表现为步幅变小、步速减慢、姿态异常、行走不稳等,此类症状在COPD患者中十分常见但却因与患者的呼吸系统疾病相关性低而并没有受到足够的重视。长时间平衡及步态异常也会增大患者完成正常自理生活的难度,增加摔倒风险^[8]。传统的呼吸康复治疗大多集中在呼吸系统相关的功能障碍,主要包括肺清洁、呼吸调节和心肺耐力训练,仅关注患者心肺功能指标的改变而忽视了运动及步态异常导致的易摔倒、致伤、致残甚至致死的风险。姿势控制是指将身体重心控制在支持面的稳定极限内的能力,而姿势控制方面障碍则会导致个体跌倒风险增高,这不仅极大地限制了COPD患者的活动能力,而且增加了总体的致残率和死亡率^[9]。一项针对COPD患者的调查发现^[10],由于其心肺耐力下降、骨骼肌肉功能减退等原因,COPD患者跌倒发生率为正常老年人的4倍,也是老年人致残致死的一大因素。最新的加拿大和英国进行的肺康复实践调查发现,仅有不到10%的门诊项目使用TUG(起立—行走计时测试)评估功能活动性^[11]。鉴于COPD患者跌倒的发生率居高不下,平衡及步态评估应作为COPD患者尤其是需要吸氧或平衡能力低下的患者肺康复的重要

部分^[12]。尽管COPD相关的平衡及步态异常后果严重,但目前鲜有COPD人群中平衡缺陷潜在机制的相关研究报道。而目前干预方案多集中在设立安全栏、扶手等预防跌倒措施上,不仅手段有限,而且收效甚微。这些发现强调了评估和治疗COPD患者平衡能力的重要性,对COPD疾病综合管理的发展与进步起到极大的推动作用。

人体维持运动功能正常协调进行需要包括膈肌、腹肌、腰背肌、盆底肌等核心肌群的功能正常发挥及密切配合。有研究表明^[13],腹肌、膈肌与腰背肌对于维持躯干稳定性起着至关重要的作用,也对向下肢承重肌群、胫骨平台力量的传递创造条件。因COPD患者长期慢性缺氧,且常伴膈肌功能减退,导致了姿势控制能力下降,进而导致患者出现步态异常且易于摔倒^[14]。而膈肌功能改善能否在改善患者呼吸功能的同时对步态维持及跌倒预防等方面也起到促进作用即为本文探究的重点。

膈肌起搏是一种通过脉冲电流对膈神经进行慢性电刺激,促进膈肌收缩,使肌力和抗疲劳能力增强的治疗方法^[15]。本研究旨在将体外膈肌起搏器应用于COPD稳定期的患者,对比治疗前后的平衡和步态变化以及短期、长期疗效,同时对分析膈肌起搏器组和常规治疗组之间的差异。进一步预测适合体外膈肌起搏器治疗的COPD人群。为COPD患者寻找一种更加有效、精准的肺康复方法,并为体外膈肌起搏器提供新的应用方向。

膈肌是人体的主要呼吸肌群,对机体维持正常呼吸运动有重要意义^[16]。稳定期COPD患者持续的气流受限及用力呼吸引发的呼吸肌疲劳、缺氧、氧自由基清除障碍、相对性营养不良、呼吸性酸中毒、电解质紊乱及机械力学失调等是诱

发膈肌功能障碍的重要原因^[17]。目前针对膈肌疲劳常规采用的药物治疗、机械通气、呼吸肌锻炼等方法不仅应用不便,且并不能达到令人满意的治疗效果。有研究表明,膈肌在外界电刺激下产生适应性,不同频率的电刺激尤其慢性电刺激可使膈肌产生功能乃至代谢等方面的良性变化,从而改善膈肌收缩功能。超低频复合生理频率慢性电刺激可以改善 COPD 患者肌纤维结构,降低膈肌蛋白降解速率,从而达到改善患者的通气功能、呼吸肌肌力和耐力,并改善生活质量的治疗目的^[18]。

本次研究表明,体外膈肌起搏器联合常规治疗可改善患者 MIP 及膈肌移动度($P<0.05$),通过对膈肌的特定频率刺激将其中易疲劳的肌纤维转变成运动耐力及抗疲劳能力更强的抗疲劳肌纤维,从而提高患者呼吸肌功能。观察组患者治疗后 FEV1% 显著优于对照组($P<0.05$),呼吸肌功能的改善可提高呼吸功能指标,改善组织氧供应;治疗后观察组患者的 OLS、ABC 量表、TUG、FTSST、步速、跨步长、左侧步长、右侧步长及双腿支撑时间均优于对照组($P<0.05$)。膈肌起搏器通过增强因长期用力呼吸导致疲劳的膈肌等呼吸肌群的肌力及运动耐力,补齐运动维持核心肌群的肌力短板,提高其运动协调性,增强患者步态维持能力及运动稳定性,本研究与国外相关研究结论一致^[19]。鉴于本次研究样本量有限,结果尚需进一步研究论证。既往文献报道,体外膈肌起搏器在 COPD 急性加重期治疗时部分患者出现心率、血压下降,未出现进一步严重的不良反应^[20]。本次研究中未出现相关不良反应。

综上所述,体外膈肌起搏器不仅可通过慢性电刺激增强膈肌功能达到改善 COPD 患者临床肺功能指标,改善患者慢性缺氧情况的目的;而且可以通过增强膈肌肌力及运动能力提高机体对步态的控制,预防跌倒及进一步损伤的发生;临床症状的减轻还同样对患者的步态维持及运动能力起到促进作用。

参考文献

- [1] 韩萍,姜文青,殷彬,等. COPD 合并抑郁症的研究进展[J]. 中国卫生产业, 2016,13(6):196—198.
- [2] 范子英,周春兰. 体外膈肌起搏器在重度及极重度慢性阻塞性肺疾病患者肺康复中的运用[J]. 解放军护理杂志, 2018, 35(6):41—44.
- [3] 李冰,张红璇. 膈肌起搏的临床应用及研究进展[J]. 中国呼吸与危重监护杂志, 2013, 12(4):423—426.
- [4] 邓永红,刘刚. 低频复合生理频率慢性电刺激对 COPD 缓解期患者呼吸功能及生存质量的影响[D]. 重庆:第三军医大学, 2008.
- [5] Coronado M, Fitting JW. Extrapulmonary effects of chronic obstructive pulmonary disease[J]. Rev Med Suisse, 2005,1(41):2680—2682, 2685—2687.
- [6] 王国涛,梁姗姗,李树民,等. 体外膈肌起搏器治疗 COPD 患者的临床效果分析[J]. 黑龙江医药科学, 2019, 42(5):23—24.
- [7] 白澎,孙永昌. 慢性阻塞性肺疾病合并症研究进展[J]. 国际呼吸杂志, 2011, 31(9):700—703.
- [8] Chang AT, Seale H, Walsh J, et al. Static balance is affected following an exercise task in chronic obstructive pulmonary disease[J]. J Cardiopulm Rehabil Prev, 2008, 28(2):142—145.
- [9] 石雪晴,欧阳迎,邵印麟,等. 慢性阻塞性肺疾病患者的姿势控制障碍原因及评估[J]. 康复学报, 2017, 27(1):6—9.
- [10] 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.
- [11] Beauchamp MK, Hill K, Goldstein RS, et al. Impairments in balance discriminate fallers from non-fallers in COPD[J]. Respir Med, 2009, 103(12):1885—1891.
- [12] Iwakura M, Okura K, Shibata K, et al. Gait characteristics and their associations with clinical outcomes in patients with chronic obstructive pulmonary disease[J]. Gait Posture, 2019, 74:60—65.
- [13] Hodges PW, Gurfinkel VS, Brumagne S, et al. Coexistence of stability and mobility in postural control: evidence from postural compensation for respiration[J]. Exp Brain Res, 2002, 144(3): 293—302.
- [14] Hung WW, Wisnivesky JP, Siu AL, et al. Cognitive decline among patients with chronic obstructive pulmonary disease[J]. Am J Respir Crit Care Med, 2009, 180(2):134—137.
- [15] 曹洪丽,刘自金,姜宏英,等. 超低频复合生理频率慢性电刺激治疗稳定期 COPD 疗效观察[J]. 山东医药, 2018, 58(40):57—59.
- [16] Hodges PW, Heijnen I, Gandevia SC. Postural activity of the diaphragm is reduced in humans when respiratory demands increases[J]. J Physiol, 2001, 537(3):999—1008.
- [17] Smith MD, Chang AT, Seale HE, et al. Balance is impaired in people with chronic obstructive pulmonary disease[J]. Gait Posture, 2010, 31(4):456—460.
- [18] 黄霞,张静. 体外膈肌起搏器在慢性阻塞性肺疾病中的应用效果分析[J]. 系统医学, 2018, 3(12):47—48+71.
- [19] Couillard A, Prefaut C. Electrostimulation in the rehabilitation of patients with severe COPD: Pertinent or not[J]. Rev Mal Respir, 2010, 27(2):113—124.
- [20] 范子英. 体外膈肌起搏器在 COPD 急性加重期患者肺康复中的应用效果观察[D]. 广州:南方医科大学, 2018.