

Rood技术结合家庭肺康复训练对老年特发性肺纤维化患者呼吸和运动功能的影响

罗 亮^{1,2}, 周 艳¹, 杨鹏远³

¹乐山职业技术学院护理康养学院, 四川 乐山

²贵州中医药大学基础医学院, 贵州 贵阳

³乐山市中医医院针灸康复科, 四川 乐山

收稿日期: 2025年4月23日; 录用日期: 2025年5月16日; 发布日期: 2025年5月26日

摘 要

目的: 探讨Rood疗法联合家庭肺康复对老年特发性肺纤维化(IPF)患者呼吸功能和活动能力的影响。方法: 选取21例IPF患者, 按照干预方法分为对照组和观察组, 所有患者接受抗纤维化药物治疗和家庭肺康复训练, 观察组额外接受Rood刺激疗法。评估两组患者在治疗前, 治疗第12周和第24周的FEV1% pred、6MWT距离和SGRQ评分。结果: 干预后, 两组患者组内前后测FEV1% pred、6MWT和SGRQ评分均较治疗前有所改善。组间测试干预12周后, 观察组的FEV1% pred与对照组相比有显著差异($P = 0.020$), 24周后差异更为显著($P = 0.004$)。6MWT和SGRQ评分在组间后测中无明显差异。结论: Rood疗法联合家庭肺康复可有效提升IPF患者的肺通气能力, 对提高有氧活动能力和生活质量具有积极作用, 有助于延缓病情进展。

关键词

Rood疗法, 特发性肺纤维化, 家庭肺康复

The Impact of Rood Therapy Combined with Home Pulmonary Rehabilitation on Respiratory Function and Activity Capacity in Elderly Patients with Idiopathic Pulmonary Fibrosis

Liang Luo^{1,2}, Yan Zhou¹, Pengyuan Yang³

¹School of Nursing and Health Care, Leshan Vocational and Technical College, Leshan Sichuan

文章引用: 罗亮, 周艳, 杨鹏远. Rood 技术结合家庭肺康复训练对老年特发性肺纤维化患者呼吸和运动功能的影响[J]. 临床医学进展, 2025, 15(5): 1737-1743. DOI: 10.12677/acm.2025.1551551

Abstract

Objective: To explore the effects of Rood therapy combined with home pulmonary rehabilitation on respiratory function and activity capacity in elderly patients with idiopathic pulmonary fibrosis (IPF). **Methods:** Twenty-one IPF patients were retrospectively enrolled and stratified into control and observation groups based on therapeutic interventions. All patients received antifibrotic agents and home-based pulmonary rehabilitation therapy; the observation group additionally underwent Rood stimulation therapy. The forced expiratory volume in one second percentage predicted (FEV1% pred), 6-minute walk test (6MWT) distance, and St. George's Respiratory Questionnaire (SGRQ) scores were assessed for both groups before treatment and at the 12 and 24 weeks post-treatment. **Results:** Post-intervention, both groups showed improvements in FEV1% pred, 6MWT, and SGRQ scores compared to pre-treatment. Between-group testing at 12 weeks post-intervention revealed a significant difference in FEV1% pred between the observation and control groups ($P = 0.020$), with an even more pronounced difference at 24 weeks ($P = 0.004$). No significant differences were observed in 6MWT and SGRQ scores between groups post-treatment. **Conclusion:** Rood therapy combined with home pulmonary rehabilitation can effectively enhance the pulmonary ventilation capacity of IPF patients, positively impact aerobic activity capacity and quality of life, and contribute to the delay of disease progression.

Keywords

Rood Therapy, Idiopathic Pulmonary Fibrosis, Home Pulmonary Rehabilitation

Copyright © 2025 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

特发性肺纤维化(Idiopathic pulmonary fibrosis, IPF)是一种以弥漫性肺泡炎和肺结构紊乱为特征的慢性间质性肺病,以呼吸困难和肺功能障碍为主要的临床表现[1]。IPF 主要发生于中老年人。在美国,新确诊患者的中位年龄为 62 岁,且随着人口老龄化,发病率逐年增加,严重影响患者的生活质量[2]。

Rood 疗法(Rood therapy)是一种基于有控制的感觉刺激的物理治疗,利用皮肤刺激等多种感觉刺激方法来诱发有目的神经肌肉应答,IPF 患者存在体力活动下降,呼吸肌功能减退的问题,应用 Rood 疗法可以增强肌肉的收缩[3]。肺康复治疗能够改善 IPF 患者的呼吸困难症状,改善体力活动,提高生活量[4],但是临床上对肺康复的长期效果仍有争议[5]。本研究旨在探讨 Rood 疗法联合家庭而肺康复对 IPF 患者呼吸功能及活动能力的影响。

2. 材料与方法

2.1. 一般资料

选取乐山市中医医院于 2020 年 1 月~2023 年 1 月收治后出院的 IPF 患者为研究对象。把接受家庭肺

康复指导的患者分为对照组, 观察组增加了 Rood 疗法。本研究获得医院伦理委员会批准(审批号: KY20191210)。经过筛选, 纳入符合要求的对照组患者 10 例, 干预组患者 11 例, 两组患者基本资料见表 1。两组患者性别、年龄、体重、BMI 指数等均无统计学差异($P > 0.05$), 具有可比性。

Table 1. Basic information of the two groups of patients

表 1. 两组患者基本资料

组别	列数(n)	性别 (男/女)	年龄(岁) ($\bar{x} \pm s$)	体重(kg) ($\bar{x} \pm s$)	BMI ($\bar{x} \pm s$)
对照组	10	6/4	67.60 $\pm$ 5.13	61.20 $\pm$ 5.14	23.32 $\pm$ 3.37
观察组	11	6/5	67.27 $\pm$ 6.69	61.27 $\pm$ 6.50	23.51 $\pm$ 4.30
<i>P</i> 值		0.80	0.28	0.36	0.38
<i>t</i> 值			0.12	-0.03	-0.12

2.2. 纳排标准

纳入标准: (1) 符合 IPF 的诊断标准[6]; (2) 年龄在 60~75 岁之间; (3) 有完整的评估资料。

排除标准: (1) 治疗过程中反复急性发作入院; (2) 伴有严重心、肾功能不全的患者; (3) 未控制高血压的 3 级患者; (4) 伴有认知功能障碍患者; (5) 病例资料不完整。

2.3. 方法

两组患者均接受了相同的抗纤维化治疗, 并遵循统一的家庭肺康复训练指导, 内容包括咳嗽训练、呼吸肌训练、呼吸方式训练、有氧运动以及太极拳等[7]。具体训练方法如下: (1) 咳嗽训练: 患者根据自身适应性, 先进行 5 次深呼吸, 随后 3 次充分吸气并屏气, 接着被动呼气, 最后进行 1~2 次缓慢深吸气, 并在打开声门的同时张嘴用力哈气以诱导咳嗽, 帮助痰液排出。建议每天早晨进行 3 个循环的训练。(2) 呼吸训练: 患者需掌握腹部呼吸和缩唇呼吸技巧, 每天早晚各练习 2 次, 每次完成 20 个动作。(3) 有氧运动: 患者每天步行 40 分钟, 保持步行速度在 3 km/h, 心率控制在 130 次/分以内。(4) 肌力训练: 患者站立推墙, 保持脚与墙的固定距离, 倾斜身体后用上肢力量推墙恢复直立, 每组 6~10 次, 每次训练 3 组, 组间休息 1 分钟, 每天训练 2 次。同时, 进行双臂上举训练, 双手持 0.5 kg 重物交替上举, 每 10 次为 1 组, 每次 3 组, 组间休息 1 分钟。(5) 每天完成一次 24 式太极拳的练习。所有运动训练应根据个人耐受程度进行调整, 如出现疲劳、心慌、气短等症状立即停止训练。

观察组除家庭肺康复训练外, 每天增加一次 Rood 刺激疗法。具体的刺激方法如下: (1) 在咳嗽训练中, 患者双手叉腰, 置于侧胸壁, 深吸气时辅助下压肋间肌, 呼气时则向内向上挤压。(2) 在呼吸训练前, 使用皮肤表面刺激技术, 以软毛牙刷沿肋间肌方向, 从前外下方向后上方斜向快速刷动, 单方向刺激 10 次, 刺激后立即开始腹部呼吸和缩唇呼吸训练。两组患者的训练均由具有 5 年以上工作经验的物理治疗师指导。

2.4. 观测指标

出院当天记为第 0 周, 在第 0 周, 第 12 周, 第 24 周评估。

(1) FEV1 占预计值百分比(FEV1% pred)。由同一名治疗师使用肺功能检测仪(麦邦 MSA99, 京械注准 20182210193)测试活动肺功能参数。

(2) 6 min 步行能力测试(6MWT), 由同一康复治疗师评估, 患者在标准 30 米平直步道内, 尽可能快

速地完成步行，计算 6 分钟后步行的距离，保留小数点后 1 位。

(3) 生活质量评分，采用圣乔治呼吸问卷(SGRQ)评估两组患者的生活质量，包括症状、活动和日常活动影响 3 个部分，总分 100 分，总分得分越高表示患者生活质量越差。

2.5. 统计方法

采用 SPSS26.0 统计学软件分析数据。计数资料采用例数表示，计量资料以($\bar{x} \pm s$)表示，一般资料使用 χ^2 检验和独立样本 t 检验，符合正态性分布评价指标采用重复测量方差分析，交互效应显著时进行简单效应分析。当 $P < 0.05$ 具有统计学意义。

3. 结果

3.1. 三组观测指标重复测量方差分析

重复测量方差分析：两组患者 FEV1% pred 分组干预效应($P = 0.008$)，干预时间效应($P < 0.001$)和交互效应($P < 0.001$)显著，6MWT 干预时间效应($P < 0.001$)和交互效应($P = 0.010$)显著，但分组干预效应不显著($P = 0.995$)，SGRQ 评分时间干预效应($P < 0.001$)显著，分组干预效应($P = 0.898$)和交互效应($P = 0.527$)不显著。详见表 2。

Table 2. Results of repeated measures analysis of variance

表 2. 重复测量方差分析结果

指标	对照组(n = 10)	观察组 (n = 11)	球形检验		分组效应		时间效应		交互效应	
			<i>W</i>	<i>P</i>	<i>F</i>	<i>P</i>	<i>F</i>	<i>P</i>	<i>F</i>	<i>P</i>
FEV1% pred			0.584	0.008	9.857	0.005	166.854	<0.001	8.501	0.003
0 周	44.35 ± 2.71	45.45 ± 2.52								
12 周	46.35 ± 3.59	50.58 ± 4.03								
24 周	57.30 ± 5.30	64.13 ± 4.09								
6MWT (m)			0.707	0.044	0.000	0.995	107.092	<0.001	6.032	0.010
0 周	417.35 ± 14.74	412.32 ± 15.46								
12 周	422.92 ± 14.50	430.09 ± 17.56								
24 周	456.88 ± 17.09	454.86 ± 14.19								
SGRQ			0.832	0.191	0.017	0.898	141.730	<0.001	0.606	0.527
0 周	46.95 ± 6.30	48.32 ± 6.59								
12 周	34.44 ± 4.94	34.80 ± 4.95								
24 周	30.33 ± 3.48	29.30 ± 2.50								

3.2. 简单效应分析

同一时间的分组干预：在干预前测(第 0 周)，FEV1% pred ($P = 0.346$)，6MWT ($P = 0.456$)，SGRQ 评分($P = 0.634$)分组干预简单效应不显著；干预 12 周后测，分组干预简单效应 FEV1% pred ($P = 0.020$)显著，6MWT ($P = 0.323$)，SGRQ 评分($P = 0.869$)分组干预简单效应不显著；干预 24 周后测，FEV1% pred ($P = 0.004$)效应显著，6MWT ($P = 0.771$)，SGRQ 评分($P = 0.440$)分组干预简单效应不显著。见表 3。

固定分组后干预时间简单效应检验：2 组患者三个测试指标上的干预时间简单效应均显著($P < 0.001$)。

见表 4。

Table 3. Simple effects analysis by intervention group
表 3. 分组干预简单效应分析

指标	第 0 周		第 12 周		第 24 周	
	<i>F</i>	<i>P</i>	<i>F</i>	<i>P</i>	<i>F</i>	<i>P</i>
FEV1% pred	0.934	0.346	6.409	0.020	11.039	0.004
6WMT	0.580	0.456	1.028	0.323	0.087	0.771
SGRT	0.235	0.634	0.028	0.869	0.621	0.440

Table 4. Simple effects analysis by intervention timepoint
表 4. 干预时间简单效应分析

指标	对照组		观察组	
	<i>F</i>	<i>P</i>	<i>F</i>	<i>P</i>
FEV1% pred	49.789	<0.001	129.355	<0.001
6WMT	45.163	<0.001	69.101	<0.001
SGRT	40.280	<0.001	57.223	<0.001

3.3. 多重比较

2 组患者的 FEV1% pred、6MWT、SGRQ 评分三种指标在前测时均无显著差异，具有可比性。FEV1% pred 在干预第 12 周($P = 0.020$)，第 24 周后($P = 0.004$)有显著差异，观察组与对照组相比，能更好地提高 FEV1% pred 值。而 6MWT、SGRQ 评分在两组的后测中无显著差异。见表 5。

Table 5. Multiple comparisons between control and observation groups at different testing times
表 5. 对照组和观察组在不同测试时间多重比较

时间	FEV1% pred		6MWT		SGRT	
	<i>P</i>	均值差(95% CI)	<i>P</i>	均值差(95% CI)	<i>P</i>	均值差(95% CI)
0 周	0.345	-1.10 (-3.50, 1.29)	0.456	5.03 (-8.80, 18.86)	0.634	2.82 (-7.27, 4.54)
12 周	0.020	-4.23 (-7.73, -0.73)	0.323	-7.17 (-21.973, 7.63)	0.869	2.16 (-4.87, 4.16)
24 周	0.004	-6.83 (-11.13, -2.53)	0.771	2.016 (-12.28, 16.31)	0.440	1.31 (-1.71, 3.78)

同组的前后侧指标多重比较发现：FEV1% pred ($P = 0.097$)和 6MWT ($P = 0.112$)的对照组在第 0 周与第 12 周对比无差异，其余各组参数在前后测之间均存在显著差异。见表 6。

Table 6. Within-group post Hoc comparisons: pre- vs. post-intervention
表 6. 同组前后测多重比较

指标	第 0 周与第 12 周		第 12 周与第 24 周		第 0 周与第 24 周	
	<i>P</i>	均值差(95% CI)	<i>P</i>	均值差(95% CI)	<i>P</i>	均值差(95% CI)
FEV1% pred	对照组	0.097 -2.00 (-4.28, 0.28)	<0.001	-10.95 (-15.25, -6.65)	<0.001	-12.95 (-16.42, -9.48)
	观察组	<0.001 -5.13 (-7.30, -2.95)	<0.001	-13.55 (-17.65, -9.44)	<0.001	-12.95 (-16.42, -9.48)

续表

6MWT	对照组	0.112	-5.57 (-12.10, 0.957)	<0.001	-33.96 (-44.98, -22.94)	<0.001	-39.53 (-50.16, -28.90)
	观察组	<0.001	-17.77 (-23.97, -11.55)	<0.001	-24.77 (-35.28, -14.26)	<0.001	-42.55 (-52.68, -32.41)
SGRT	对照组	<0.001	12.51 (9.08, 15.94)	0.004	4.10 (1.50, 6.71)	<0.001	16.62 (12.81, 20.43)
	观察组	<0.001	13.52 (10.25, 16.79)	<0.001	5.50 (3.12, 7.99)	<0.001	19.02 (10.25, 16.79)

4. 讨论

特发性肺纤维化(IPF)是一种慢性、进行性的肺部疾病,其特征为肺部微结构的扭曲、组织瘢痕的形成以及肺功能的丧失,这些病变显著降低了患者的有氧活动能力和生活质量响[8]。尽管近年来抗纤维化药物的研究显示了其在延缓肺纤维化进展和降低死亡率方面的潜力,但目前尚无治愈 IPF 的方法 IPF [9]。相比之下,肺康复治疗已被证实能够改善 IPF 患者的有氧能力、呼吸困难症状,并提高生活质量,且这些疗效能够持续[10]。因此,如何为出院后居家的患者提供更有有效的肺康复措施,并确保治疗效果的持续性,已成为当前临床研究中针对 IPF 患者肺康复的重点。

Rood 技术是一种以外周感觉刺激为基础的治疗方法,它通过触觉刺激、刷洗、快速冰敷、快速拉伸、轻拍、按摩皮肤、重压关节和滚动等多种手段,调节患者肌肉张力,以增强肌肉控制能力[11]。该技术在临床上广泛应用于中风、脑瘫等中枢神经系统疾病的康复治疗[3][12][13]。基于 Rood 疗法的原理和技术特点,我们将其引入肺康复训练中,旨在提升肺康复训练的效果。

我们的研究结果显示,经过 6 个月的肺康复训练,两组特发性肺纤维化(IPF)患者均在肺功能、有氧运动能力以及生活质量方面取得了显著改善。Rood 疗法的应用进一步增强了肺康复训练的效果,提升了患者的肺通气能力。这些发现与 Li 等人的研究相似,他们通过肺康复训练改善了 IPF 患者的呼吸功能[14]。我们的研究还发现,观察组患者的用力呼气量(FEV1% pred)相较于对照组有显著改善,而两组在 6 分钟步行测试(6MWT)和圣乔治呼吸问卷(SGRT)得分上没有显著差异。FEV1% pred 是评估肺功能通气状态的常用指标,反映气道通气能力[15]。Rood 疗法可能通过强化呼吸肌机制发挥作用,肌肉拉伸可能剧烈激活肌梭,增加感觉传入刺激,增强神经肌肉反应,从而增强呼吸肌的收缩力,改善肺通气状况[16],但其具体机制仍需进一步研究。6MWT 反映患者的有氧活动能力,经过肺康复训练,两组与基线水平相比,在 12 周和 24 周后均显著提高了有氧活动能力,但两组间无显著差异。研究表明,6MWT 是判断 IPF 患者病情进展的重要依据,病情进展时患者的步行距离明显减少[17]。SGRT 总分是 IPF 患者预后的独立影响因素之一,总分高于 30 分与较高的死亡率相关[18],经干预后患者的 SGRT 评分较基线水平显著下降,生活质量得到明显改善。家庭肺康复作为一种长期自主执行且成本低廉的治疗方式,对提高患者生活质量具有积极意义。我们的研究证实了 Rood 疗法和家庭肺康复对 IPF 患者的积极有效影响,且未增加患者额外经济负担,值得在临床上推广应用。

本研究存在一定局限。首先,样本量较小,可能导致选择偏倚。其次,由于研究关注的是患者家庭肺康复的执行情况,结果可能受到患者参与度的影响,两组患者的依从性和训练质量可能会存在差异。未来研究中,可以采用多中心随机临床试验增大样本量,引入远程监督方法,以更准确地验证 Rood 疗法的治疗效果和作用机制。此外,通过延长追踪时间,我们可以进一步了解 IPF 患者是否能从长期肺康复治疗中获益。

综上所述,Rood 疗法结合家庭肺康复能够显著改善 IPF 患者的肺功能,增强有氧活动能力,并提高生活质量,从而延缓病情进展。

参考文献

- [1] Richeldi, L., Collard, H.R. and Jones, M.G. (2017) Idiopathic Pulmonary Fibrosis. *The Lancet*, **389**, 1941-1952. [https://doi.org/10.1016/s0140-6736\(17\)30866-8](https://doi.org/10.1016/s0140-6736(17)30866-8)
- [2] Mortimer, K.M., Bartels, D.B., Hartmann, N., Capapey, J., Yang, J., Gately, R., *et al.* (2020) Characterizing Health Outcomes in Idiopathic Pulmonary Fibrosis Using US Health Claims Data. *Respiration*, **99**, 108-118. <https://doi.org/10.1159/000504630>
- [3] Chaturvedi, P. and Kalani, A. (2023) Motor Rehabilitation of Aphasic Stroke Patient: The Possibility of Rood's Approach. *Neural Regeneration Research*, **18**, 551. <https://doi.org/10.4103/1673-5374.346467>
- [4] 程洁, 毛燕君, 史苏霞, 等. 特发性肺纤维化肺康复训练的 Meta 分析[J]. 护士进修杂志, 2019, 34(1): 17-22.
- [5] 蒋晓鹏, 王明航, 梁国玲, 等. 肺康复干预对特发性肺纤维化有效性及安全性的系统评价再评价[J]. 中医学报, 2025, 40(5): 943-949. <http://kns.cnki.net/kcms/detail/41.1411.R.20240826.1053.036.html>
- [6] 曹孟淑, 蔡后荣. 2018 年特发性肺纤维化临床诊断指南解读[J]. 中国实用内科杂志, 2019, 39(5): 431-436.
- [7] 周艳, 徐萌. 督导家庭肺康复治疗肺纤维化的研究进展[J]. 中国老年学杂志, 2019, 39(15): 3852-3855.
- [8] Mei, Q., Liu, Z., Zuo, H., Yang, Z. and Qu, J. (2022) Idiopathic Pulmonary Fibrosis: An Update on Pathogenesis. *Frontiers in Pharmacology*, **12**, Article ID: 797292. <https://doi.org/10.3389/fphar.2021.797292>
- [9] Cerri, S., Monari, M., Guerrieri, A., Donatelli, P., Bassi, I., Garuti, M., *et al.* (2019) Real-Life Comparison of Pirfenidone and Nintedanib in Patients with Idiopathic Pulmonary Fibrosis: A 24-Month Assessment. *Respiratory Medicine*, **159**, Article ID: 105803. <https://doi.org/10.1016/j.rmed.2019.105803>
- [10] Dowman, L., Hill, C.J., May, A. and Holland, A.E. (2021) Pulmonary Rehabilitation for Interstitial Lung Disease. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, **2021**, CD006322. <https://doi.org/10.1002/14651858.cd006322.pub4>
- [11] Rajurkar, R., Chavan, N., Deodhe, N. and Baheti, N.C. (2024) Enhancing Tone and Strength in a Patient with Autoimmune Encephalitis and Guillain-Barré Syndrome Using Rood's Facilitatory Techniques and Neuromuscular Electrical Stimulation: A Case Report. *Cureus*, **16**, e56054. <https://doi.org/10.7759/cureus.56054>
- [12] Pachkhede, P.M., Salphale, V.G., Dhage, P. and Deshmukh, N.S. (2022) Effectiveness of a Blend of Pelvic Proprioceptive Neuromuscular Facilitation, Task-Oriented Approach, and Rood's Approach in a Three-Year-Old Child with Spastic Diplegia: A Case Report. *Cureus*, **14**, e31063. <https://doi.org/10.7759/cureus.31063>
- [13] Upganlawar, D.S., Samal, S., Koul, P. and Kapre, J.P. (2023) Multiple Approaches of Neuro-Physiotherapy Used for Improving Balance, Normalizing Tone, and Gait Training in a Child with Ataxic Cerebral Palsy: A Case Report. *Cureus*, **15**, e50264. <https://doi.org/10.7759/cureus.50264>
- [14] Shen, L., Zhang, Y., Su, Y., Weng, D., Zhang, F., Wu, Q., *et al.* (2021) New Pulmonary Rehabilitation Exercise for Pulmonary Fibrosis to Improve the Pulmonary Function and Quality of Life of Patients with Idiopathic Pulmonary Fibrosis: A Randomized Control Trial. *Annals of Palliative Medicine*, **10**, 7289-7297. <https://doi.org/10.21037/apm-21-71>
- [15] 朱蕾, 陈荣昌. 成人肺功能诊断规范中国专家共识[J]. 临床肺科杂志, 2022, 27(7): 973-981.
- [16] Wada, J., Borges-Santos, E., Porras, D., Paisani, D., Cukier, A., Lunardi, A., *et al.* (2016) Effects of Aerobic Training Combined with Respiratory Muscle Stretching on the Functional Exercise Capacity and Thoracoabdominal Kinematics in Patients with COPD: A Randomized and Controlled Trial. *International Journal of Chronic Obstructive Pulmonary Disease*, **11**, 2691-2700. <https://doi.org/10.2147/copd.s114548>
- [17] 王兴华, 杨曙光, 闫若男, 等. 六分钟步行试验在特发性肺纤维化患者疾病进展中的预测价值[J]. 中国康复, 2024, 39(10): 604-610.
- [18] Furukawa, T., Taniguchi, H., Ando, M., Kondoh, Y., Kataoka, K., Nishiyama, O., *et al.* (2017) The St. George's Respiratory Questionnaire as a Prognostic Factor in IPF. *Respiratory Research*, **18**, 18. <https://doi.org/10.1186/s12931-017-0503-3>