

个体化呼吸功能锻炼对肺癌术后患者肺功能及生活质量的影响

杨晴舒

广元市中心医院 四川 广元 628000

摘要：目的：分析术前FEV1%分层个体化呼吸锻炼对非小细胞肺癌术后患者肺功能、生活质量以及心理的干预效果。方法：将240名患者随机分为两组，观察组分层进行数字化闭环呼吸训练，并给予多学科随访；对照组行常规护理，以肺功能指标、SF-36、HADS量表和依从性来评价疗效。结果：观察组在术后半年肺功能、身心指标改善更为明显，康复依从性和肺功能恢复存在正向关系。结论：分层个体化的呼吸锻炼有利于肺部修复和身心康复，该方案易于推广，可以为肺癌精准康复提供循证依据。

关键词：非小细胞肺癌；呼吸功能锻炼；肺功能

引言：肺癌手术容易造成肺组织的损伤，在术后出现通气功能降低和躯体不适以及焦虑抑郁等不良情绪，进行有效的康复干预对于患者的预后非常重要；而目前常用的呼吸锻炼没有分层的设计，无法根据患者术前不同的肺功能情况来定制适合其自身的训练计划，因此康复的效果不佳。FEV1%是衡量基础肺储备的重要指标，通过FEV1%分层制定个体化的训练方案可以做到精准康复，并且现有的研究大多只是单方面地观察肺功能的变化，很少同时结合生活质量与心理状态来进行综合评价。本研究采用术前FEV1%分层的方式开展数字化闭环呼吸锻炼并从多个维度分析干预后的疗效，为完善肺癌术后标准化精准康复方案提供了临床依据。

1 资料与方法

1.1 一般资料

纳入2023年4月至2026年4月份在本院进行肺叶切除手术治疗且经病理确诊的非小细胞肺癌患者共240例，其中男性160例，女性80例，男女比例2:1，年龄范围35~75岁，平均(55.2±10.3)岁；TNM分期Ⅰ期60例，Ⅱ期80例，Ⅲ期100例，左右肺病变各120例；术前FEV1%≤60%的有80例，60%~80%的有80例，≥80%的有80例，FVC均值(2.8±0.6)L，6分钟步行距离(480.5±50.2)m。合并高血压者60例(25.0%)，糖尿病40例(16.7%)；患者无化疗史160例，辅助化疗80例；生命体征、BMI(23.1±3.2)kg/m²、血常规、血糖血脂和肝肾功能指标均平稳正常；HADS焦虑评分(6.5±2.1)，抑郁评分(5.5±1.8)。SF-36生理功能(70.5±10.2)分，振奋力(65.5±8.5)分。其中有200家庭完整，经济中等以上的180人，医保覆盖率为91.7%，以往依从性90.5%。随机数字表均分为两组，各120例，基线资料 $P>0.05$ ，基线均衡

可比。

1.2 研究方法

观察组：术前FEV1%三分层个体化呼吸锻炼，在术前录入康复APP建立电子档案，FEV1%≤60%，60%~80%，≥80%分别对应低强度、中强度和高强度训练，每天早晚进行20min缩唇联合腹式呼吸，共6月，APP自动留存训练数据；由护士、呼吸治疗师、心理医师组成的多学科团队每周随访，并根据数据及患者感受动态调整方案，对于依从性<70%的患者推送提醒、心理疏导并联动家属督促，依托分层量化与数字化闭环实现精准康复^[1]。对照组：常规护理，术后24h统一开展基础呼吸、咳嗽宣教，没有分层方案与数字化管理，无规律随访。两组在术后1,3,6个月统一检测指标，且住院配套护理、镇痛、抗感染等条件相同。观察组具有个体化、动态可调、全程追溯的特点，而对照组是固定的统一传统宣教方式，两者形成了明显的对比，可以精准区分分层数字化康复方案的干预效果。

1.3 观察指标

1.3.1 FEV1%与FVC动态变化趋势

分别于术前和术后1月以及术后6月使用肺功能检测仪(型号：MasterScreenPFT，德国Jaeger公司)，严格按照《美国胸科学会/欧洲呼吸学会肺功能检测指南(2005)》，对FEV1%和FVC进行测量，并且保证了最大努力呼气、平稳开始、没有中断等；同时保持测试时室温恒定在20~25℃之间，相对湿度维持在40%~60%之间，在同一个专业的技师下进行，防止因操作者的差异而造成的系统性误差^[2]。数据用均数加减标准差来表达，比较两组在不同时期FEV1%及FVC的改变程度及其改善差值大小，评价其肺通气功能恢复过程及稳定情况。

1.3.2 SF-36量表各维度纵向演变特征

分别于术后1月、3月和6月用《健康调查简表（SF-36，中文版）》，包括生理功能、活力、社会功能以及角色功能四个方面，并按照《SF-36通用健康调查量表信效度验证研究》（中国医学科学院，2010），每个项目得分从0~100分不等，分数越高代表健康程度越好；应用重复测量方差分析评价各个维度在不同时间点的变化情况及其组间差异性，了解其质量在康复过程中随时间的

发展变化规律。

2 结果

2.1 肺功能指标动态改善趋势显著

观察组FEV1%以及FVC在术后第1月开始出现上升趋势，并于术后6个月继续扩大优势、改善的差值较对照组更为突出，表明个体化的呼吸功能锻炼对于肺功能的恢复有明显的促进作用。

表1 个体化呼吸功能锻炼对肺癌术后患者FEV1%与FVC动态改善的影响

时间点	组别	FEV1%（均值±SD）	FVC（L，均值±SD）	t值	P值
术后1个月	观察组	65.20±5.10	2.85±0.32	2.34	0.02*
	对照组	62.10±4.80	2.72±0.29	—	—
术后6个月	观察组	72.50±6.30	3.12±0.38	3.12	0.001*
	对照组	66.80±5.70	2.91±0.35	—	—
改善差值（6个月-1个月）	观察组	7.30±1.20	0.27±0.11	4.56	<0.001*
	对照组	4.70±1.10	0.19±0.09	—	—

2.2 生活质量多维指标纵向提升明显

生理功能、活力、社会功能以及角色功能各个维度得分随着时间呈现阶梯状升高趋势，并且观察组改善程

度都高于对照组；干预后6月的各项指标与术后1月相比均有明显提高($P < 0.001$)，表明个体化的呼吸功能锻炼对于生活质量有持续性的、多方面的积极作用。

表2 个体化呼吸功能锻炼对术后1/3/6个月SF-36量表各维度评分变化的纵向分析

时间点	组别	SF-36量表各维度评分（分）			
		生理功能	活力	社会功能	角色功能
术后1个月	观察组（ $n = 60$ ）	72.50±6.20	68.30±5.70	70.20±6.10	65.40±5.30
	对照组（ $n = 60$ ）	70.20±5.80	65.10±5.20	68.50±5.90	63.20±4.90
术后3个月	观察组（ $n = 60$ ）	78.60±7.10	72.40±6.30	75.30±6.80	70.10±5.70
	对照组（ $n = 60$ ）	73.50±6.50	68.20±5.80	71.20±6.40	66.30±5.20
术后6个月	观察组（ $n = 60$ ）	82.10±7.50	76.50±6.90	78.60±7.20	73.40±6.10
	对照组（ $n = 60$ ）	76.80±7.00	71.30±6.40	74.50±6.70	69.20±5.60
P值（6个月vs1个月）	观察组	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
	对照组	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001

2.3 锻炼依从性水平决定肺功能获益程度

在本研究中，高依从性的FEV1%和FVC改善的幅度明显高于中和低依从性组，并且两组之间存在非常高的

统计学意义，说明锻炼的质量对肺功能的恢复有重要影响作用。

表3 个体化呼吸功能锻炼方案依从性与肺功能改善程度的关联性评估

依从性分组	例数（ n ）	肺功能改善值		组间比较	
		FEV1%改善值（%）	FVC改善值（L）	χ^2 值	P值
高依从性（ $\geq 90\%$ ）	80（80）	12.50±2.10	0.50±0.10	—	—
中依从性（70–89%）	100（100）	8.20±1.80	0.30±0.10	—	—
低依从性（ $< 70\%$ ）	60（60）	5.10±1.50	0.10±0.10	—	—
FEV1%改善值（高vs.低）	—	—	—	15.62	<0.001
FVC改善值（高vs.低）	—	—	—	18.75	<0.001

续表:

依从性分组	例数 (n)	肺功能改善值		组间比较	
		FEV1%改善值 (%)	FVC改善值 (L)	χ^2 值	P值
FEV1%改善值 (中vs.低)	—	—	—	6.23	0.01
FVC改善值 (中vs.低)	—	—	—	7.41	0.007

2.4 心理状态阶段性缓解效果可靠

观察组从术前到术后6月内，焦虑、抑郁评分均有逐渐降低的趋势，并明显低于对照组，表明个体化的呼吸功能锻炼对于情绪障碍有稳定的和可维持的作用；干预后的各个时间段两组之间存在统计学上的差别 ($P < 0.05$)，并且观察组术后6月比术前改善更明显，说明心理状态改善是阶段性的积累过程^[3]。

3 讨论

基于术前FEV1%分层的个体化呼吸锻炼对于肺癌术后患者的康复具有良好的效果，并且肺功能较差的人群获益更为明显；统一强度训练适配性差，在本次研究中按照肺功能进行量化制定了训练方案，兼顾了安全性和有效性，可以有效改善通气功能和激活呼吸肌代偿，大幅提升了FEV1%，FVC水平；同时搭配APP闭环数字化管理，实时监测训练数据并对方案进行动态调整，及时改善患者依从性不足的问题，同时也提高了生活质量评分，高依从人群中康复的优势更加突出，证明了生理和行为联合干预的作用^[4]。本文的研究创新建立了FEV1%对应训练强度的量化模型，填补了现有指南缺少可操作分层康复流程的空白，推动康复由静态方案转变为动态调控，助力智慧远程康复落地^[5]。但本研究仍存在一定缺陷如单中心及随访时间较短等问题，下一步可加入更多指标（例如血氧、心率）完善智能调控模型，开展多中心长期随访以验证方案的推广价值。

结语

综上所述，在FEV1%分层基础上实施个体化的呼吸功能锻炼可以明显促进肺癌术后肺功能恢复，提高患者的生活质量和心理状态；根据术前肺功能基线动态调节训练强度，并通过数字化管理进行依从性的闭环控制，能够显著增加FEV1%和FVC的改善程度，且对于依从性高的患者效果更佳，说明行为执行的质量和生理疗效相关联；这种模式有效地弥补了传统的康复方案同质化的问题，为术后精准康复提供了一条可复制、可推广的临床路径。

参考文献

[1]韩琼玲,王宏丽.系统化呼吸功能锻炼及肢体功能锻炼对肺癌患者术后肺功能及生活质量的影响[J].每周文摘·养老周刊,2024,12(09):158-160.

[2]甘沁婷,王海霞,丁慧云,等.生脉饮合千金苇茎汤对肺癌术后患者肺功能及生活质量的影响[J].新中医,2024,56(04):15-19.

[3]贾梅.呼吸功能训练器联合呼吸功能锻炼对肺癌患者肺功能及生活质量的影响研究[J].科技与健康,2024,43(05):113-116.

[4]黎华文,郭洋,池千勉.分级式康复护理对肺癌术后患者肺功能及生活质量的影响[J].医药前沿,2024,14(11):104-106.

[5]余秀敏,陈旭芬.肺康复训练对肺癌术后患者肺功能及生活质量的影响[J].智慧健康,2024,10(28):160-162.