



(扫描二维码查看原文)

• 康复研究 •

心肺康复运动训练对特发性肺间质纤维化患者心肺功能的影响研究

赖德清，袁亚迪，谢晓梅，杨霞

【摘要】 背景 特发性肺纤维化（IPF）是中老年人群常见的慢性炎症性肺病，仅依靠药物治疗难以有效控制病情进展。目前心肺康复运动训练虽已广泛应用于临床，但具体锻炼方法和运动强度仍缺少统一标准。目的 探讨心肺康复运动训练对IPF患者心肺功能的影响，以期为临床应用提供参考。方法 选取都江堰市医疗中心2017年8月至2020年8月收治的IPF患者82例，按照随机数字表法分为对照组和观察组，各41例。对照组患者采用常规药物治疗，观察组患者在此基础上接受心肺康复运动训练，均持续干预3个月。比较两组患者干预前后肺功能指标〔用力肺活量占预计值百分比（FVC%）、第1秒用力呼气容积占预计值百分比（FEV₁%）、一氧化氮弥散量占预计值百分比（DLCO%）〕、6 min步行距离（6MWD）、Borg呼吸困难评分、动脉血气分析指标〔动脉血氧分压（PaO₂）、动脉血二氧化碳分压（PaCO₂）、氧合指数（OI）〕、呼吸力学指标〔吸气末跨肺压（P_{tp-ei}）、呼气末跨肺压（P_{tp-ee}）、跨肺驱动压（ΔP_{tp}）〕。采用Pearson相关分析探讨IPF患者干预后呼吸力学指标与6MWD、Borg呼吸困难评分的相关性。结果 两组患者干预前FVC%、FEV₁%、DLCO%、6MWD、Borg呼吸困难评分、PaO₂、PaCO₂、OI、P_{tp-ei}、P_{tp-ee}及干预后FEV₁%、PaCO₂、P_{tp-ee}比较，差异无统计学意义（P>0.05）；观察组患者干预后FVC%、DLCO%、PaO₂、OI高于对照组，6MWD长于对照组，Borg呼吸困难评分、P_{tp-ei}、ΔP_{tp}低于对照组（P<0.05）。两组患者干预后FVC%、FEV₁%、DLCO%、PaO₂、OI分别高于本组干预前，6MWD长于本组干预前，Borg呼吸困难评分、P_{tp-ei}、ΔP_{tp}分别低于本组干预前（P<0.05）。Pearson相关分析结果显示，IPF患者干预后P_{tp-ei}、ΔP_{tp}与6MWD呈负相关，与Borg呼吸困难评分呈正相关（P<0.05）；IPF患者干预后P_{tp-ee}与6MWD、Borg呼吸困难评分均无直线相关关系（P>0.05）。结论 心肺康复运动训练可有效改善IPF患者的心肺功能，改善缺氧程度，减少呼吸肌做功，进而提高患者的运动耐量，减轻呼吸困难症状。

【关键词】 肺疾病，间质性；特发性肺间质纤维化；心肺康复运动训练；肺功能；动脉血气；呼吸力学

【中图分类号】 R 563.13 **【文献标识码】** A DOI: 10.12114/j.issn.1008-5971.2021.00.222

赖德清，袁亚迪，谢晓梅，等.心肺康复运动训练对特发性肺间质纤维化患者心肺功能的影响研究[J].实用心脑肺血管病杂志，2021，29（10）：86-91. [www.sxnf.net]

LAI D Q, YUAN Y D, XIE X M, et al. Effect of cardiopulmonary rehabilitation exercise training on cardio-pulmonary function in patients with idiopathic pulmonary fibrosis [J]. Practical Journal of Cardiac Cerebral Pneumal and Vascular Disease, 2021, 29 (10) : 86-91.

Effect of Cardiopulmonary Rehabilitation Exercise Training on Cardio-pulmonary Function in Patients with Idiopathic Pulmonary Fibrosis LAI Deqing, YUAN Yadi, XIE Xiaomei, YANG Xia

Department of Respiratory Medicine, Dujiangyan Medical Center, Dujiangyan 611830, China

Corresponding author: LAI Deqing, E-mail: laide_qing123@163.com

【Abstract】 **Background** Idiopathic pulmonary fibrosis (IPF) is a common chronic inflammatory pulmonary disease in middle-aged and elderly people. It is difficult to effectively control the progress of disease only by relying on drug treatment. At present, although cardiopulmonary rehabilitation exercise training has been widely used in clinic, there is still lack of uniform standards for specific exercise methods and exercise intensity. **Objective** To analyze the effect of cardiopulmonary rehabilitation exercise training on cardio-pulmonary function in patients with IPF, in order to provide a reference for clinical application. **Methods** A total of 82 cases of patients with IPF treated in Dujiangyan Medical Center were selected from August 2017 and August 2020, and they were divided into control group and observation group according to random number table method, with 41 cases in each group. Patients in control group were given conventional drug treatment, patients in observation group were

基金项目：四川省卫生和计划生育委员会科研课题（17PJ571）

611830 四川省都江堰市医疗中心呼吸内科

通信作者：赖德清，E-mail: laide_qing123@163.com

given cardiopulmonary rehabilitation exercise training on the basis of control group, both groups were continuously intervened for 3 months. Pulmonary function indexes [percentage of forced vital capacity to predicted value (FVC%) , percentage of forced expiratory volume in the first second to predicted value (FEV₁%) , percentage of diffusion capacity for carbon monoxide to predicted value (DLCO%) , 6 min walking distance (6MWD) , Borg dyspnea score, arterial blood gas indexes [partial pressure of arterial oxygen (PaO₂) , partial pressure of arterial blood carbon dioxide (PaCO₂) , oxygenation index (OI)] , respiratory mechanics indexes [end-inspiratory transpulmonary pressure (P_{tp-ei}) , end-expiratory transpulmonary pressure (P_{tp-ee}) , ΔP_{tp}] before and after intervention were compared between the two groups. Pearson correlation analysis was used to explore the correlation of respiratory mechanics indexes with 6MWD and Borg dyspnea score of IPF patients after intervention. **Results** There were no statistically significant differences in FVC%, FEV₁%, DLCO%, 6MWD, Borg dyspnea score, PaO₂, PaCO₂, OI, P_{tp-ei}, P_{tp-ee}, ΔP_{tp} before intervention and FEV₁%, PaCO₂, P_{tp-ee} after intervention between the two groups ($P > 0.05$) ; after intervention, FVC%, DLCO%, PaO₂, OI in observation group were higher than those in control group, 6MWD was longer than that in control group, Borg dyspnea score, P_{tp-ei}, ΔP_{tp} were lower than those in control group ($P < 0.05$) . In the two groups, FVC%, FEV₁%, DLCO%, PaO₂, OI after intervention were higher than those before intervention, 6MWD was longer than that before intervention, Borg dyspnea score, P_{tp-ei}, ΔP_{tp} were lower than those before intervention, respectively ($P < 0.05$) . Pearson correlation analysis showed that, P_{tp-ei}, ΔP_{tp} were negatively correlated with 6MWD, respectively, and were positively correlated with Borg dyspnea score after intervention of IPF patients, respectively ($P < 0.05$) ; there was no linear correlation between P_{tp-ee} and 6MWD and Borg dyspnea score after intervention in IPF patients ($P > 0.05$) . **Conclusion** Cardiopulmonary rehabilitation exercise training can effectively improve the cardio-pulmonary function of IPF patients, improve the degree of hypoxia, reduce respiratory muscle work, and then improve the exercise tolerance of patients and alleviate the dyspnea symptoms.

[Key words] Lung diseases, interstitial; Idiopathic pulmonary fibrosis; Cardiopulmonary rehabilitation exercise training; Pulmonary function; Arterial blood gas; Respiratory mechanics

特发性肺纤维化 (idiopathic pulmonary fibrosis, IPF) 是肺间质局限性炎症引起的慢性病变, 常见于中老年人群, 随着肺纤维化持续进展可导致肺功能出现不可逆损伤, 严重威胁患者的生命安全。目前IPF的发病机制尚未完全明确, 药物治疗患者的中位生存时间仅为2.5~3.5年, 难以获得预期效果^[1-3]。近年心肺康复在慢性肺疾病治疗中应用广泛并取得了一定进展, 肺功能康复是其核心内容, 可有效缓解患者呼吸困难症状, 改善运动耐量及生活质量, 现已成为呼吸病学的重要组成部分^[4]。既往研究表明, IPF患者存在用力肺活量 (forced vital capacity, FVC) 下降和弥散功能障碍, 在运动状态下尤为突出, 其与肺组织损伤程度相关^[5]。此外, 心脏功能与肺功能存在紧密联系, 仅进行心功能康复或肺康复难以达到良好的效果, 因而将心、肺作为整体进行康复训练, 任何脏器负荷加重均会对患者整体功能的恢复造成严重影响。心肺康复的内容包括康复评估、生命体征监测和运动训练3个部分, 以逐渐增强心肺功能并提升氧摄取和利用能力为目的。贺慧博等^[6]研究表明, 中度IPF患者接受心肺康复训练有利于改善其肺功能、运动耐量及生活质量, 但其具体作用机制仍未完全明确。本研究旨在探讨心肺康复运动训练对IPF患者心肺功能的影响, 以期为临床应用提供更多的循证医学证据。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选取都江堰市医疗中心2017年8月至2020年8月收治的IPF患者82例, 均符合IPF的相关诊断标准^[7], 且用力肺活量占预计值百分比 (percentage of forced vital capacity to predicted value, FVC%) $\geqslant 50\%$ 或一氧化碳弥散量 (diffusion capacity for carbon monoxide, DLCO) $\geqslant 30\%$ 。排除

标准: (1) 合并肺部感染、心脑血管疾病、恶性肿瘤等严重基础疾病者; (2) 合并肝、肾等重要脏器功能不全者; (3) 合并心力衰竭、心肌梗死、脑出血等疾病且存在心肺康复运动训练禁忌证者; (4) 伴有精神疾病或认知障碍者。按照随机数字表法将所有患者分为观察组和对照组, 各41例。观察组中男23例, 女18例; 年龄47~83岁, 平均(63.9 ± 10.2)岁; 病程9个月~4年, 平均(2.4 ± 0.9)年; 吸烟13例(31.7%)。对照组中男26例, 女15例; 年龄45~87岁, 平均(65.1 ± 10.7)岁; 病程7个月~5年, 平均(2.2 ± 1.0)年; 吸烟17例(41.5%)。两组患者性别 ($\chi^2=0.456$)、年龄 ($t=0.528$)、病程 ($t=0.858$)、吸烟率 ($\chi^2=0.841$) 比较, 差异无统计学意义 ($P > 0.05$)。本研究已获得都江堰市医疗中心伦理委员会审核批准, 患者对本研究知情并签署知情同意书。

1.2 方法 患者入院后均完善相应的实验室检查及心、肺影像学检查, 并给予化痰、抗感染等对症支持治疗, 针对急性加重者予以泼尼松或硫唑嘌呤联合氧疗 (氧流量为2~4 L/min, 氧浓度为30%~35%), 疗程均为3个月。观察组患者在此基础上接受心肺康复运动训练, 具体内容如下: 干预前备好肾上腺素、除颤仪和氧等急救设备, 应用2900型心肺运动试验 (cardiopulmonary exercise test, CPET) 测试仪 (意大利COSMED公司生产) 检测患者的生命体征、无氧阈并使用计算机进行实时记录, 而后在专业医师的监督下定期开展心肺康复运动训练, 大致分为3个阶段: 热身阶段是应用意大利COSMED功率自行车, 以10 W的功率踏车10 min; 在训练前患者需先完成测试, 即设定踏车功率为20 W, 按照5~15 W进行渐次递增, 并维持脚踏车转速为60 r/min, 记录患者无氧阈值对应的功率, 而后制定训练方案, 训练阶段则依据此

测试结果踏车 30~40 min；最后，完成整理运动阶段，以 0 W 缓慢踏车 5 min 结束。若患者在训练阶段出现胸闷、头晕或心律失常等不适症状或血氧饱和度 (blood oxygen saturation, SaO_2) < 85% 时需立即以 0 W 缓慢踏车 5 min 结束训练，1 次/d，3~5 次/周，持续训练 3 个月。依据患者不同阶段的无氧阈改善状况评估其康复效果，以进一步制定下一步的训练方案。

1.3 观察指标 (1) 肺功能指标：分别于干预前后应用 SD-75 型肺功能仪（日本株式会社）检测两组患者 FVC%、第 1 秒用力呼气容积占预计值百分比 (percentage of forced expiratory volume in the first second to predicted value, FEV₁%)、一氧化氮弥散量占预计值百分比 (percentage of diffusion capacity for carbon monoxide to predicted value, DLCO%)。 (2) 6 min 步行距离 (6 min walking distance, 6MWD)：分别于干预前后嘱患者穿舒适衣物休息 15 min，而后于 50 m 的平坦空地上以尽可能快的速度往返行走，6 min 后测量其 6MWD。 (3) Borg 呼吸困难评分：采用 Borg 呼吸困难评分评估两组患者干预前后呼吸困难程度，患者在评估前 30 min 停止吸氧，若患者在测试过程中出现胸闷、头晕或心律失常等症状则立即停止测试，得分越高表明患者呼吸困难程度越严重。 (4) 动脉血气分析指标：分别于干预前后应用 pHox 全自动血气分析仪（美国 NOVA 公司生产）检测两组患者动脉血气分析指标，包括动脉血氧分压 (partial pressure of arterial oxygen, PaO₂)、动脉血二氧化碳分压 (partial pressure of arterial blood carbon dioxide, PaCO₂)、氧合指数 (oxygenation index, OI)。 (5) 呼吸力学指标：分别于干预前后应用 Ventrak 呼吸功能监测仪（美国 Novamatrix 公司生产）检测两组患者吸气末跨肺压 (end-inspiratory transpulmonary pressure, P_{tp-ei}) 和呼气末跨肺压 (end-expiratory transpulmonary pressure, P_{tp-ee})，计算跨肺驱动压 (ΔP_{tp})， $\Delta P_{tp} = P_{tp-ei} - P_{tp-ee}$ 。

1.4 统计学方法 应用 SPSS 19.0 统计学软件进行数据处理。计数资料以相对数表示，组间比较采用 χ^2 检验；计量资料以 $(\bar{x} \pm s)$ 表示，组间比较采用两独立样本 t 检验，组内比较采用配对 t 检验。采用 Pearson 相关分析探讨 IPF 患者干预后呼吸力学指标与 6MWD、Borg 呼吸困难评分的相关性。以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 肺功能指标 两组患者干预前 FVC%、FEV₁%、DLCO% 及干预后 FEV₁% 比较，差异无统计学意义 ($P > 0.05$)；观察组患者干预后 FVC%、DLCO% 高于对照组，差异有统计学意义 ($P < 0.05$)。两组患者干预后 FVC%、FEV₁%、DLCO% 分别高于本组干预前，差异有统计学意义 ($P < 0.05$)，见表 1。

2.2 6MWD 和 Borg 呼吸困难评分 两组患者干预前 6MWD、Borg 呼吸困难评分比较，差异无统计学意义 ($P > 0.05$)；观察组患者干预后 6MWD 长于对照组，Borg 呼吸困难评分低于对照组，差异有统计学意义 ($P < 0.05$)。两组患者干预后 6MWD 分别长于本组干预前，Borg 呼吸困难评分分别低于本组干预前，差异有统计学意义 ($P < 0.05$)，见表 2。

2.3 动脉血气分析指标 两组患者干预前 PaO₂、PaCO₂、OI 及干预后 PaCO₂ 比较，差异无统计学意义 ($P > 0.05$)；观察组患者干预后 PaO₂、OI 高于对照组，差异有统计学意义 ($P < 0.05$)。两组患者干预后 PaO₂、OI 分别高于本组干预前，差异有统计学意义 ($P < 0.05$)，见表 3。

2.4 呼吸力学指标 两组患者干预前 P_{tp-ei}、P_{tp-ee}、 ΔP_{tp} 及干预后 P_{tp-ee} 比较，差异无统计学意义 ($P > 0.05$)；观察组患者干预后 P_{tp-ei}、 ΔP_{tp} 低于对照组，差异有统计学意义 ($P < 0.05$)。两组患者干预后 P_{tp-ei}、 ΔP_{tp} 分别低于本组干预前，差异有统计学意义 ($P < 0.05$)，见表 4。

2.5 相关性分析 Pearson 相关分析结果显示，IPF 患者干预后 P_{tp-ei}、 ΔP_{tp} 与 6MWD 呈负相关，与 Borg 呼吸困难评分呈正相关 ($P < 0.05$)；IPF 患者干预后 P_{tp-ee} 与 6MWD、Borg 呼吸困难评分均无直线相关关系 ($P > 0.05$)，见表 5。

3 讨论

IPF 是由遗传、吸烟及感染等多种因素综合作用导致的一种慢性进展性病变，起病隐匿，全球患病人数约有 300 万，是现阶段威胁人们身体健康的重要公共卫生问题^[8]。目前临床针对 IPF 尚缺乏特异性的治疗药物，因此非药物治疗的重要性日益突出，其中心肺康复训练的作用已获得国内外的一致认可，大致分为静态训练、动态训练及联合训练^[9-10]。IPF 可引发机体肺功能减退，仅依据 FVC、FEV₁ 和 DLCO 等肺功能指标常难以较准确地反映患者肺功能及运动耐量，而 CPET 测试仪是集康复评估、生命体征监测和运动训练为一体的仪器，可实时监测患者在代谢增加时的肺代偿能力和受限程度，

表 1 两组患者干预前后肺功能指标比较 ($\bar{x} \pm s$, %)

Table 1 Comparison of pulmonary function indexes between the two groups before and after intervention

组别	例数	FVC%		FEV ₁ %		DLCO%	
		干预前	干预后	干预前	干预后	干预前	干预后
对照组	41	60.82 ± 10.65	68.12 ± 9.56 ^a	65.24 ± 12.09	69.43 ± 11.38 ^a	43.79 ± 8.62	48.37 ± 9.86 ^a
观察组	41	62.39 ± 10.47	72.94 ± 8.73 ^a	64.58 ± 12.35	70.14 ± 10.96 ^a	45.06 ± 8.91	52.63 ± 9.24 ^a
<i>t</i> 值		0.673	2.384	0.245	0.288	0.656	2.019
<i>P</i> 值		0.503	0.019	0.807	0.774	0.514	0.047

注：^a 表示与本组干预前比较， $P < 0.05$ ；FVC% = 用力肺活量占预计值百分比，FEV₁% = 第 1 秒用力呼气容积占预计值百分比，DLCO% = 一氧化碳弥散量占预计值百分比

表2 两组患者干预前后6MWD和Borg呼吸困难评分比较($\bar{x} \pm s$)

Table 2 Comparison of 6MWD and Borg dyspnea score between the two groups before and after intervention

组别	例数	6MWD (m)		Borg呼吸困难评分(分)	
		干预前	干预后	干预前	干预后
对照组	41	285.63 ± 54.17	308.25 ± 56.78 ^a	5.29 ± 1.03	3.65 ± 0.82 ^a
观察组	41	287.04 ± 52.96	346.81 ± 57.49 ^a	5.43 ± 1.06	3.17 ± 0.74 ^a
t值		0.119	3.056	0.607	2.783
P值		0.905	0.003	0.546	0.007

注: ^a表示与本组干预前比较, $P < 0.05$; 6MWD=6 min 步行距离

有助于制定个体化的心肺康复运动训练方案, 而心肺康复运动训练具有操作简单、安全且可重复等优势^[11-12]。本研究旨在探讨心肺康复运动训练对IPF患者的干预效果, 以期为临床应用提供更多的循证医学证据。

本研究观察组患者借助CPET测试仪检测无氧阈, 而后采用功率递增踏车训练进行心肺康复运动训练, 结果显示, 观察组患者干预后FVC%、DLCO%高于对照组, 与贺慧博等^[6]研究结果一致, 表明在常规药物治疗基础上采用心肺康复运动训练可有效改善IPF患者的肺功能。此外, IPF患者的病变不仅局限于肺间质, 也多累及肺泡上皮细胞和毛细血管内皮细胞, 甚至肺动脉或肺静脉, 因此患者在出现肺泡顺应性降低和通气功能下降的同时, 多存在肺组织弥散功能、肺换气功能障碍, 因此患者多在运动时存在缺氧症状^[13-15]。本研究结果显示, 观察组患者干预后6MWD长于对照组, Borg呼吸困难评分高于对照组, 且观察组患者干预后PaO₂、OI高于对照组, 表明心肺康复运动训练可有效增强IPF患者的运动耐量, 减轻呼吸困难症状, 还可改善患者的肺换气功能。

有研究表明, 心肺康复运动训练除可锻炼肺的储备功能、

提升胸腔容积外, 还有利于增强患者的呼吸肌功能, 预防肺泡塌陷, 减小无效腔, 从而促进呼吸力学指标恢复正常^[16]。呼吸力学指标是近年临床评估患者呼吸功能常用的工程学观点方法, 既往研究证实, ΔP_{tp} 升高提示肺组织损伤程度加重, 其是患者预后不良的预测因素^[17-19]。本研究结果显示, 观察组患者干预后P_{tp-ei}、 ΔP_{tp} 低于对照组, 且IPF患者干预后P_{tp-ei}、 ΔP_{tp} 与6MWD呈负相关, 与Borg呼吸困难评分呈正相关, 表明心肺康复运动训练可有效减少IPF患者呼吸肌做功, 进而有利于提高患者的运动耐量, 减轻呼吸困难症状。目前心肺康复运动训练虽已广泛应用于临床, 但具体锻炼方法和运动强度仍缺少统一标准, 其中动态运动训练主要包括步行、踏车及平板等^[20]。踏车运动训练具有操作简单、安全、可个体化调控等优势, 在目前缺少相关指南的情况下, 是一种安全、有效的干预方案。

综上所述, 心肺康复运动训练可有效改善IPF患者的肺通/换气功能, 改善缺氧程度, 减少呼吸肌做功, 进而提高患者的运动耐量, 减轻呼吸困难症状。但本研究纳入样本量较小, 且未将心肺康复运动训练与其他康复措施进行对比分析, 导致结果存在一定偏倚, 后续还需进行大样本量的研究进一步探讨心肺康复运动训练与其他康复措施的对比。

作者贡献: 赖德清、袁亚迪进行文章的构思与设计, 论文的修订; 袁亚迪进行研究的实施与可行性分析, 结果分析与解释; 谢晓梅、杨霞进行数据收集、整理、分析; 赖德清撰写论文, 负责文章的质量控制及审校, 并对文章整体负责、监督管理。

本文无利益冲突。

参考文献

- [1] 李双, 叶俏. 特发性肺纤维化的组学研究进展 [J]. 中国药理学与毒理学杂志, 2020, 34 (2) : 153-160.DOI: 10.3867/j.issn.

表3 两组患者干预前后动脉血气分析指标比较($\bar{x} \pm s$, mm Hg)

Table 3 Comparison of arterial blood gas analysis between the two groups before and after intervention

组别	例数	PaO ₂		PaCO ₂		OI	
		干预前	干预后	干预前	干预后	干预前	干预后
对照组	41	92.13 ± 12.06	98.62 ± 9.47 ^a	39.25 ± 1.84	38.72 ± 1.69	209.85 ± 26.91	228.04 ± 25.39 ^a
观察组	41	91.74 ± 10.85	104.38 ± 9.12 ^a	39.61 ± 2.06	39.14 ± 1.87	213.48 ± 26.53	239.16 ± 24.71 ^a
t值		0.154	2.805	0.835	1.067	0.615	2.010
P值		0.878	0.006	0.407	0.289	0.540	0.048

注: ^a表示与本组干预前比较, $P < 0.05$; 1 mm Hg=0.133 kPa; PaO₂=动脉血氧分压, PaCO₂=动脉血二氧化碳分压, OI=氧合指数

表4 两组患者干预前后呼吸力学指标比较($\bar{x} \pm s$, cm H₂O)

Table 4 Comparison of respiratory mechanics indexes between the two groups before and after intervention

组别	例数	P _{tp-ei}		P _{tp-ee}		ΔP_{tp}	
		干预前	干预后	干预前	干预后	干预前	干预后
对照组	41	12.49 ± 1.26	10.92 ± 1.45 ^a	4.35 ± 0.91	4.02 ± 0.93	8.76 ± 2.05	6.58 ± 1.49 ^a
观察组	41	12.87 ± 1.43	10.05 ± 1.38 ^a	4.16 ± 0.94	3.89 ± 0.86	8.61 ± 2.17	5.92 ± 1.34 ^a
t值		1.276	2.783	0.930	0.657	0.322	2.109
P值		0.205	0.007	0.355	0.513	0.749	0.038

注: ^a表示与本组干预前比较, $P < 0.05$; 1 cm H₂O=0.098 kPa; P_{tp-ei}=吸气末跨肺压, P_{tp-ee}=呼气末跨肺压, ΔP_{tp} =跨肺驱动压

表5 IPF患者干预后呼吸力学指标与6MWD、Borg呼吸困难评分的相关性分析(r 值)

Table 5 Correlation analysis of respiratory mechanics indexes with 6MWD and Borg dyspnea score after intervention of IPF patients

指标	6MWD	Borg 呼吸困难评分
P _{tp-ei}	-0.298 ^a	0.305 ^a
P _{tp-ee}	-0.176	0.198
ΔP _{tp}	-0.341 ^a	0.362 ^a

注: ^a 表示 $P < 0.05$

- 1000–3002.2020.02.009.
- LI S, YE Q.Omics in idiopathic pulmonary fibrosis: an update [J]. Chinese Journal of Pharmacology and Toxicology, 2020, 34 (2) : 153–160.DOI: 10.3867/j.issn.1000–3002.2020.02.009.
- [2] SGALLA G, IOVENE B, CALVELLO M, et al.Idiopathic pulmonary fibrosis: pathogenesis and management [J]. Respir Res, 2018, 19 (1) : 32.DOI: 10.1186/s12931–018–0730–2.
- [3] 李振华.特发性肺间质纤维化诊治进展 [J].中国实用内科杂志, 2020, 40 (5) : 353–356.DOI: 10.19538/j.nk2020050101.
- LI Z H.Progress in diagnosis and treatment of idiopathic pulmonary fibrosis [J]. Chinese Journal of Practical Internal Medicine, 2020, 40 (5) : 353–356.DOI: 10.19538/j.nk2020050101.
- [4] 陈玲, 肖永龙.特发性肺纤维化康复治疗的意义 [J].国际呼吸杂志, 2019, 39 (20) : 1597–1600.DOI: 10.3760/cma.j.issn.1673–436X.2019.20.016.
- CHEN L, XIAO Y L.Benefits of pulmonary rehabilitation in idiopathic pulmonary fibrosis [J]. International Journal of Respiration, 2019, 39 (20) : 1597–1600.DOI: 10.3760/cma.j.issn.1673–436X.2019.20.016.
- [5] NATHAN S D, YANG M, MORGENTHIEN E A, et al.FVC variability in patients with idiopathic pulmonary fibrosis and role of 6-min walk test to predict further change [J]. Eur Respir J, 2020, 55 (5) : 1902151.DOI: 10.1183/13993003.02151–2019.
- [6] 贺慧博, 郝建, 李树雯, 等.心肺康复运动训练对中度IPF患者肺功能的影响 [J].临床肺科杂志, 2016, 21 (3) : 492–494, 507.
- HE H B, HAO J, LI S W, et al.Influence of cardiopulmonary rehabilitation exercise on pulmonary function of patients with mild IPF [J]. Oriental Diet Therapy and Health Care, 2016, 21 (3) : 492–494, 507.
- [7] RAGHU G, COLLARD H R, EGAN J J, et al.An official ATS/ERS/JRS/ALAT statement: idiopathic pulmonary fibrosis: evidence-based guidelines for diagnosis and management [J]. Am J Respir Crit Care Med, 2011, 183 (6) : 788–824.DOI: 10.1164/rccm.2009–040GL.
- [8] YOO H, JEONG B H, CHUNG M J, et al.Risk factors and clinical characteristics of lung cancer in idiopathic pulmonary fibrosis: a retrospective cohort study [J]. BMC Pulm Med, 2019, 19 (1) : 149.DOI: 10.1186/s12890–019–0905–8.
- [9] 吴海燕, 钱钧, 李树雯, 等.心肺康复运动训练对COPD稳定期患者肺功能的影响 [J].中国康复医学杂志, 2016, 31 (3) : 351–353.DOI: 10.3969/j.issn.1001–1242.2016.03.022.
- [10] 汪庆, 赵妙香.慢性阻塞性肺疾病康复期患者的心肺康复运动训练 [J].实用临床医药杂志, 2020, 24 (14) : 79–82.DOI: 10.7619/jcmp.202014021.
- WANG Q, ZHAO M X.Cardiopulmonary rehabilitation training for patients with chronic obstructive pulmonary disease in recovery phase [J]. Journal of Clinical Medicine in Practice, 2020, 24 (14) : 79–82.DOI: 10.7619/jcmp.202014021.
- [11] 范林建, 丁光辉, 马洪方, 等.抗肺纤合剂辅助治疗特发性肺间质纤维化的疗效观察 [J].湖南师范大学学报(医学版), 2020, 17 (5) : 176–179.DOI: 10.3969/j.issn.1673–016X.2020.05.052.
- FAN L J, DING G H, MA H F, et al.Observation on the curative effect of Kangfeixian mixture in the treatment of idiopathic pulmonary interstitial fibrosis [J]. Journal of Hunan Normal University(Medical Science), 2020, 17 (5) : 176–179.DOI: 10.3969/j.issn.1673–016X.2020.05.052.
- [12] VAINSHELBOIM B, MYERS J, OLIVEIRA J, et al.Physiological responses and prognostic value of common exercise testing modalities in idiopathic pulmonary fibrosis [J]. J Cardiopulm Rehabil Prev, 2019, 39 (3) : 193–198.DOI: 10.1097/HCR.0000000000000362.
- [13] 赵丽琴.乙酰半胱氨酸对特发性间质性肺炎患者血气分析的影响 [J].基因组学与应用生物学, 2017, 36 (8) : 3374–3378. DOI: 10.13417/j.gab.036.003374.
- ZHAO L Q.Effect of acetylcysteine on blood gas analysis in patients with idiopathic interstitial pneumonia [J]. Genomics and Applied Biology, 2017, 36 (8) : 3374–3378.DOI: 10.13417/j.gab.036.003374.
- [14] RODRIGUES M P, VISSOCI C M, ROSA S P, et al.24-hour hypoxia and pulmonary hypertension in patients with idiopathic pulmonary fibrosis [J]. Open Respir Med J, 2017, 11: 10–16. DOI: 10.2174/1874306401711010010.
- [15] 肖鹏云, 周继朴, 仲海悦.通肺络、补肾气法辅助治疗对特发性肺间质纤维化合并呼衰患者呼吸功能及血气的影响 [J].四川中医, 2020, 38 (7) : 108–110.
- [16] 陈瑞英, 马小花, 孙婷, 等.短期强化肺康复训练对OSA-COPD共存患者呼吸、运动功能及生活质量的影响 [J].中华物理医学与康复杂志, 2019, 41 (5) : 353–358.DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254–1424.2019.05.009.
- CHEN R Y, MA X H, SUN T, et al.The effect of short-term, intensive rehabilitation exercises on the respiration, life quality and sleep of persons with obstructive sleep apnea and chronic obstructive pulmonary disease [J]. Chinese Journal of Physical Medicine and Rehabilitation, 2019, 41 (5) : 353–358.DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254–1424.2019.05.009.



(扫描二维码查看原文)

• 康复研究 •

镜像疗法联合四肢联动训练治疗脑卒中后偏瘫的临床疗效及其对患者下肢功能、日常生活活动能力的影响研究

段云欣，杨傲然，王寒明，王丛笑，邵淑燕

【摘要】 背景 据统计，脑卒中后偏瘫的发生率高达 30%~50%，其可导致患者肢体平衡协调能力及躯干控制能力下降，严重影响患者生存质量。四肢联动训练、镜像疗法可通过不同路径促进偏瘫患者康复，目前尚未见二者联合对脑卒中后偏瘫患者下肢功能、日常生活活动能力影响相关研究。**目的** 分析镜像疗法联合四肢联动训练治疗脑卒中后偏瘫的临床疗效及其对患者下肢功能、日常生活活动能力的影响。**方法** 选取 2018 年 10 月至 2020 年 10 月首都医科大学附属北京康复医院收治的脑卒中后偏瘫患者 100 例作为研究对象。采用随机数字表法将患者分为对照组和观察组，各 50 例。对照组采用四肢联动训练治疗，观察组采用镜像疗法联合四肢联动训练治疗。比较两组患者临床疗效及治疗前后 Berg 平衡量表（BBS）评分、躯干控制测试（TCT）量表评分、功能性步行量表（FAC）评分、Barthel 指数分级。**结果** 观察组患者临床疗效优于对照组 ($P < 0.05$)。观察组患者治疗后 BBS 评分、TCT 量表评分高于对照组 ($P < 0.05$)；对照组、观察组患者治疗后 BBS 评分、TCT 量表评分分别高于本组治疗前 ($P < 0.05$)。观察组患者治疗后 FAC 评分高于对照组 ($P < 0.05$)；对照组、观察组患者治疗后 FAC 评分分别高于本组治疗前 ($P < 0.05$)。观察组患者治疗后 Barthel 指数分级优于对照组 ($P < 0.05$)；对照组、观察组患者治疗后 Barthel 指数分级分别优于本组治疗前 ($P < 0.05$)。**结论** 镜像疗法联合四肢联动训练能有效促进脑卒中后偏瘫患者下肢功能的康复，提高患者平衡能力、躯干控制能力、步行能力及日常生活活动能力，具有较好的推广应用价值。

【关键词】 卒中；偏瘫；镜像疗法；四肢联动训练；治疗结果；下肢；日常生活活动

【中图分类号】 R 743 R 682.22 **【文献标识码】** A DOI: 10.12114/j.issn.1008-5971.2021.00.190

段云欣，杨傲然，王寒明，等. 镜像疗法联合四肢联动训练治疗脑卒中后偏瘫的临床疗效及其对患者下肢功能、日常生活活动能力的影响研究 [J]. 实用心脑肺血管病杂志, 2021, 29 (10) : 91-95. [www.syxnf.net]

DUAN Y X, YANG A R, WANG H M, et al. Clinical effect of mirror image therapy combined with limb linkage training on hemiplegia after stroke and its effect on lower limb function and activities of daily living [J]. Practica Journal of Cardiac Cerebral Pneumal and Vascular Disease, 2021, 29 (10) : 91-95.

基金项目：科技部国家重点研发计划“主动健康和老龄化科技应对”重点专项（2020YFC2004303）

100144 北京市，首都医科大学附属北京康复医院康复诊疗中心

通信作者：邵淑燕，E-mail: shuyanpb@163.com

- [17] MONTIGAUD Y, PÉRINEL-RAGEY S, PLANTIER L, et al. Development of an ex vivo preclinical respiratory model of idiopathic pulmonary fibrosis for aerosol regional studies [J]. Sci Rep, 2019, 9 (1) : 17949. DOI: 10.1038/s41598-019-54479-2.
- [18] SOKAI R, ITO S, IWANO S, et al. Respiratory mechanics measured by forced oscillation technique in rheumatoid arthritis-related pulmonary abnormalities: frequency-dependence, heterogeneity and effects of smoking [J]. Springerplus, 2016, 5: 335. DOI: 10.1186/s40064-016-1952-8.
- [19] 俞丹红, 袁孝忠, 周煦燕, 等. 两种肺隔离技术对患者呼吸力学及血流动力学的影响 [J]. 浙江医学, 2020, 42 (9) : 932-934, 952. DOI: 10.12056/j.issn.1006-2785.2020.42.9.2017-2979.

YU D H, YUAN X Z, ZHOU X Y, et al. Effects of two pulmonary isolation techniques on respiratory mechanics and hemodynamics in patients [J]. Zhejiang Medical Journal, 2020, 42 (9) : 932-934, 952. DOI: 10.12056/j.issn.1006-2785.2020.42.9.2017-2979.

- [20] SQUIRES R W, KAMINSKY L A, PORCARI J P, et al. Progression of exercise training in early outpatient cardiac rehabilitation: an official statement from the American Association of Cardiovascular and Pulmonary Rehabilitation [J]. J Cardiopulm Rehabil Prev, 2018, 38 (3) : 139-146. DOI: 10.1097/HCR.0000000000000337.

(收稿日期: 2021-06-09; 修回日期: 2021-09-02)

(本文编辑: 李越娜)