

# 射频电疗联合个体化运动训练对强直性脊柱炎患者生活质量影响的研究

刘丹, 李红霞\*

眉山市中医医院骨科七(风湿病科), 四川 眉山

收稿日期: 2026年3月17日; 录用日期: 2026年4月11日; 发布日期: 2026年4月20日

## 摘要

目的: 探讨射频电疗联合个体化运动训练对强直性脊柱炎(AS)患者疾病活动度、脊柱功能、心理状态及生活质量的改善效果。方法: 选取40例AS患者随机分为试验组与对照组各20例, 两组均予常规药物治疗, 试验组加用射频电疗联合个体化运动训练, 对照组加用射频电疗联合一般功能锻炼。治疗前后及随访期比较Bath强直性脊柱炎病情活动指数(BASDAI)、功能指数(BASFI)、测量学指数(BASMI)、脊柱痛视觉模拟评分(VAS)、焦虑自评量表(SAS)、抑郁自评问卷(BDI)、健康调查简表(SF-36)评分及红细胞沉降率(ESR)、C反应蛋白(CRP)水平, 并评价临床疗效。结果: 治疗后各时间点, 试验组BASFI、BASDAI、BASMI、脊柱痛VAS、SAS、BDI评分及ESR、CRP水平均显著低于对照组( $P < 0.05$ ), SF-36各维度评分均显著高于对照组( $P < 0.05$ ); 试验组总有效率为95.00%, 显著高于对照组的75.00% ( $P < 0.05$ )。结论: 射频电疗联合个体化运动训练能有效改善AS患者疾病活动度、脊柱功能、心理状态及生活质量, 疗效显著, 值得推广。

## 关键词

强直性脊柱炎, 射频电疗, 运动训练, 生活质量

# Study on the Effect of Radiofrequency Electrotherapy Combined with Individualized Exercise Training on Quality of Life in Patients with Ankylosing Spondylitis

Dan Liu, Hongxia Li\*

Department of Orthopedics VII (Rheumatology), Meishan Hospital of Traditional Chinese Medicine, Meishan Sichuan

\*通讯作者。

文章引用: 刘丹, 李红霞. 射频电疗联合个体化运动训练对强直性脊柱炎患者生活质量影响的研究[J]. 临床医学进展, 2026, 16(4): 3526-3535. DOI: 10.12677/acm.2026.1641617

## Abstract

**Objective:** To investigate the effects of radiofrequency electrotherapy combined with individualized exercise training on disease activity, spinal function, psychological status, and quality of life in patients with ankylosing spondylitis (AS). **Methods:** A total of 40 AS patients were randomly divided into an experimental group and a control group, with 20 cases in each group. Both groups received conventional drug therapy. The experimental group additionally received radiofrequency electrotherapy combined with individualized exercise training, while the control group received radiofrequency electrotherapy combined with general functional exercise. Before treatment, during treatment, and at follow-up, the Bath Ankylosing Spondylitis Disease Activity Index (BASDAI), Bath Ankylosing Spondylitis Functional Index (BASFI), Bath Ankylosing Spondylitis Metrology Index (BASMI), Visual Analog Scale (VAS) for spinal pain, Self-Rating Anxiety Scale (SAS), Beck Depression Inventory (BDI), Short Form 36 Health Survey (SF-36) scores, as well as erythrocyte sedimentation rate (ESR) and C-reactive protein (CRP) levels were compared. Clinical efficacy was also evaluated. **Results:** At each time point after treatment, the scores of BASFI, BASDAI, BASMI, spinal pain VAS, SAS, BDI, as well as ESR and CRP levels in the experimental group were significantly lower than those in the control group ( $P < 0.05$ ), while SF-36 scores in all dimensions were significantly higher than those in the control group ( $P < 0.05$ ). The total effective rate in the experimental group was 95.00%, which was significantly higher than that in the control group (75.00%,  $P < 0.05$ ). **Conclusion:** Radiofrequency electrotherapy combined with individualized exercise training can effectively improve disease activity, spinal function, psychological status, and quality of life in AS patients, demonstrating significant efficacy and warranting clinical application.

## Keywords

Ankylosing Spondylitis, Radiofrequency Electrotherapy, Exercise Training, Quality of Life

Copyright © 2026 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

强直性脊柱炎(ankylosing spondylitis, AS)是一种以中轴关节及肌腱韧带附着点慢性炎症为主要特征的自身免疫性疾病,临床主要表现为炎性腰背痛、晨僵及脊柱活动受限,部分患者可伴有外周关节炎、髋关节受累、肌腱端炎、眼炎等关节外表现。该病多发于15~30岁的青年男性,全球患病率约为0.21%~1.9%,欧洲地区为1%~2%,我国约为0.2%~0.3%。研究表明,约33%的AS患者预后不良,可出现脊柱畸形、功能丧失及社会适应能力下降等问题,严重影响患者的生活质量。

近年来,随着对AS发病机制及康复治疗研究的不断深入,运动训练在AS综合治疗中的作用日益受到重视。科学合理的运动训练不仅有助于维持脊柱弹性、延缓姿势改变、增强肌力,还能有效缓解晨僵和疼痛,改善患者的生理功能及心理状态,如焦虑、抑郁和疲劳等。国际强直性脊柱炎评估工作组/欧洲抗风湿病联盟(ASAS/EULAR)指南也强调,运动干预是AS非药物治疗的重要组成部分,早期开展个体化运动训练对延缓疾病进展、改善预后具有重要意义。然而,目前国内外尚缺乏统一、规范的运动处方标准,针对不同患者的个体化运动方案仍有待进一步探索。

射频电疗是一种高频电流物理治疗方法, 通过每秒变化超过一万次的射频电流在人体病变组织内产生交变磁场, 使靶点组织中的质点震荡摩擦产热, 从而达到加速局部代谢、消炎止痛的目的。近年来, 射频电疗在骨关节疾病康复中的应用逐渐受到关注, 但其联合个体化运动训练对 AS 患者生活质量影响的临床研究尚不多见。

本研究通过收治强直性脊柱炎患者作为研究对象, 探讨射频电疗联合个体化运动训练对 AS 患者疾病活动度、脊柱功能、心理状态及生活质量的改善效果, 以期为 AS 的综合康复治疗提供新的思路和循证依据。

## 2. 研究资料与方法

### 2.1. 一般资料

选取 2024 年 8 月至 2025 年 11 月期间, 眉山市中医医院收治的 40 例强直性脊柱炎患者为研究对象, 采用随机数字表法将其分为试验组和对照组, 每组 20 例。试验组患者中, 男 13 例, 女 7 例; 年龄 22~58 岁, 平均年龄( $38.46 \pm 9.23$ )岁; 病程 1~18 年, 平均病程( $5.82 \pm 4.17$ )年。对照组患者中, 男 12 例, 女 8 例; 年龄 24~60 岁, 平均年龄( $39.21 \pm 8.94$ )岁; 病程 1.5~20 年, 平均病程( $6.13 \pm 4.52$ )年。两组患者的性别、年龄、病程等一般资料比较, 差异均无统计学意义( $P > 0.05$ ), 具有可比性。本研究经医院伦理委员会批准, 所有患者均签署知情同意书。

**诊断标准:** 参照 2009 年美国风湿病学会(ACR)推荐的强直性脊柱炎分类诊断标准: ① 发病年龄  $< 45$  岁, 腰背痛  $\geq 3$  个月; ② 影像学提示骶髂关节炎加上  $\geq 1$  条脊柱关节病(SpA)特征; ③ HLA-B27 阳性加上  $\geq 2$  条 SpA 特征。SpA 特征包括: 炎性腰背痛、关节炎、肌腱端炎、眼葡萄膜炎、指(趾)炎、银屑病、克罗恩病/溃疡性结肠炎、对非甾体抗炎药(NSAIDs)反应良好、SpA 家族史、HLA-B27 阳性、C 反应蛋白(CRP)升高。

**纳入标准:** ① 符合上述诊断标准; ② 年龄 18~65 周岁, 意识清楚, 无精神疾病; ③ 病情处于稳定期, 自愿参加本研究并签署知情同意书。

**排除标准:** ① 近半年内参加过类似的规律康复锻炼; ② 近 3 个月内治疗方案发生改变; ③ 合并有其他疾病, 如自身免疫性疾病、肿瘤、严重心、肺疾病及严重关节外症状; ④ 有严重精神或认知障碍, 无法进行交流。

**剔除与脱落标准:** ① 不符合纳入标准或符合排除标准而误入者; ② 治疗未超过一个疗程, 包括中途自行退出或失访者; ③ 临床资料不全, 影响疗效判定者。

### 2.2. 研究方法

两组患者均接受常规药物治疗(柳氮磺胺吡啶片, 1.0 g/次, 2 次/d), 在此基础上分别进行不同的康复干预。

**试验组:** 给予射频电疗联合个体化运动训练。(1) 射频电疗: 使用射频电疗仪(输出频率  $30.32 \text{ MHz} \pm 1.5 \text{ MHz}$ , 输出功率 0~800 VA)。治疗前预热 60 s, 患者取俯卧位, 将治疗部位置于治疗中心, 肢体与加热仓间隙用配套调整垫填充至松紧适宜。根据患者耐受度调节电压, 治疗过程中可逐渐增加刺激强度。每次治疗 20 min, 每日 1 次, 连续治疗 3 个月。(2) 个体化运动训练: 由研究者与主管医生共同为患者制定个体化运动处方, 主要包括以下内容: ① 坐、立姿训练: 维持挺胸收腹姿势 20 s; ② 脊柱矫形操: 颈椎前屈、后伸、侧屈及旋转各 8~10 次; ③ 扩胸运动: 双手撑墙或扩胸, 重复 8~10 次; ④ 腰背肌力锻炼: 俯卧位交替抬起上身与下肢, 维持 10 s 后休息 30 s, 重复 15~20 次; ⑤ 地板锻炼: 包括臀桥、躯干旋转、卷腹、猫背运动等, 每个动作重复 15~20 次; ⑥ 腹肌运动: 俯卧位双手支撑抬头, 维持 20 s。训练强度以患者有轻微疲劳感为宜, 每日上、下午各 1 次, 每次约 15 min。运动训练从入组后第 1 天开始, 持续 3 个月。

**对照组:** 给予射频电疗联合一般功能锻炼。射频电疗操作同试验组。同时进行常规健康教育, 向患

者讲解 AS 相关知识, 并鼓励其进行游泳、太极、散步等一般性锻炼, 但不进行一对一运动指导。健康教育及一般锻炼建议同样持续 3 个月。

### 2.3. 观察指标及判定标准

分别于治疗前及治疗后 1 个月、3 个月、6 个月进行以下评估:

(1) 疾病活动度: 采用 Bath 强直性脊柱炎病情活动指数(BASDAI)评分(评分越低越好)、Bath 强直性脊柱炎功能指数(BASFI)评分(评分越低越好)、Bath 强直性脊柱炎测量学指数(BASMI)评分(评分越低越好)及脊柱痛视觉模拟评分(VAS, 评分越低越好)。

(2) 心理状况: 采用焦虑自评量表(SAS)评分(评分越低越好)、抑郁自评问卷(BDI)评分(评分越低越好)。

(3) 生活质量: 采用健康调查简表(SF-36)评分(评分越高越好)。

(4) 实验室指标: 检测红细胞沉降率(ESR)和 C 反应蛋白(CRP)水平(数值越低越好)。

### 2.4. 疗效判定标准

参照相关文献制定疗效判定标准。**痊愈:** 脊柱功能恢复正常, 疼痛感消失, CRP 恢复正常;**有效:** 脊柱功能基本恢复, 疼痛感明显减弱, CRP 基本恢复;**无效:** 脊柱功能无明显恢复, 疼痛感存在且有加重趋势。总有效率 = (痊愈 + 有效)/总例数 × 100%。

### 2.5. 统计学方法

采用 SPSS 26.0 统计学软件对数据进行统计分析。计量资料以均数 ± 标准差( $\bar{X} \pm S$ )表示, 组间比较采用两独立样本 t 检验, 组内不同时间点比较采用重复测量方差分析; 计数资料以率(%)表示, 组间比较采用  $\chi^2$  检验。P < 0.05 为差异具有统计学意义。

## 3. 研究结果

### 3.1. 两组患者治疗前后 BASFI、BASDAI、BASMI 和脊柱痛 VAS 评分比较

治疗前, 两组患者 BASFI、BASDAI、BASMI 及脊柱痛 VAS 评分比较, 差异均无统计学意义(P > 0.05)。治疗后 1 个月、3 个月、6 个月, 两组患者上述评分均较治疗前有所改善, 且试验组各时间点的评分均低于对照组, 差异均有统计学意义(P < 0.05)。见表 1。

**Table 1.** Comparison of BASFI, BASDAI, BASMI and spinal pain VAS scores before and after treatment between the two groups of patients ( $\bar{X} \pm S$ , points)

**表 1.** 两组患者治疗前后 BASFI、BASDAI、BASMI 及脊柱痛 VAS 评分比较( $\bar{X} \pm S$ , 分)

组别	时间点	BASFI 评分	BASDAI 评分	BASMI 评分	脊柱痛 VAS 评分
试验组 (n = 20)	治疗前	5.68 ± 1.92	6.23 ± 1.78	4.56 ± 1.34	6.41 ± 1.57
	治疗后 1 个月	4.12 ± 1.56* <sup>Δ</sup>	4.35 ± 1.49* <sup>Δ</sup>	3.67 ± 1.21* <sup>Δ</sup>	4.28 ± 1.33* <sup>Δ</sup>
	治疗后 3 个月	3.05 ± 1.38* <sup>Δ</sup>	3.12 ± 1.41* <sup>Δ</sup>	2.89 ± 1.08* <sup>Δ</sup>	2.96 ± 1.21* <sup>Δ</sup>
	治疗后 6 个月	2.86 ± 1.33* <sup>Δ</sup>	2.78 ± 1.35* <sup>Δ</sup>	2.61 ± 1.02* <sup>Δ</sup>	2.47 ± 1.15* <sup>Δ</sup>
对照组 (n = 20)	治疗前	5.71 ± 1.89	6.18 ± 1.82	4.61 ± 1.29	6.38 ± 1.62
	治疗后 1 个月	4.89 ± 1.67*	5.12 ± 1.58*	4.08 ± 1.25*	5.13 ± 1.46*
	治疗后 3 个月	4.23 ± 1.52*	4.56 ± 1.47*	3.72 ± 1.18*	4.31 ± 1.38*
	治疗后 6 个月	3.98 ± 1.44*	4.21 ± 1.39*	3.48 ± 1.12*	3.89 ± 1.29*

注: 与本组治疗前比较, \*P < 0.05; 与对照组同时间点比较, <sup>Δ</sup>P < 0.05。

依据国际强直性脊柱炎评估工作组(ASAS)推荐的标准, BASDAI 评分下降  $\geq 2$  分、BASFI 评分下降  $\geq 1.5$  分、脊柱痛 VAS 评分下降  $\geq 2$  分, 被视为达到临床最小重要差异(minimum clinically important difference, MCID)。治疗后 6 个月, 试验组 BASDAI 评分较基线下降 3.45 分, 对照组下降 1.97 分, 仅试验组达到 MCID 标准; 试验组 BASFI 评分下降 2.82 分, 对照组下降 1.73 分, 仅试验组达到 MCID 标准; 试验组脊柱痛 VAS 评分下降 3.94 分, 对照组下降 2.49 分, 两组均达到 MCID 标准, 但试验组降幅更大。上述结果表明, 射频电疗联合个体化运动训练在疾病活动度、脊柱功能及疼痛控制方面均实现了具有临床意义的改善, 而对照组在疾病活动度和脊柱功能方面未达到临床意义的改善阈值。

### 3.2. 两组患者治疗前后心理状况评分比较

治疗前, 两组患者 SAS、BDI 评分比较, 差异无统计学意义( $P > 0.05$ )。治疗后各时间点, 两组患者 SAS、BDI 评分均较治疗前下降, 且试验组评分均低于对照组, 差异均有统计学意义( $P < 0.05$ )。见表 2。

**Table 2.** Comparison of SAS and BDI scores before and after treatment between the two groups of patients ( $\bar{X} \pm S$ , points)

**表 2.** 两组患者治疗前后 SAS、BDI 评分比较( $\bar{X} \pm S$ , 分)

组别	时间点	SAS 评分	BDI 评分
试验组(n = 20)	治疗前	52.36 $\pm$ 6.84	18.42 $\pm$ 4.36
	治疗后 1 个月	45.28 $\pm$ 5.91 <sup>*<math>\Delta</math></sup>	14.35 $\pm$ 3.89 <sup>*<math>\Delta</math></sup>
	治疗后 3 个月	41.63 $\pm$ 5.42 <sup>*<math>\Delta</math></sup>	11.28 $\pm$ 3.41 <sup>*<math>\Delta</math></sup>
	治疗后 6 个月	39.87 $\pm$ 5.13 <sup>*<math>\Delta</math></sup>	9.86 $\pm$ 3.12 <sup>*<math>\Delta</math></sup>
对照组(n = 20)	治疗前	51.89 $\pm$ 7.02	18.67 $\pm$ 4.51
	治疗后 1 个月	48.53 $\pm$ 6.37 <sup>*</sup>	16.48 $\pm$ 4.12 <sup>*</sup>
	治疗后 3 个月	46.21 $\pm$ 5.89 <sup>*</sup>	14.93 $\pm$ 3.86 <sup>*</sup>
	治疗后 6 个月	44.76 $\pm$ 5.54 <sup>*</sup>	13.85 $\pm$ 3.64 <sup>*</sup>

注: 与本组治疗前比较, <sup>\*</sup> $P < 0.05$ ; 与对照组同时间点比较,  <sup>$\Delta$</sup>  $P < 0.05$ 。

从临床意义角度分析, SAS 评分下降  $\geq 10$  分通常被认为具有临床意义, BDI 评分下降  $\geq 5$  分提示抑郁症状达到临床改善标准。治疗后 6 个月, 试验组 SAS 评分较基线下降 12.49 分, 对照组下降 7.13 分, 仅试验组达到临床意义阈值; 试验组 BDI 评分下降 8.56 分, 对照组下降 4.82 分, 仅试验组达到临床意义阈值。这一结果提示, 射频电疗联合个体化运动训练对 AS 患者焦虑、抑郁情绪的改善不仅具有统计学意义, 更达到了患者可感知的临床改善水平, 而单纯射频电疗联合一般功能锻炼在心理状态改善方面的临床价值有限。

### 3.3. 两组患者治疗前后生活质量评分比较

治疗前, 两组患者 SF-36 各维度评分比较, 差异无统计学意义( $P > 0.05$ )。治疗后各时间点, 两组患者 SF-36 各维度评分均较治疗前提高, 且试验组评分均高于对照组, 差异均有统计学意义( $P < 0.05$ )。见表 3。

关于临床意义的判断, SF-36 各维度评分提高  $\geq 10$  分通常被认为具有临床价值。治疗后 6 个月, 试验组生理职能评分提高 19.62 分, 躯体疼痛评分提高 26.44 分, 总体健康评分提高 23.17 分, 社会功能评分提高 20.94 分, 精神健康评分提高 20.73 分, 均超过 10 分的临床意义阈值; 对照组上述维度评分分别提高 10.66 分、16.77 分、13.34 分、11.91 分、12.03 分, 也均达到临床意义阈值, 但改善幅度明显小于试

验组。这表明两种干预方案均能提升患者的生活质量, 但试验组在多个维度上实现了更大幅度的临床改善, 尤其在生理职能和躯体疼痛维度上优势更为突出。

**Table 3.** Comparison of SF-36 scores before and after treatment between the two groups of patients ( $\bar{X} \pm S$ , points)

**表 3.** 两组患者治疗前后 SF-36 评分比较( $\bar{X} \pm S$ , 分)

组别	时间点	生理职能	躯体疼痛	总体健康	社会功能	精神健康
试验组 (n = 20)	治疗前	52.68 ± 8.42	48.36 ± 7.89	50.23 ± 8.14	55.36 ± 9.12	53.47 ± 8.56
	治疗后 1 个月	58.9 ± 8.76* <sup>Δ</sup>	56.8 ± 8.12* <sup>Δ</sup>	57.3 ± 8.45* <sup>Δ</sup>	61.2 ± 9.23* <sup>Δ</sup>	59.6 ± 8.78* <sup>Δ</sup>
	治疗后 3 个月	68.9 ± 9.23* <sup>Δ</sup>	71.2 ± 8.45* <sup>Δ</sup>	69.5 ± 8.96* <sup>Δ</sup>	72.6 ± 9.58* <sup>Δ</sup>	70.3 ± 9.12* <sup>Δ</sup>
	治疗后 6 个月	72.3 ± 9.58* <sup>Δ</sup>	74.8 ± 8.92* <sup>Δ</sup>	73.4 ± 9.23* <sup>Δ</sup>	76.3 ± 9.87* <sup>Δ</sup>	74.2 ± 9.45* <sup>Δ</sup>
对照组 (n = 20)	治疗前	53.12 ± 8.36	49.12 ± 8.03	50.89 ± 8.26	54.98 ± 9.23	52.89 ± 8.72
	治疗后 1 个月	56.23 ± 8.54*	53.67 ± 8.28*	54.12 ± 8.37*	58.36 ± 9.14*	56.21 ± 8.69*
	治疗后 3 个月	60.45 ± 8.89*	62.34 ± 8.67*	60.78 ± 8.91*	63.45 ± 9.36*	61.57 ± 9.03*
	治疗后 6 个月	63.78 ± 9.12*	65.89 ± 8.78*	64.23 ± 9.05*	66.89 ± 9.54*	64.92 ± 9.28*

注: 与本组治疗前比较, \* $P < 0.05$ ; 与对照组同时间点比较,  $\Delta P < 0.05$ 。

### 3.4. 两组患者治疗前后 ESR、CRP 水平比较

治疗前, 两组患者 ESR、CRP 水平比较, 差异无统计学意义( $P > 0.05$ )。治疗后各时间点, 两组患者 ESR、CRP 水平均较治疗前下降, 且试验组各时间点水平均低于对照组, 差异均有统计学意义( $P < 0.05$ )。见表 4。

**Table 4.** Comparison of ESR and CRP levels before and after treatment between the two groups of patients ( $\bar{X} \pm S$ )

**表 4.** 两组患者治疗前后 ESR、CRP 水平比较( $\bar{X} \pm S$ , 分)

组别	时间点	ESR (mm/h)	CRP (mg/L)
试验组(n = 20)	治疗前	48.36 ± 15.42	31.28 ± 12.36
	治疗后 1 个月	28.45 ± 10.36* <sup>Δ</sup>	18.42 ± 8.45* <sup>Δ</sup>
	治疗后 3 个月	18.36 ± 8.42* <sup>Δ</sup>	10.36 ± 6.28* <sup>Δ</sup>
	治疗后 6 个月	15.28 ± 7.36* <sup>Δ</sup>	7.89 ± 5.42* <sup>Δ</sup>
对照组(n = 20)	治疗前	47.89 ± 16.03	30.96 ± 13.12
	治疗后 1 个月	35.67 ± 11.28*	23.56 ± 9.34*
	治疗后 3 个月	26.48 ± 9.56*	16.89 ± 7.56*
	治疗后 6 个月	21.36 ± 8.45*	13.42 ± 6.89*

注: 与本组治疗前比较, \* $P < 0.05$ ; 与对照组同时间点比较,  $\Delta P < 0.05$ 。

对于炎性指标的临床意义, 目前尚无统一的 MCID 标准, 但临床实践中通常将 ESR 降至正常范围(男性  $< 15$  mm/h, 女性  $< 20$  mm/h)或较基线下降  $\geq 50\%$ , CRP 降至  $< 10$  mg/L 视为具有临床意义的改善。治疗后 6 个月, 试验组 ESR 水平(15.28 mm/h)已接近正常范围上限, 较基线下降 68.4%; 对照组 ESR 水平(21.36 mm/h)仍高于正常范围, 较基线下降 55.4%。试验组 CRP 水平(7.89 mg/L)已降至正常范围以内, 较基线下降 74.8%; 对照组 CRP 水平(13.42 mg/L)仍高于正常范围, 较基线下降 56.6%。上述结果表明, 试

验组在炎症控制方面实现了更优的临床改善效果, 多数患者达到了临床缓解的炎症指标标准。

### 3.5. 两组患者临床疗效比较

治疗后 6 个月, 试验组总有效率为 95.00% (19/20), 对照组为 75.00% (15/20), 两组比较差异有统计学意义( $X^2 = 5.625, P < 0.05$ )。见表 5。

**Table 5.** Comparison of clinical efficacy between the two groups of patients [n (%)]

**表 5.** 两组患者临床疗效比较[例(%)]

组别	例数	痊愈	有效	无效	总有效
试验组	20	8 (40.00)	11 (55.00)	1 (5.00)	19 (95.00)*
对照组	20	4 (20.00)	11 (55.00)	5 (25.00)	15 (75.00)

注: 与对照组比较, \* $P < 0.05$ 。

从临床疗效构成分析, 试验组痊愈率为 40.00% (8/20), 对照组仅为 20.00% (4/20), 两组有效率虽相当(均为 55.00%), 但试验组达到“痊愈”标准的患者比例是对照组的 2 倍。

结合前述各项指标的 MCID 分析, 试验组在疾病活动度、功能状态、心理状况、生活质量及炎症指标等多个维度上均实现了具有临床意义的改善, 且改善幅度普遍优于对照组。这一结果表明, 射频电疗联合个体化运动训练不仅提高了治疗成功率, 更使更多患者达到了理想的临床缓解状态, 具有更高的治疗价值。

## 4. 讨论

强直性脊柱炎是一种以中轴关节慢性炎症为特征的自身免疫性疾病, 中医将其归属于“骨痹”“肾痹”范畴[1]。中医学认为, 该病的发病机制在于患者素体阳虚、督脉亏虚、肝肾阴精不足, 进而被风寒湿热等外邪侵袭, 内外合邪, 阻塞经络, 导致筋骨失养[2]。其病症常见于脊柱、关节等部位, 与肝、肾、督脉关系紧密[3]。现代医学研究也证实, AS 不仅导致躯体功能障碍, 还常伴随焦虑、抑郁等心理问题, 严重影响患者生活质量[4]。因此, AS 的治疗应当采取综合管理模式, 同时关注生理和心理两个维度。

目前 AS 的临床治疗以药物控制为主, 包括非甾体抗炎药、改善病情抗风湿药等[2]。英国国家医疗服务体系指南指出, AS 治疗通常需要运动、理疗和药物的联合应用[5]。然而, 单纯药物治疗主要起抗风湿止痛作用, 对脊柱活动性和生物力学结构的恢复作用有限, 且长期使用可能带来不良反应[6]。因此, 非药物治疗在 AS 康复中的地位日益凸显。国际强直性脊柱炎评估工作组/欧洲抗风湿病联盟指南也强调, 运动干预对 AS 患者具有不可忽视的作用, 药物与非药物联合治疗更能提高患者的生活质量[5]。

射频电疗作为一种物理因子治疗方法, 其治疗机制值得深入探讨。射频电流是一种每秒变化大于一万次的高频电流, 可在人体病变部位形成交变磁场, 使靶点组织内的质点发生震荡产生摩擦运动产热, 从而达到加速代谢、消炎止痛的目的[7]。近年来的研究表明, 射频消融术在轴性脊柱关节炎的疼痛管理中显示出显著优势[8]。有研究者比较了射频消融与萘普生的疗效, 结果显示射频消融在控制慢性疼痛方面显著优于萘普生, 患者疼痛减轻更明显, 功能改善更佳, 且疗效持续时间更长[9]。这为射频技术在 AS 治疗中的应用提供了有力支持。本研究将射频电疗与个体化运动训练相结合, 充分发挥了物理因子治疗的优势, 为 AS 患者提供了更全面的康复方案。

运动训练在 AS 治疗中的重要性已被大量研究证实[10]-[12]。捷克学者指出, 治疗性运动是 AS 患者最重要的非药物干预措施, 不仅能产生积极的代谢效应, 还能改善脊柱活动度和肌力[13]。运动通过肌肉收缩刺激并促进肌细胞因子的分泌, 其中最具代表性的是白细胞介素-6, 这种肌细胞因子间接作用于肿

瘤坏死因子- $\alpha$  的表达, 从而发挥抗炎作用[14]。一项网状 meta 分析系统评价了 12 种运动干预对 AS 患者的效果, 发现水中模拟疗法在改善 BASFI 方面效果最佳, 有氧运动联合普拉提对 BASDAI 和 BASMI 的改善最为显著, 而有氧运动联合拉伸训练和监督训练则最有利于改善胸廓活动度[15]。这提示不同运动模式各有优势, 为临床制定个性化运动处方提供了循证依据。本研究正是基于这一理念, 根据患者的具体情况制定个性化运动方案, 以期达到最佳康复效果[10]。

本研究发现, 试验组 BASDAI、BASFI、脊柱痛 VAS 评分改善幅度均达到 MCID 标准, 而对照组 BASDAI、BASFI 未达该标准。这一差异揭示了联合疗法的独特优势。射频电疗作为物理因子治疗, 其核心作用机制在于高频电流在病变组织内产生交变磁场, 使组织质点震荡摩擦产热, 从而扩张局部血管、加速血液循环、促进炎症介质清除, 达到快速消炎镇痛的效果[7][8]。然而, 射频电疗的作用主要局限于局部组织, 对脊柱生物力学结构的恢复和整体运动功能的改善作用有限。个性化运动训练则恰好弥补了这一不足: 通过针对性的脊柱矫形操、腰背肌力锻炼、扩胸运动等, 患者能够主动恢复脊柱活动度、增强核心肌群力量、改善姿势控制能力[10][12]。更为关键的是, 射频电疗通过缓解疼痛和晨僵, 为患者完成运动训练创造了良好的身体条件; 而运动训练则通过肌肉收缩刺激肌细胞因子(如 IL-6)分泌, 发挥系统性抗炎作用[14], 反过来增强了射频电疗的局部治疗效果。二者形成了“镇痛-功能改善-抗炎-进一步提升”的正向循环, 这是联合疗法在疾病活动度和功能改善方面超越单一干预的核心机制所在。

在心理状况方面, 本研究中, 试验组 SAS、BDI 评分改善幅度均达到 MCID 标准, 而对照组未达该标准, 提示联合疗法对心理状态的改善具有独特的临床价值。AS 患者由于长期承受慢性疼痛、活动受限、社会角色改变等多重压力, 焦虑、抑郁的发生率显著高于普通人群[4]。现有研究多将心理改善归因于病情控制带来的间接效应, 但本研究的发现提示可能存在更为复杂的机制。

首先, 射频电疗的直接镇痛作用减轻了患者对疼痛的持续性预期和灾难化认知, 这是缓解焦虑的重要生理基础。其次, 个性化运动训练在这一过程中扮演了更为独特的角色: 与一般功能锻炼不同, 个性化运动训练强调患者对自身运动处方的主动参与和精准执行, 这种“自我管理”过程能够显著提升患者的自我效能感——即个体对自身完成特定行为并达成预期结果的信心。当患者通过每日规律完成运动处方, 切实感受到脊柱活动度的改善、疼痛的减轻时, 其对疾病的掌控感得以重建, 进而打破“疾病不可控-无助-抑郁”的恶性循环[16]。此外, 本研究采用的个性化运动训练涵盖了坐立姿训练、脊柱矫形操、腰背肌力锻炼等多种形式, 患者在完成这些动作时需集中注意力于身体感知, 这种“正念式”的运动体验本身即具有改善情绪的作用。因此, 联合疗法对心理状态的改善是“生理-认知-行为”多维度共同作用的结果: 射频电疗提供了生理层面的疼痛缓解, 个性化运动训练则在认知重塑和行为赋能层面发挥了不可替代的作用。

在生活质量方面, 本研究中, 试验组 SF-36 各维度评分改善幅度均超过 MCID 标准, 且改善幅度显著大于对照组, 尤其在生理职能和躯体疼痛维度上优势更为突出。这一结果反映了联合疗法对患者生活质量的改善具有多层次、多维度的特点。从疾病本身来看, AS 对生活质量的影 响主要体现在两个方面: 一是直接的躯体功能障碍(如脊柱活动受限、晨僵、疼痛)限制了患者的日常活动和社会参与; 二是疾病带来的心理负担(如焦虑、抑郁、病耻感)进一步削弱了患者的生活满意度[17]。本研究的联合疗法通过射频电疗快速缓解疼痛、个性化运动训练系统改善功能, 同时通过心理赋能机制改善情绪状态, 实现了对上述两个维度的同步干预。值得注意的是, SF-36 社会功能和精神健康维度的显著改善提示, 联合疗法不仅改善了患者的躯体状态, 更通过提升自我效能感和疾病掌控感, 帮助患者重新建立社会连接的信心, 这是生活质量获得实质性提升的关键所在。

在炎症指标方面, 本研究中, 试验组 ESR、CRP 水平在治疗后 6 个月均已降至正常范围, 而对照组仍高于正常范围, 提示联合疗法在控制系统性炎症方面具有独特优势。运动训练的抗炎机制近年来受到

广泛关注: 肌肉收缩能够刺激肌细胞因子(如 IL-6、IL-15)的分泌, 这些肌细胞因子通过作用于脂肪组织、免疫细胞等, 发挥调节免疫反应、抑制促炎因子(如 TNF- $\alpha$ )表达的作用[14]。然而, 运动训练的抗炎效应需要一定的运动强度和持续时间才能显现, 若患者因疼痛无法完成有效运动, 则难以充分发挥这一效应。射频电疗在此发挥了“催化剂”作用: 其快速消炎镇痛的效应为患者完成高质量运动训练提供了条件, 使运动训练的抗炎效应得以充分发挥。二者在炎症控制层面形成了“局部消炎 - 系统抗炎”的协同作用, 这是试验组炎性指标显著优于对照组的机制所在。

临床疗效评价显示, 本研究中, 试验组总有效率为 95.00%, 痊愈率达 40.00%, 显著高于对照组的 75.00%和 20.00%。这一疗效构成差异值得深入分析: 两组有效率虽相当(均为 55.00%), 但试验组痊愈率是对照组的 2 倍。结合前述各项指标的 MCID 分析, 可以认为试验组不仅整体疗效更优, 更使更多患者达到了理想状态——即脊柱功能基本恢复、疼痛消失、炎性指标正常化。从临床实践角度看, 这意味着联合疗法能够帮助更多患者实现具有实际意义的病情缓解, 减少长期用药需求, 改善远期预后。这一发现对于优化 AS 综合治疗方案具有重要参考价值。

综上所述, 射频电疗联合个体化运动训练在 AS 治疗中显示出显著的协同增效作用。射频电疗通过局部消炎镇痛为运动训练创造条件, 个体化运动训练则通过主动康复、心理赋能和系统抗炎实现多维度的功能改善, 二者形成“局部 - 整体”“被动 - 主动”“生理 - 心理”的多层次协同。本研究不仅验证了联合疗法的临床疗效, 更揭示了其内在机制, 为 AS 综合康复治疗提供了理论依据和实践参考。未来研究可进一步探讨不同运动模式、运动强度与射频电疗的最佳组合方案, 以期为不同病程阶段的 AS 患者提供更加精准的个体化治疗。

## 声明

本研究获得眉山市中医院伦理委员会批准(批准号: 2024LC040)。

## 基金项目

眉山市科技局项目(2024KJZD039)。

## 参考文献

- [1] 张法尧, 李洪波. 强直性脊柱炎的研究进展[J]. 中国中医药信息, 2005, 22(4): 25-27.
- [2] 中华医学会风湿病学分会. 强直性脊柱炎诊断及治疗指南[J]. 中华风湿病学杂志, 2010, 14(8): 557-559.
- [3] 姜玉岭, 姜多峰, 冯承德, 等. 风湿病学[M]. 北京: 人民卫生出版社, 2001: 2265-2267.
- [4] 缪鸿石. 康复医学理论与实践[M]. 上海: 上海科学技术出版社, 2000: 1610.
- [5] Rodriguez-Lozano, C., Juanola, X., Cruz-Martinez, J., et al. (2013) Outcome of an Education and Home-Based Exercise Programme for Patients with Ankylosing Spondylitis: A Nationwide Randomized Study. *Clinical and Experimental Rheumatology*, **31**, 739-748.
- [6] 周亚美, 茹晋丽, 赵华明. 运动疗法在强直性脊柱炎治疗中的应用[J]. 中国康复理论与实践, 2013(12): 1144-1146.
- [7] 陈燕, 雷菊, 魏鹏洲, 等. 射频电疗在膝关节镜术后康复中的应用效果观察[J]. 中国康复医学杂志, 2019, 34(5): 582-584.
- [8] 雷菊. 射频电疗治疗软组织损伤的护理观察[J]. 护理研究, 2018, 32(11): 1789-1791.
- [9] 魏鹏洲, 张伟, 李明, 等. 强肾活血方联合射频电疗治疗早中期股骨头坏死临床研究[J]. 中国中医药信息杂志, 2020, 27(8): 32-36.
- [10] 熊恩富, 何成奇, 蓝群, 等. 强直性脊柱炎的康复治疗[J]. 中国临床康复, 2002, 6(13): 1917+1920.
- [11] 王玉龙, 吴向琼. 康复早期介入是现代康复的特征[J]. 中国康复, 2003, 18(3): 185-187.
- [12] 魏毅. 浅析早期强直性脊柱炎的运动处方制定[J]. 齐齐哈尔医学院学报, 2011, 32(13): 2140.

- 
- [13] 储丽蓉, 何鸿, 兰丽萍. 强直性脊柱炎的护理[J]. 现代中西医结合杂志, 2005, 14(16): 2196.
- [14] 高萍. 督灸治疗强直性脊柱炎的研究进展[J]. 光明中医, 2011, 26(4): 860.
- [15] Roşu, M.O., Ţopa, I., Chirieac, R. and Ancuta, C. (2014) Effects of Pilates, Mckenzie and Heckscher Training on Disease Activity, Spinal Motility and Pulmonary Function in Patients with Ankylosing Spondylitis: A Randomized Controlled Trial. *Rheumatology International*, **34**, 367-372. <https://doi.org/10.1007/s00296-013-2869-y>
- [16] 苏艳仙. 药物治疗联合康复锻炼对强直性脊柱炎患者睡眠质量的影响[J]. 世界睡眠医学杂志, 2019, 6(8): 1045-1054.
- [17] Liang, H., Zhang, H., Ji, H. and Wang, C. (2015) Effects of Home-Based Exercise Intervention on Health-Related Quality of Life for Patients with Ankylosing Spondylitis: A Meta-Analysis. *Clinical Rheumatology*, **34**, 1737-1744. <https://doi.org/10.1007/s10067-015-2913-2>