



[DOI]10.3969/j.issn.1001-9057.2021.04.019

http://www.lcnkz.com/CN/10.3969/j.issn.1001-9057.2021.04.019

· 临床诊治经验与教训 ·

# 震荡呼气正压训练在稳定期慢性阻塞性肺疾病患者肺康复中的应用

左蒙 董彦 李冬艳

[关键词] 慢性阻塞性肺疾病; 震荡呼气正压训练; 肺康复

[中图分类号] R563.3 [文献标识码] B

慢性阻塞性肺疾病(COPD)是呼吸系统中常见的慢性疾病,其发病率、死亡率较高,严重影响患者的生活质量,给社会、家庭和患者带来沉重的经济负担<sup>[1]</sup>。气道、肺实质和肺血管的慢性炎性反应是其重要的病理特征,COPD患者普遍存在痰液增多、咳嗽无力的症状,研究发现气道黏液高分泌是影响患者病情及预后的独立危险因素<sup>[2]</sup>。慢性阻塞性肺疾病全球倡议(GOLD)指南明确提出将肺康复作为稳定期COPD非药物治疗的重要方法之一<sup>[3]</sup>。肺康复治疗通过呼吸肌训练、运动锻炼、清除气道分泌物、加强自我管理综合干预措施证实可减轻患者呼吸困难症状,提高运动能力和生活质量,延缓病情进展<sup>[4-5]</sup>,受到越来越多的关注。震荡呼气正压训练(OPEP)结合了呼气期正压(PEP)和震荡排痰的优点,在肺囊性纤维化、支气管扩张、胸外科手术等患者中的治疗效果已得到广泛认可,但在稳定期COPD中的应用较少<sup>[6]</sup>。本研究对COPD患者进行12周的OPEP,初步探讨其对稳定期COPD患者排痰效果、运动能力、生活质量及肺功能的影响。

## 对象与方法

1.对象:2018年6月~2019年6月山西医科大学第一医院呼吸科门诊随访或住院治疗病情缓解的COPD患者66例。纳入标准:(1)所有患者诊断均符合2013年中华医学会呼吸病学分会制定的COPD诊治指南,肺功能严重程度为中~极重度<sup>[7]</sup>;(2)临床状况稳定,在入组前4周内病情无恶化;(3)能够配合完成相关检查、评估和康复训练。排除标准:(1)合并其他重要脏器病变,如心脏、肝脏、肾脏等严重慢性疾病及恶性肿瘤、肌肉骨骼系统病变等;(2)合并其他呼吸系统疾病,如支气管哮喘、间质性肺疾病、肺结核、胸腔积液等;(3)有发生气胸的可能;(4)不愿配合、认知功能障碍。采用随机数字表法将患者分为对照组33例和试验组33例。两组患者性别、年龄、BMI、病程及第1秒用力呼气容积(FEV<sub>1</sub>)占预计值的百分比(FEV<sub>1</sub>%pred)比较差异均无统计学意义( $P > 0.05$ ),见表1。所有患者均签署知情同意书。

表1 两组患者一般资料比较( $\bar{x} \pm s$ )

组别	例数	性别 (男/女)	年龄 (岁)	BMI (kg/m <sup>2</sup> )	病程 (年)	FEV <sub>1</sub> % pred (%)
试验组	33	29/4	68.60 ± 6.46	22.67 ± 2.55	12.21 ± 1.34	41.62 ± 9.76
对照组	33	30/3	67.54 ± 5.60	21.40 ± 2.87	12.13 ± 0.62	40.43 ± 12.67

## 2. 方法

(1)治疗方法:两组患者均给予COPD常规药物治疗(包括吸入长效抗胆碱能药物、长效β<sub>2</sub>受体激动剂联合糖皮质激素,口服茶碱、祛痰剂等)和疾病健康教育。试验过程中,所有患者的药物治疗方案尽可能保持不变。试验组在对照组基础上使用震荡呼气正压康复排痰阀(购于东莞永盛医疗制品有限公司)进行肺康复锻炼。具体训练方法:①患者保持舒适坐位,调节康复排痰阀的阻力旋钮至绿色(低阻力值),缓慢经鼻深吸气,屏息2~3s后用嘴包紧阀的咬嘴做大力呼气,呼气过程中依次吹出“笛声-震荡声-笛声”为效果最佳,然后准备下一次吸气;②每进行5次循环后,取下咬嘴,做2~3次用力咳嗽,然后再次锻炼;③每天进行3次训练,每次50个循环,中间可休息;④待患者适应后,逐渐调节康复排痰阀的阻力旋钮,最终使呼气阻力达到最大值(红色阻力帽)。患者经物理治疗师指导熟练掌握方法后可自行在家中训练,共12周,每周进行电话随访呼吸训练的依从性,指导其正确训练。

## (2)观察指标

①日排痰量:分组前所有患者均发放100ml量杯,嘱患者收集并记录24小时痰量。

②咳嗽咳痰临床症状评分<sup>[8]</sup>:咳嗽:0分为无咳嗽,1分为偶有短暂咳嗽,2分为频繁咳嗽轻度影响生活,3分为频繁咳嗽严重影响日常生活;咳痰难易程度:0分为无痰,1分为痰易咳出,2分为痰较难咳出,3分为痰难以咳出;咳痰量:0分为24h痰量<10ml,1分为24h痰量10~50ml,2分为24h痰量51~100ml,3分为24h痰量>100ml;痰液性质:0分为无痰,1分为稀薄白痰,2分为粘稠白痰,3分为粘稠脓痰。

③呼吸困难评分:使用英国医学研究委员会呼吸困难量表(mMRC)评估患者呼吸困难程度,0~1级为0分,2级为1分,3级为2分,4级为3分<sup>[9]</sup>。

④COPD评估测试(CAT)评分:采用COPD患者生活质量评估问卷<sup>[10]</sup>进行CAT评分,内容包括咳嗽、咳痰、胸闷、爬坡或

作者单位:030001 太原,山西医科大学(左蒙);山西医科大学第一医院呼吸科(董彦、李冬艳)

通讯作者:李冬艳,E-mail:ldy4639903@163.com

上 1 层楼的感觉、家务活动、外出、睡眠、精力等 8 个项目,共 40 分,分值越低表示患者健康状况越好。与圣乔治呼吸问卷(SCRQ)评分比较,该量表具有简洁、便于操作的优势,对于老年患者更容易接受和理解。

⑤6 min 步行距离(6MWD):6 min 步行试验是临床上最普遍采用评估患者运动耐力的方法<sup>[11]</sup>,首先在平直地面上标出 30.5 m 的距离,让受试者以最大的能力和速度往返步行,使用“6 min 步行试验包系统”测量受试者在 6 min 内所步行的实际距离,过程中采用单导联动动态心电图实时心电监测。

⑥肺功能指标:采用德国耶格公司生产的肺功能仪检测两组患者干预前后的肺功能指标,包括 FEV<sub>1</sub>、FEV<sub>1</sub>% pred、FEV<sub>1</sub>/用力肺活量(FVC)、最大呼气峰流速(PEF)。

3. 统计学处理:应用 SPSS 20.0 软件进行统计分析。符合正态分布的计量资料以  $\bar{x} \pm s$  表示,两组间比较采用独立样本 *t* 检验,同组治疗前后比较采用配对 *t* 检验。以  $P < 0.05$  为差异有统计学意义。

## 结 果

研究期间对照组有 2 人失访、1 人患食管癌退出研究。试验组有 1 人出现头晕、4 人因依从性差未按要求训练退出研究。最终纳入 58 例患者,其中对照组 30 例,试验组 28 例。治疗前两组患者各项指标比较差异均无统计学意义( $P > 0.05$ )。试验组患者治疗后日排痰量、咳嗽咳痰评分、呼吸困难评分、CAT 评分均低于试验组治疗前及对照组治疗后,6MWD、FEV<sub>1</sub>% pred、PEF 均高于试验组治疗前及对照组治疗后( $P < 0.05$ ),试验组治疗前后及治疗后试验组和对照组患者 FEV<sub>1</sub>/FVC 比较差异均无统计学意义( $P > 0.05$ )。对照组患者治疗前后各项指标比较差异均无统计学意义( $P > 0.05$ )。见表 2。

## 讨 论

COPD 患者长期反复的气道炎症刺激引起黏液分泌增加、黏膜纤毛功能障碍,致使粘稠的分泌物难以排出而滞留于气道,加重气道阻塞和病原菌感染<sup>[12]</sup>,与 FEV<sub>1</sub> 过度下降及住院风险增加明显相关<sup>[13]</sup>。因此,有效促进患者痰液排出对于改善症状、延缓肺功能下降具有重要意义。促进痰液清除的物理治疗方法,如体位引流、人工叩背排痰、主动呼吸循环技术、高频胸壁振荡、震荡正压呼气等均广泛应用于临床。根据最近的文献综述<sup>[14]</sup>,目前尚缺乏明确的证据来证实哪一种气道清除技术或训练装置更具优越性,其在 COPD 患者管理中的作用也有待临床证明。

本研究中使用的康复排痰阀是一种国产的新型震荡呼气正压设备,与传统 OPEP 设备如 Acapella、Quake 等具有相似的工作机制,但价格相对低廉。患者呼气时经出气口阻力阀使气

道压力升高以对抗内源性呼气末正压,将等压点向外周气道移动,防止动态气道塌陷,这增加了呼气时间和肺泡通气,使得气道内分泌物移动性增加。研究证实,呼气相正压有助于气道分泌物清除<sup>[15]</sup>。同时,呼气触动装置的簧片震荡并产生低频声波,可有规律地“敲击”纤毛运动,降低分泌物的粘稠性,并产生短暂的呼气流爆发,帮助分泌物沿气道向上运动<sup>[16]</sup>。Erey 等<sup>[17]</sup>研究证实支气管扩张症患者使用 OPEP 训练可使痰液粘稠度明显降低。此外,由于氧化应激等多种因素,COPD 患者常合并呼吸肌结构改变和功能障碍,呼气肌肉功能与有效咳嗽密切相关<sup>[18]</sup>。该装置最大可产生 35 cmH<sub>2</sub>O 的呼气阻力,起锻炼呼气肌的作用。在使用过程中物理治疗师应遵循个体化治疗原则,根据患者病情调节呼气压力,循序渐进,保证患者对治疗的适应性。

本研究结果发现:(1)OPEP 训练可以改善 COPD 患者的咳嗽咳痰症状,患者表现出痰液容易咳出,痰液粘稠度降低,咳痰量减少,这与既往研究结果相似。谌登红等<sup>[19]</sup>对 COPD 急性加重期患者分别进行指导有效咳嗽和 OPEP,结果表明相对于传统的有效咳嗽方法,明显提高咳嗽能力,利于痰液引流,排出较深部的脓痰。(2)患者呼吸困难症状好转,这可能是由于呼气正压延长了呼气时间,改善了 COPD 患者浅快呼吸模式,训练过程中屏气增加了肺泡气体的混合,减少了通气不均匀性,且痰液清除在一定程度上减轻了气道阻塞。Svenngsen 等<sup>[20]</sup>应用肺部 MRI 成像技术评估肺通气功能,结果表明,相对于无痰液产生患者,有慢性咳嗽咳痰症状的 COPD 患者使用 OPEP 治疗可以更好地改善通气不佳状况。(3)与单纯药物治疗比较,试验组 CAT 评分及 6MWD 有明显改善,表明呼吸康复治疗可改善 COPD 患者的生活质量,提高运动耐力,类似的研究结果也有报道<sup>[21]</sup>。(4)OPEP 对 FEV<sub>1</sub>% pred 和 PEF 均有一定改善作用,可能原因为呼气正压可以撑开塌陷的小气道,增加呼气能力。试验组患者治疗前后 FEV<sub>1</sub>/FVC 比较差异无统计学意义,这是由 COPD 本身是一种不完全可逆的气道阻塞性肺疾病的特点决定的,与既往研究结果一致<sup>[22]</sup>。训练过程中有 1 例患者出现头晕而停止训练,可能是过度通气所致。加拿大的一项 OPEP 治疗 COPD 急性加重期成本效益的研究证实,与未进行 PEP/OPEP 治疗比较,使用 Aerobika 设备的患者 1 年后将节省 694 美元的医疗成本,并产生 0.04 质量调整寿命年(QALY)<sup>[23]</sup>。

综上所述,OPEP 治疗可有效地改善中~极重度稳定期 COPD 患者咳嗽咳痰和呼吸困难症状,提高生活质量和运动耐力,改善肺功能。此设备操作简单,经济易行,可由患者独立完成,还可提高患者病情管理的依从性,值得在社区及家庭广泛推广。但本研究也存在一定不足,如纳入的样本量相对较

表 2 两组患者治疗前后各项观察指标比较( $\bar{x} \pm s$ )

组别	例数	日排痰量 (ml)	咳嗽咳痰 评分	mMRC 评分	CAT 评分	6MWD (m)	FEV <sub>1</sub> % pred (%)	FEV <sub>1</sub> /FVC (%)	PEF (L/s)	
试验组	治疗前	28	13.43 ± 2.51	5.76 ± 0.87	1.92 ± 0.93	18.15 ± 4.71	420.80 ± 74.23	40.61 ± 9.98	45.43 ± 9.98	3.44 ± 1.50
	治疗后	28	6.76 ± 1.74 <sup>ab</sup>	3.02 ± 0.38 <sup>ab</sup>	1.36 ± 0.79 <sup>ab</sup>	14.37 ± 3.22 <sup>ab</sup>	470.04 ± 41.85 <sup>ab</sup>	45.32 ± 8.60 <sup>ab</sup>	46.46 ± 9.19	4.18 ± 1.11 <sup>ab</sup>
对照组	治疗前	30	12.07 ± 1.62	5.45 ± 1.20	1.99 ± 0.78	17.09 ± 2.39	432.71 ± 51.05	41.56 ± 12.13	46.88 ± 12.37	3.33 ± 1.62
	治疗后	30	10.84 ± 0.79	5.60 ± 0.41	1.96 ± 0.85	17.21 ± 3.08	443.92 ± 51.81	40.38 ± 9.65	45.78 ± 8.50	3.50 ± 1.25

注:与同组治疗前比较,<sup>a</sup> $P < 0.05$ ;与对照组治疗后比较,<sup>b</sup> $P < 0.05$



[DOI]10.3969/j.issn.1001-9057.2021.04.020

http://www.lcnkz.com/CN/10.3969/j.issn.1001-9057.2021.04.020

## · 病例报告 ·

## 利伐沙班治疗急性心肌梗死支架植入术后并发脑出血后合并左心室附壁血栓一例

朱云霞 盛富强 陈晓俊 郭进 林莉莉

[关键词] 利伐沙班; 急性心肌梗死; 脑出血; 血栓  
[中图分类号] R541.4 [文献标识码] B

患者,男,46岁。因“活动后胸闷5月余,左侧肢体活动不利5月”于2019年8月20日入院。患者于5个多月前因持续性胸闷1小时于外院临床诊断为冠心病、急性前壁心肌梗死,行急诊冠状动脉造影并于前降支中段植入 ResoluteIntegrity 支架1枚,术后给予口服拜阿司匹林0.1g 每日1次+替格瑞洛90mg

每日2次抗血小板聚集治疗,术后2周患者突发意识丧失,左侧肢体偏瘫,急诊头颅CT检查提示右侧脑出血,行右侧颅骨去骨瓣减压术,并予脱水、预防感染、对症支持治疗后,病情逐渐好转,颅内血肿吸收,于脑出血1个月后复查头颅CT示颅内血肿完全吸收,但左侧肢体仍然偏瘫,鉴于患者为急性心肌梗死支架植入术后,考虑到支架内血栓发生的风险,经治医生与患者家属商议后,恢复了双联抗血小板聚集(拜阿司匹林+氯吡格雷)治疗。患者约于脑出血发生后5个月来我科进行综合康复治疗,入院心脏超声检查提示左心室心尖室壁瘤形成伴附壁血

作者单位:201600 上海市养志康复医院(上海市阳光康复中心)心肺康复科

通讯作者:盛富强,E-mail:shengfq1129@163.com

少,未能对不同严重程度 COPD 患者分层评估,后续研究会扩大样本量并延长随访时间进一步观察 OPEP 对稳定期 COPD 患者肺康复的疗效。

## 参 考 文 献

[1] GBD 2016 Disease and Injury Incidence and Prevalence Collaborators. Global, regional, and national incidence, prevalence, and years lived with disability for 328 diseases and injuries for 195 countries, 1990-2016; a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2016 [J]. Lancet, 2017, 390(10100):1211-1259.

[2] Rogers DF. Physiology of airway mucus secretion and pathophysiology of hypersecretion[J]. Respir Care, 2007, 52(9):1134-1146.

[3] Vogelmeier CF, Criner GJ, Martinez FJ, et al. Global Strategy for the Diagnosis, Management, and Prevention of Chronic Obstructive Lung Disease 2017 Report. GOLD Executive Summary[J]. Am J Respir Crit Care Med, 2017, 195(5):557-582.

[4] Cornelison SD, Pascual RM. Pulmonary Rehabilitation in the Management of Chronic Lung Disease[J]. Med Clin North Am, 2019, 103(3):577-584.

[5] 黄元萍,李永春,邓长锋,等.不同方式呼吸肌阈值负荷锻炼对稳定期慢性阻塞性肺疾病患者呼吸生理学指标的影响[J].临床内科杂志, 2019, 36(8):543-546.

[6] Myers TR. Positive expiratory pressure and oscillatory positive expiratory pressure therapies[J]. Respir Care, 2007, 52(10):1308-1326.

[7] 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].中国医学前沿杂志(电子版), 2014, 6(2):67-80.

[8] 卢庆润.布地奈特联合氨溴索雾化吸入对 AECOPD 的排痰效果观察[J].中国实用医药, 2010, 5(26):8-9.

[9] 唐志强. COPD 患者呼气峰流速与 BODE 指数的相关性研究[J].临床肺科杂志, 2012, 17(6):1127-1128.

[10] Jones PW, Harding G, Berry P, et al. Development and first validation of the COPD Assessment Test[J]. Eur Respir J, 2009, 34(3):648-654.

[11] ATS Committee on Proficiency Standards for Clinical Pulmonary Function Laboratories. ATS statement: guidelines for the six-minute walk test [J]. Am J Respir Crit Care Med, 2002, 166(1):111-117.

[12] 田攀文,文富强.治疗 COPD 气道黏液高分泌临床意义[J].中国实用内科杂志, 2015, 35(5):382-385.

[13] Vestbo J, Prescott E, Lange P. Association of chronic mucus hypersecretion with FEV<sub>1</sub> decline and chronic obstructive pulmonary disease morbidity. Copenhagen City Heart Study Group [J]. Am J Respir Crit Care Med, 1996, 153(5):1530-1535.

[14] Osadnik CR, McDonald CF, Holland AE. Advances in airway clearance technologies for chronic obstructive pulmonary disease [J]. Expert Rev Respir Med, 2013, 7(6):673-685.

[15] Darbee JC, Ohtake PJ, Grant BJ, et al. Physiologic evidence for the efficacy of positive expiratory pressure as an airway clearance technique in patients with cystic fibrosis [J]. Phys Ther, 2004, 84(6):524-537.

[16] Mellwaine M. Physiotherapy and airway clearance techniques and devices [J]. Paediatr Respir Rev, 2006, 7 Suppl 1:S220-S222.

[17] Ramos EM, Ramos D, Iyomasa DM, et al. Influence that oscillating positive expiratory pressure using predetermined expiratory pressures has on the viscosity and transportability of sputum in patients with bronchiectasis [J]. J Bras Pneumol, 2009, 35(12):1190-1197.

[18] 吉宁飞,殷凯生.咳嗽的解剖、生理及病理生理学基础[J].实用老年医学, 2011, 25(3):180-183.

[19] 谌登红,朱颖霞,康芳.呼气阀在 AECOPD 患者中的排痰效果观察 [J].护士进修杂志, 2017, 32(15):1419-1421.

[20] Svenningsen S, Paulin GA, Sheikh K, et al. Oscillatory Positive Expiratory Pressure in Chronic Obstructive Pulmonary Disease [J]. COPD, 2016, 13(1):66-74.

[21] 张在其,陈荣昌,杨全坤,等.针对 COPD 呼气流速受限的康复训练的效果研究[J].中国康复医学杂志, 2008, 23(6):499-504.

[22] 高天敏,周全昌,黄仕聪,等.三球式呼吸训练器在 COPD 患者肺康复中的应用研究[J].重庆医学, 2015, 44(32):4514-4516.

[23] Khoudigian-Sinani S, Kowal S, Suggett JA, et al. Cost-effectiveness of the Aerobika® oscillating positive expiratory pressure device in the management of COPD exacerbations [J]. Int J Chron Obstruct Pulmon Dis, 2017, 12:3065-3073.

(收稿日期:2019-11-22)

(本文编辑:周三凤)