

· 临床研究 ·

短期肺康复程序对男性慢性阻塞性肺疾病急性加重期患者运动能力和生活质量的影响

张钰 刘元 张文亮 蔡颖 刘遂心

中南大学湘雅医院康复科,长沙 410008

通信作者:刘遂心,Email:2278359828@qq.com

【摘要】 目的 探讨短期肺康复程序对男性慢性阻塞性肺疾病(COPD)急性加重期患者运动能力和生活质量的影响。**方法** 将 38 例男性 COPD 急性加重期患者随机分为康复组($n=20$)和对照组($n=18$),2 组均予健康教育指导及常规药物治疗,康复组在常规治疗基础上予以 7 d 三阶段肺康复程序干预,包括遥测心电图监护下的呼吸训练、床旁弹力带阻抗训练及渐进性低强度有氧训练。于入院第一天(干预前)和干预 7 d 后(干预后)由培训合格的康复治疗师在双盲状态下对 2 组患者行运动能力[包括 30 s 椅子起坐试验(30-STST)和 30 s 前臂负荷屈曲试验(30-ACT)]、生活质量、日常生活活动能力评估(该评估包括三个阶段,即干预前、干预 3 d 后和干预 7 d 后)和出院后 2 个月内的体力活动水平评估。**结果** 干预后,康复组的 30-STST 次数和 30-ACT 次数,以及对照组的 30-ACT 次数较组内干预前,均明显增加,差异均有统计学意义($P<0.01$),与对照组干预后相比,康复组干预后的 30-STST 次数和 30-ACT 次数明显增加,差异均有统计学意义($P<0.05$)。干预后,2 组患者的 CAT 评分均显著优于组内干预前,差异均有统计学意义($P<0.01$),且康复组干预后的 CAT 评分亦显著优于对照组,差异有统计学意义($P<0.01$)。2 组患者干预 3 d、7 d 后的 MBI 评分与组内干预前比较,差异均有统计学意义($P<0.01$),且康复组干预 7 d 后的 MBI 评分与组内干预 3 d 后以及对照组干预 7 d 后比较,差异均有统计学意义($P<0.01$)。出院 2 个月后,康复组患者中等水平体力活动者由原来的 6 例(30.0%)增加到 19 例(95.0%),对照组由原来的 4 例(22.2%)增加到 12 例(66.7%),2 组间比较,差异有统计学意义($P<0.05$)。**结论** 三阶段肺康复程序可显著改善男性 COPD 急性加重期患者的运动能力、生活质量、日常生活活动能力和出院 2 个月后的日常体力活动水平。

【关键词】 COPD 急性加重; 肺康复程序; 运动能力; 生活质量; 日常生活活动能力

基金项目:湖南省发改委基金课题[湘发改高技(2012)1521 号]

DOI:10.3760/cma.j.issn.0254-1424.2020.02.014

The effect of short-term pulmonary rehabilitation on the exercise ability and life quality of male patients with acute exacerbations of chronic obstructive pulmonary disease

Zhang Yu, Liu Yuan, Zhang Wenliang, Cai Ying, Liu Suixin

Xiangya Hospital of Central South University, Changsha 410008, China

Corresponding author: Liu Suixin, Email: 2278359828@qq.com

【Abstract】 Objective To investigate the effects of short-term pulmonary rehabilitation on the exercise ability and life quality of men with acute exacerbations of chronic obstructive pulmonary disease (COPD). **Methods** Thirty-eight male COPD patients with acute exacerbation were selected and randomly divided into a rehabilitation group ($n=20$) and a control group ($n=18$). Both groups were given routine health education and medication, while the rehabilitation group was additionally provided with a 7-day, three-stage rehabilitation intervention, including the respiratory training, resistance training using a resistance band and gradual low-intensity walking training, all under remote electrocardiographic monitoring. Before and after the intervention, both groups' exercise ability was evaluated using the 30-second chair sitting test (30-STST) and a 30-second forearm load flexion test (30-ACT). Each subject's quality of life and ability in the activities of daily living were evaluated by two qualified rehabilitation therapists. The subjects' level of daily physical activity was assessed 2 months after discharge. **Results** After the intervention the average 30-STST and 30-ACT results of the rehabilitation group had improved significantly. The 30-ACT results of the control group were also significantly improved. After the intervention the average 30-STST and 30-ACT results of the rehabilitation group were significantly better than the control group's averages. The average CAT and MBI scores of both groups were significantly better after the intervention, with the rehabilitation group's averages significantly better than those of the control group. Two months after discharge, the number of patients with at least moderate daily physical

activity increased from 6 to 19 in the rehabilitation group and from 4 to in the control group, a significant difference between the two groups. **Conclusion** The three-stage pulmonary rehabilitation program is helpful for improving the exercise ability and quality of life of COPD sufferers, and their ability in the activities of daily living. Their level of daily physical activity is higher 2 months after discharge.

【Key words】 Obstructive pulmonary disease; Exercise ability; Quality of life; Activities of daily living

Funding: A Hunan Provincial Development and Reform Commission Project [(2012)1521]

DOI:10.3760/cma.j.issn.0254-1424.2020.02.014

慢性阻塞性肺疾病 (chronic obstructive pulmonary disease, COPD) 是一种常见的以持续气流受限为特征的呼吸系统慢性疾病。研究表明,肺康复可有效地延缓稳定期重度和极重度 COPD 患者 1 s 用力呼气容积 (forced expiratory volume in one second, FEV₁) 下降速度^[1],提高其运动能力和生活质量^[2]。COPD 急性加重 (acute exacerbations of COPD, AECOPD) 的 COPD 患者在短期内症状可持续恶化,并超出日常的波动范围,可导致患者肺功能进一步减退,生活质量下降,死亡率升高,治疗十分困难^[3]。急性加重还可引起肺外多器官组织的损害,如骨骼肌无力、系统性的炎症和 (或) 氧化应激、焦虑和 (或) 抑郁、体力活动下降等。早期肺康复研究多为急性症状控制后的院外干预,强度与稳定期肺康复类似^[4-5],而急性加重期的肺康复相关研究目前报道不多,且干预形式单一,如局部阻抗训练^[6]或步行训练^[7]。鉴于 COPD 急性加重期患者的多系统的损害,《2013 年 COPD 诊治指南》提出 COPD 急性加重期的治疗目标为最小化本次急性加重的影响,预防再次加重的发生。因此探讨加重期间的早期全面肺康复程序具有重要的临床意义。

目前,临床常采用 6 分钟步行试验 (6-min walk tests, 6MWT) 对 COPD 稳定期患者进行运动功能评估,而 COPD 急性加重期患者常因严重的呼吸困难和虚弱的全身状况对 6MWT 难以耐受,因此,新的检查方法还有待临床研究和探讨。有研究采用 30 s 椅子起坐试验 (30s sit-to-stand, 30-STs) 和 30 s 前臂负重屈曲试验 (30s arm curl test, 30-ACT) 来评估老年人运动相关的上下肢力量^[8],而二者作为一种简单易行的评价方法,在肺康复中的应用鲜见报道。本研究拟探讨为期 7 d 的三阶段肺康复程序对 COPD 急性加重期患者的

影响,并采用 30-STs 和 30-ACT 进行运动能力的评估,以期临床探索一种安全、有效的急性期肺康复程序和疗效评估方法。

对象与方法

一、研究对象

入选标准:①符合 COPD 诊断^[9];②符合 COPD 急性加重期诊断标准 [至少有两个主要的症状 (呼吸困难加重,脓性痰增加,痰量增加),或者一个主要症状合并一个次要症状 (流鼻涕,鼻塞,喘息,咽痛,咳嗽)],且持续时间 >2 d^[10-12];③入组前未参加过任何形式的肺康复;④年龄 <80 岁;⑤男性;⑥所有患者均签署知情同意书。

排除标准:①在入组前 14 d 内曾因急性加重而住院者;②合并肺性脑病等认知功能障碍、活动性肺结核、癌症、支气管扩张、支气管哮喘、严重心衰、不稳定型心绞痛、严重肝肾功能不全等疾病;③需使用呼吸机者;④入院时 PaCO₂>70 mmHg。

选取从 2013 年 11 月至 2014 年 4 月入住湘雅医院和长沙市一医院呼吸内科的男性 COPD 急性加重期患者 38 例,按随机数字表法随机分为康复组 (n=20) 和对照组 (n=18)。2 组患者年龄、体重指数 (body Mass Index, BMI)、30-STs 次数、30-ACT 次数、COPD 自我评估测试 (COPD assessment test, CAT) 评分、改良 Barhtel 指数 (modified Barhtel index, MBI) 评分、血氧分压 (partial pressure of oxygen, PO₂)、动脉血二氧化碳分压 (arterial blood partial pressure of carbon dioxide, PaCO₂)、用力肺活量 (forced vital capacity, FVC)、FEV₁、第一秒用力呼气量占总肺活量的比值 (FEV₁/FVC)、FEV₁ 与预计值的比值 (FEV₁/pre) 等,组间比较,差异均无统计学意义 (P>0.05),详见表 1。

表 1 2 组患者的一般资料 ($\bar{x} \pm s$)

组别	例数	年龄 (岁)	BMI (kg/m ²)	30-STs (次)	30-ACT (次)	MBI (分)	CAT (分)
康复组	20	62.80±4.60	21.52±3.99	12.90±2.53	16.75±1.97	58.80±18.57	25.00±4.96
对照组	18	64.61±5.36	22.55±2.65	12.89±2.56	16.22±1.63	56.22±17.33	24.61±4.63
组别	例数	PaO ₂ (mmHg)	PaCO ₂ (mmHg)	肺功能			
				FVC (L)	FEV ₁ (L)	FEV ₁ /FVC (%)	FEV ₁ /pre (%)
康复组	20	67.51±20.51	47.91±13.67	2.15±0.54	1.00±0.41	48.98±18.25	40.28±16.20
对照组	18	65.40±22.73	53.04±14.86	2.11±0.48	0.81±0.34	37.74±12.70	33.85±13.92

二、干预方法

2 组患者均给予抗感染、平喘和化痰、吸氧等常规治疗,并进行指导戒烟、营养、体位排痰及日常活动能力训练等健康宣教。康复组在此基础上给予为期 7 d 遥测心电图监护下(美国 BODY Solid)的三阶段肺康复程序,具体如下。

(一)第一阶段(入院第一天)

呼吸训练治疗采用主动呼吸循环技术^[13],每天 2 次,每次 15 min。包括呼吸控制、胸廓扩张技术和用力呼吸技术,胸廓扩张技术与用力呼吸技术间歇采用呼吸控制进行呼吸调整。

(二)第二阶段(入院第二天)

在呼吸训练基础上增加肢体阻抗训练,阻抗训练前予以床上和床边坐位训练。上肢训练方式为坐位下弹力带(美国 Thera-Band 公司)抗阻上臂屈伸运动,目标肌群为肱二头肌,训练强度为黄色带,每组 8~10 个,每组持续约 5 min。下肢训练方式为床边伸膝逐渐过渡到下蹲-起立训练,每组 3~5 个。1 组开始,逐渐增加至 3~5 组,左右交替进行。出现下列三种情况之一时,需立即停止运动:①改良 Borg 气促评分 ≥ 6 分;②血氧饱和度(pulse oxygen saturation, SpO_2)降低到 85%以下;③患者疲劳不能继续进行运动。

(三)第三阶段(入院第三天至第七天)

在第二阶段基础上增加严密遥测心电图监护下低强度渐进性有氧步行训练,根据患者耐受情况循序渐进。训练强度由目标心率(heart rate, HR)、Borg 气促评分、 SpO_2 、患者症状共同确定,出现以下任一项需立即停止训练:①HR 采用静息 HR 的基础上增加 20~30 次/min^[14];②改良 Borg 气促和疲劳评分在 4~5 分;③ $SpO_2 \geq 85\%$;④患者疲劳自行要求停止;⑤出现胸闷、胸痛、头晕及其他新的症状时。

1. 床椅转移练习:包括他人辅助的转移和独立转移,每次进行 3~5 次,每天 2 次。

2. 原地踏步练习:包括扶床支持下原地踏步和无支持原地踏步,每次 5~8 min,每天 2~3 次。

3. 室内步行练习:每次 8~10 min,每天 2~3 次。

4. 病室走廊内低强度步行训练:每次 10~15 min,每天 3~4 次。训练过程中带氧气包持续鼻导管吸氧。

三、疗效评价

于入院第一天(干预前)和干预 7 d 后(干预后)由培训合格的康复治疗师在双盲状态下对 2 组患者行运动能力(包括 30-STS 和 30-ACT)、生活质量、日常生活活动能力评估(该评估包括三个阶段,即干预前、干预 3 d 后和干预 7 d 后)和出院后 2 个月内的体力活动水平评估。

1. 30-STS^[15]:测试前,要求患者坐于靠背高

43 cm 的直背式椅子上,两脚平放在地面上,与肩同宽,背部挺直,手臂交叉抱于胸前。患者从坐位到完成站立位再到坐位且臀部完全接触椅子座位才算完成一个起坐动作。记录患者 30 s 内尽可能完成的起坐次数。

2. 30-ACT^[15]:测试前让患者坐于靠背高 43 cm 的直背式椅子上,两脚平放在地面上,与肩同宽,背部挺直。优势手握一重 7.0 磅重的哑铃,手臂置于体侧,肘部完全伸直,手臂垂直于地面。测试者跪在优势手一侧,一只手放在患者肱三头肌后面防止上臂向后移动,另一只手放在肘窝防止手臂向前移动,同时触到前臂以确保完全的屈曲动作完成。记录患者 30 s 内尽可能完成的屈曲次数。

3. 生活质量评估:采用慢性阻塞性肺病评估测试(COPD assessment test, CAT)进行生活质量评估^[16],该量表包括 8 个临床常见问题,满分为 40 分,分值越高,则生活质量越差。

4. 日常生活活动能力评估:采用改良的 Barthel 指数(modified Barthel index, MBI)进行日常生活活动能力评估^[17],满分为 100 分,分值越高,则日常生活活动能力越强。

5. 出院 2 个月后的体力活动水平评估:患者出院 2 个月后采用电话回访的形式,参照 Schnohr^[18]等对体力活动水平的分级再次评估患者体力活动水平。体力活动水平分级定义为:①低水平为从事轻微体力活动(如走路或骑单车)每周 < 2 h;②中等为轻微体力活动每周 2~4 h;③高等为轻微体力活动超过 4 h 每周或以任何频次从事更有精力的活动。

四、统计学分析

采用 SPSS 19.0 版统计学软件对所有统计学进行分析。服从正态分布的计量资料采用 t 检验;对于不服从正态分布的计量资料采用秩和检验;计数资料采用 Fisher 确切概率法检验, $R \times C$ 资料采用 Monte Carlo 确切概率法检验。以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

结 果

一、2 组患者干预前、后运动能力评估

干预前,2 组 30-STS 次数和 30-ACT 次数组间比较,差异均无统计学意义($P > 0.05$);干预后,康复组的 30-STS 次数和 30-ACT 次数,以及对照组的 30-ACT 次数较组内干预前,均明显增加,差异均有统计学意义($P < 0.01$),与对照组干预后相比,康复组干预后的 30-STS 次数和 30-ACT 次数明显增加,差异均有统计学意义($P < 0.05$),详见表 2。

表 2 2 组患者干预前、后 30-STS 和 30-ACT 变化
(次, $\bar{x} \pm s$)

组别	例数	30-STS		30-ACT	
		干预前	干预后	干预前	干预后
康复组	20	12.90 $\pm$ 2.53	16.00 $\pm$ 2.18 ^{ab}	16.75 $\pm$ 1.97	19.40 $\pm$ 1.76 ^{ab}
对照组	18	12.89 $\pm$ 2.56	13.33 $\pm$ 2.28	16.22 $\pm$ 1.63	17.44 $\pm$ 1.69 ^a

注:与组内干预前比较,^a $P<0.01$;与对照组干预后比较,^b $P<0.05$

二、2 组患者干预前、后生活质量和日常生活能力评估

干预前,2 组患者的 CAT 评分和 MBI 评分组间比较,差异均无统计学意义($P>0.05$)。干预后,2 组患者的 CAT 评分均显著优于组内干预前,差异均有统计学意义($P<0.01$),且康复组干预后的 CAT 评分亦显著优于对照组,差异有统计学意义($P<0.01$)。2 组患者干预 3 d、7 d 后的 MBI 评分与组内干预前比较,差异均有统计学意义($P<0.01$),且康复组干预 7 d 后的 MBI 评分与组内干预 3 d 后以及对照组干预 7 d 后比较,差异均有统计学意义($P<0.01$),详见表 3。

三、2 组患者出院 2 个月后的体力活动水平评估

出院 2 个月后,2 组患者均无 1 人达到高等水平体力活动,康复组患者中等水平体力活动者由原来的 6 例(30.0%)增加到 19 例(95.0%),对照组由原来的 4 例(22.2%)增加到 12 例(66.7%),2 组间比较,差异有统计学意义($P<0.05$)。

讨 论

本研究结果显示,经过为期 7 d 的三阶段肺康复程序干预,康复组运动能力和生活质量均明显优于对照组,且出院后 2 个月后的体力活动水平也高于对照组,差异均有统计学意义($P<0.05$)。该结果提示,本研究设计的为期 7 d 的三阶段肺康复程序对 COPD 患者有一定的临床应用价值。

以往针对 COPD 急性加重期的常规治疗(如抗感染、舒张支气管、辅助通气等治疗)尽管可以缓解患者肺部急性状态,但对患者呼吸系统外症状如骨骼肌萎缩、肌力和体力活动下降等影响不大,而肺康复作为一种以运动训练为核心的非药物干预措施,在改善 COPD 急性加重期患者呼吸功能方面具有较好的治疗效果^[19]。早期肺康复干预多为急性症状控制后的早期干预^[20],有关 COPD 急性加重期肺康复研究较少报

道。目前,急性期肺康复形式多为单纯的呼吸训练、运动训练、阻抗训练,或呼吸训练联合运动疗法,但介入时机及干预时长未明确规定,缺乏针对该期患者肺部、骨骼肌、体力活动、生活质量等多方面的综合肺康复程序^[21-24]。本研究采用一系列的肺康复程序,内容丰富全面,流程清晰,操作方便。本研究的肺康复程序分为三个阶段:第一阶段的呼吸训练采用主动呼吸循环技术有效清除支气管分泌物^[25],旨在改善肺功能(用力肺活量、呼气流速峰值)^[26],结果显示,有效的排痰方式对 COPD 急性加重期患者十分必要,可有效地减少住院时间^[27];第二阶段的阻抗训练操作简单,不需要复杂的机器设备,结果显示,对于严重呼吸困难的患者而言,阻抗训练是一项安全有效的干预方式,其中对 COPD 急性期患者进行为期 7 d 的高强度等速股四头肌肌力训练,患者的通气负担小,且耐受性较好^[6];第三阶段为严密遥测心电监护下渐进性低强度有氧训练,有学者^[7]对 ICU 中从呼吸衰竭中恢复过来的患者进行步行训练,结果发现,大部分患者都重新获得了步行能力,出院时 6MWD 明显改善。另一项 3 周急性期 COPD 实验结果也表明,肺康复可显著改善患者的运动能力和生活质量^[28],这与本研究结果类似。

本研究干预过程中,无 1 例患者出现运动诱发的哮喘,有 4 例患者出现轻微头晕、胸闷、胸痛等症状,通过休息并配合呼吸控制后上述症状缓解,表明该干预方法是安全可行的。本研究进一步对出院后 2 个月的 2 组患者进行电话回访以评估二者日常体力活动能力,结果发现,康复组患者体力活动水平较对照组明显提高,这与 Tang^[29]等的研究结果一致。其原因可能与经过该程序训练后患者后续自主康复意识积极性提高有关。此外,伴有严重心衰、严重呼吸衰竭等重症患者在本研究中均被排除在外,干预过程均行严密的心电监护、SpO₂ 监测及关注患者主观感受,使得该程序在纳入的急性期患者安全顺利实施。出院后 2 个月电话回访,并进行相关健康宣教,以期该程序能使患者在家中进行康复锻炼及生活干预,并能长期获益。

本研究结果还显示,经过为期 7 d 的三阶段肺康复程序干预,康复组的 30-STS 由组内治疗前的 [(12.90 $\pm$ 2.53)次]提高到[(16.00 $\pm$ 2.18)次],30-ACT 由组内治疗前的 [(16.75 $\pm$ 1.97)次]提高到[(19.40 $\pm$ 1.76)次],差异均有统计学意义($P<0.01$),且均显著

表 3 2 组患者干预前、后 MBI 和 CAT 评分的变化(分, $\bar{x} \pm s$)

组别	例数	CAT		MBI		
		干预前	干预后	干预前	干预 3 d 后	干预 7 d 后
康复组	20	25.00 $\pm$ 4.96	14.55 $\pm$ 3.09 ^{ab}	58.80 $\pm$ 18.57	79.95 $\pm$ 16.31 ^a	93.30 $\pm$ 6.09 ^{abc}
对照组	18	24.61 $\pm$ 4.63	18.67 $\pm$ 3.41 ^a	56.22 $\pm$ 17.33	69.33 $\pm$ 17.49 ^a	81.28 $\pm$ 11.95 ^a

注:与组内干预前比较,^a $P<0.01$;与对照组干预后同时间点比较,^b $P<0.05$;与组内干预 3 d 后比较,^c $P<0.05$

优于对照组干预后,差异亦均有统计学意义($P < 0.01$)。以上结果提示,30-STS 和 30-ACT 可作为 COPD 急性加重期患者运动能力的评估指标。2016 年 AHA 指南建议,将有氧运动能力作为新的“临床生命体征”和强有力的死亡预测因子^[30],由于 COPD 急性加重期患者肺功能极差和严重呼吸系统症状难以耐受检查,目前有关 COPD 急性加重期患者运动能力的评估方法报道不多,是临床研究的难点之一。6MWT 是一种常用的评价心肺功能的检查方法,研究发现,6MWT 与患者的死亡率、急性发作频率显著相关^[31],但其在 COPD 急性加重期中的应用受到患者严重呼吸道症状的限制同样难以完成。有研究报道,可采用 1 min 椅子坐立试验作为急性期肺康复的运动评价指标^[32];还有研究认为,可采用 30-STS 和 30-ACT 评估老年人员运动相关的上下肢力量^[8]。但这些评价指标在 COPD 患者中的应用较为少见。有研究表明,30-STS 与 6MWT 具有显著的相关性^[33],因而有学者提出 STS 可以作为 6MWT 的替代选择^[34]。30-STS 和 30-ACT 是一种新的运动能力检查方法,方便易实施,不需要特定的场所和器械,且本研究中纳入的 COPD 急性加重期患者均完成了这两项评估。因此 30-STS 和 30-ACT 可作为 ECOPD 运动能力的简单、安全和有效的评估方法。

综上所述,本研究为 COPD 急性加重期患者设计了为期 7 d 的短期三阶段肺康复程序,包括遥测心电监护下的呼吸训练、阻抗训练及渐进性低强度有氧训练等,干预过程中持续、严密地进行了心电监护,联合靶心率、Borg 气促评分、 SpO_2 并结合患者症状等多种方法来确定运动强度,保证了 COPD 急性加重期肺康复的安全性,显著提高了患者的运动能力和生活质量,并改善了其远期体力活动水平。本研究还存在一些局限性,如样本例数较少、疗程偏短、纳入的患者患病程度相对较轻等,因此结论具有一定局限性。后期课题组将继续扩大样本量,延长干预时间,将症状严重的 COPD 患者甚至呼吸 ICU 患者纳入研究,并将院内康复与家庭社区康复序贯起来,进一步探讨 COPD 急性加重期的肺康复程序。

参 考 文 献

- [1] Incorevaia C, Russo A, Foresi A, et al. Effects of pulmonary rehabilitation on lung function in chronic obstructive pulmonary disease: the FIRST study[J]. Eur J Phys Rehabil Med, 2014, 50(4): 419-426.
- [2] 刘飒. 有氧联合阻抗运动为核心的肺康复对重度 COPD 患者的治疗效果[C]. 中南大学, 2013.
- [3] Vestbo J, Hurd SS, Agusti AG, et al. Global strategy for the diagnosis, management, and prevention of chronic obstructive pulmonary disease: GOLD executive summary[J]. Am J Respir Crit Care Med, 2013, 187(4): 347-365. DOI: 10.1164/rccm.201204-0596PP.
- [4] Seymour JM, Moore L, Jolley CJ, et al. Outpatient pulmonary rehabilitation following acute exacerbations of COPD[J]. Thorax, 2010, 65(5): 423-428. DOI: 10.1136/thx.2009.124164.
- [5] Murphy N, Bell C, Costello RW. Extending a home from hospital care programme for COPD exacerbations to include pulmonary rehabilitation[J]. Respir Med, 2005, 99(10): 1297-1302. DOI: 10.1016/j.rmed.2005.02.033.
- [6] Troosters T, Probst VS, Crul T, et al. Resistance training prevents deterioration in quadriceps muscle function during acute exacerbations of chronic obstructive pulmonary disease[J]. Am J Respir Crit Care Med, 2010, 181(10): 1072-1077. DOI: 10.1164/rccm.200908-1203OC.
- [7] Nava S. Rehabilitation of patients admitted to a respiratory intensive care unit[J]. Arch Phys Med Rehabil, 1998, 79(7): 849-854.
- [8] Jones CJ, Rikli RE, Beam WC. A 30-s chair-stand test as a measure of lower body strength in community-residing older adults[J]. Res Q Exerc Sport, 1999, 70(2): 113-119. DOI: 10.1080/02701367.1999.10608028.
- [9] 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.
- [10] Patel IS, Seemungal TA, Wilks M, et al. Relationship between bacterial colonisation and the frequency, character, and severity of COPD exacerbations[J]. Thorax, 2002, 57(9): 759-764.
- [11] Ko FW, Dai DL, Ngai J, et al. Effect of early pulmonary rehabilitation on health care utilization and health status in patients hospitalized with acute exacerbations of COPD[J]. Respiratory, 2011, 16(4): 617-624. DOI: 10.1111/j.1440-1843.2010.01921.x.
- [12] Ko FW, Ip M, Chan PK, et al. A 1-year prospective study of the infectious etiology in patients hospitalized with acute exacerbations of COPD[J]. Chest, 2007, 131(1): 44-52. DOI: 10.1378/chest.06-1355.
- [13] 吴娇华, 梁金清, 黄华琼. 主动呼吸循环技术对机械通气拔管患者自主咳嗽能力恢复的效果评价[J]. 内科, 2014, 9(02): 155-157.
- [14] 丁荣晶.《冠心病心脏康复/二级预防中国专家共识》解读[J]. 岭南心血管杂志, 2013, 19(2): 123-126. DOI: 1007-9688(2013)02-0123-04.
- [15] Roberta E. Senior fitness test manual. 2nd Ed[M]. Illinois: Human Kinetics, 2013: 18-19.
- [16] 王桦, 吴晓玲, 葛亮, 等. 慢性阻塞性肺疾病(COPD)诊断、处理和预防全球策略(2011、2013 年修订版)指南解析[J]. 医学新知杂志, 2014, 24(1): 46-50.
- [17] 闵瑜, 吴媛媛, 燕铁斌. 改良 Barthel 指数(简体中文版)量表评定脑卒中患者日常生活活动能力的效度和信度研究[J]. 中华物理医学与康复杂志, 2008, 30(3): 185-188.
- [18] Schnohr P, Scharling H, Jensen JS. Changes in leisure-time physical activity and risk of death: an observational study of 7,000 men and women[J]. Am J Epidemiol, 2003, 158(7): 639-644.
- [19] Tang CY, Blackstock FC, Clarence M, et al. Early rehabilitation exercise program for inpatients during an acute exacerbation of chronic obstructive pulmonary disease: a randomized controlled trial[J]. J Cardiopulm Rehabil Prev, 2012, 32(3): 163-169. DOI: 10.1097/HCR.0b013e318252f0b2.
- [20] 钱红玉, 王玉珍, 李毅. 急性加重期慢性阻塞性肺疾病患者肺康复治疗效果评价[J]. 天津医药, 2015, 43(10): 1201-1204.

- [21] Swallow EB, Reyes D, Hopkinson NS, et al. Quadriceps strength predicts mortality in patients with moderate to severe chronic obstructive pulmonary disease[J]. *Thorax*, 2007, 62(2): 115-120.
- [22] Troosters T, Gosselink R, Decramer M. Short- and long-term effects of outpatient rehabilitation in patients with chronic obstructive pulmonary disease: a randomized trial[J]. *Am J Med*, 2000, 109(3): 207-212.
- [23] 涂彦婷.重症监护室(ICU)内机械通气患者进行院内早期肺康复训练的临床应用效果[J], 世界最新医学信息文摘, 2019, 19(19), 68. DOI: 10.19613/j.cnki.1671-3141.2019.19.045.
- [24] 芮祖琴.早期肺康复训练在慢性阻塞性肺疾病急性加重期应用无创机械通气下快速康复护理中的应用[J], 安徽医药, 2019, 23(09), 1817-1820. DOI: 10.3969/j.issn.1009-6469.2019.09.030.
- [25] Tierney S, Riley D, Jones AM, et al. Differing perspectives of sputum and its expectoration: a qualitative study involving patients with cystic fibrosis and physiotherapists[J]. *Physiother Theory Pract*, 2011, 27(4): 278-286. DOI: 10.3109/09593985.2010.501849.
- [26] Savci S, Ince DI, Arıkan H. A comparison of autogenic drainage and the active cycle of breathing techniques in patients with chronic obstructive pulmonary diseases [J]. *J Cardiopulm Rehabil*, 2000, 20(1): 37-43.
- [27] Osadnik CR, McDonald CF, Holland AE. Airway clearance techniques in acute exacerbations of COPD: a survey of Australian physiotherapy practice[J]. *Physiotherapy*, 2013, 99(2): 101-106. DOI: 10.1016/j.physio.2012.01.002.
- [28] Ali MS, Talwar D, Jain SK. The effect of a short-term pulmonary rehabilitation on exercise capacity and quality of life in patients hospitalised with acute exacerbation of chronic obstructive pulmonary disease [J]. *Indian J Chest Dis Allied Sci*, 2014, 56(1): 13-19.
- [29] Ko FW, Ip M, Chan PK, et al. A 1-year prospective study of the infectious etiology in patients hospitalized with acute exacerbations of COPD[J]. *Chest*, 2007, 131(1): 44-52. DOI: 10.1378/chest.06-1355.
- [30] Ross R, Blair SN, Arena R, et al. Importance of assessing cardiorespiratory fitness in clinical practice: a case for fitness as a clinical vital sign: a scientific statement from the American Heart Association[J]. *Circulation*, 2016, 134(24): e653-e699. DOI: 10.1161/CIR.0000000000000461.
- [31] Spruit MA, Polkey MI, Celli B, et al. Predicting outcomes from 6-minute walk distance in chronic obstructive pulmonary disease[J]. *J Am Med Dir Assoc*, 2012, 13(3): 291-297. DOI: 10.1016/j.jamda.2011.06.009.
- [32] Celli B, Tetzlaff K, Criner G, et al. The 6-Minute-Walk distance test as a chronic obstructive pulmonary disease stratification tool. Insights from the COPD biomarker qualification consortium[J]. *Am J Respir Crit Care Med*, 2016, 194(12): 1483-1493. DOI: 10.1161/ajrm.201508-1653OC.
- [33] Ozalevli S, Ozden A, İtil O, et al. Comparison of the Sit-to-Stand Test with 6 min walk test in patients with chronic obstructive pulmonary disease[J]. *Respir Med*, 2007, 101(2): 286-293. DOI: 10.1016/j.rmed.2006.05.007.
- [34] Gupta PR, Feroz A, Dawar S, et al. Squat-to-stand test in functional assessment of stable chronic obstructive pulmonary disease patients [J]. *Lung India*, 2017, 34(3): 251-255. DOI: 10.4103/0970-2113.205320.

(修回日期:2020-01-05)

(本文编辑:阮仕衡)

• 外刊撷英 •

Long-term paired associative stimulation enhances motor output of the tetraplegic hand

BACKGROUND AND OBJECTIVES A large proportion of spinal cord injuries (SCI) are incomplete. Even in clinically complete injuries, silent non-functional connections can be present. Therapeutic approaches that can strengthen transmission in weak neural connections to improve motor performance are needed. Our aim was to determine whether long-term delivery of paired associative stimulation (PAS, a combination of transcranial magnetic stimulation [TMS] with peripheral nerve stimulation [PNS]) can enhance motor output in the hands of patients with chronic traumatic tetraplegia, and to compare this technique with long-term PNS.

METHODS Five patients (4 males; age 38-68, mean 48) with no contraindications to TMS received 4 weeks (16 sessions) of stimulation. PAS was given to one hand and PNS combined with sham TMS to the other hand. Patients were blinded to the treatment. Hands were selected randomly. The patients were evaluated by a physiotherapist blinded to the treatment. The follow-up period was 1 month. Patients were evaluated with Daniels and Worthingham's Muscle Testing (0-5 scale) before the first stimulation session, after the last stimulation session, and 1 month after the last stimulation session.

RESULTS One month after the last stimulation session, the improvement in the PAS-treated hand was 1.02 ± 0.17 points ($P < 0.0001$, $n = 100$ muscles from 5 patients). The improvement was significantly higher in PAS-treated than in PNS-treated hands ($176 \pm 29\%$, $P = 0.046$, $n = 5$ patients).

CONCLUSION Long-term PAS might be an effective tool for improving motor performance in incomplete chronic SCI patients. Further studies on PAS in larger patient cohorts, with longer stimulation duration and at earlier stages after the injury, are warranted.

【摘自:Tolmacheva A, Savolainen S, Kirveskari E, et al. Long-term paired associative stimulation enhances motor output of the tetraplegic hand. *J Neurotrauma*, 2017 Sep 15, 34(18): 2668-2674. DOI: 10.1089/neu.2017.4996. Epub 2017 Jul 21.】