

· 论 著 · DOI:10.3969/j.issn.1672-9455.2026.06.017

口服肠内营养制剂在高强度聚焦超声治疗 子宫肌瘤术前肠道准备中应用*

刘文英¹, 何敏², 周敏¹, 伍雪梅¹, 白凤琴¹, 曾有挺¹, 夏欢^{1△}1. 四川省自贡市第四人民医院妇产科, 四川自贡 643000; 2. 重庆医科大学
超声医学工程国家重点实验室, 重庆 400016

摘要:目的 探讨口服肠内营养制剂在高强度聚焦超声(HIFU)治疗子宫肌瘤术前肠道准备中的安全性及可行性。方法 选取 2023 年 1—12 月在自贡市第四人民医院确诊子宫肌瘤并接受 HIFU 治疗的 140 例患者为研究对象, 随机分为研究组(术前口服肠内营养制剂)和对照组(常规肠道准备), 每组 70 例。比较 2 组 HIFU 治疗相关指标、生化指标, 以及术前、术中(术中)疼痛评分、口渴评分、饥饿评分、并发症等。结果 研究组的 HIFU 辐照时间、治疗强度及治疗剂量低于对照组, 术后前清蛋白水平高于对照组, 围术期输液量少于对照组, 差异均有统计学意义($P < 0.05$)。2 组建立超声通道所需时间、HIFU 治疗时间、子宫肌瘤消融率、HIFU 术后禁食时间、住院时间、住院费用及并发症比较, 差异均无统计学意义($P > 0.05$)。研究组术后疼痛评分、术前及术后口渴评分、术前及术后饥饿评分均低于对照组, 患者满意度评分高于对照组, 差异均有统计学意义($P < 0.05$)。结论 HIFU 治疗子宫肌瘤术前口服适量的肠内营养制剂安全可行, 可改善患者治疗体验。

关键词: 肠内营养制剂; 高强度聚焦超声; 子宫肌瘤; 肠道准备; 治疗体验

中图分类号: R454.3; R446.1; R737.33

文献标志码: A

文章编号: 1672-9455(2026)06-

0822-07

Application of oral enteral nutrition formula in preoperative bowel preparation for high-intensity focused ultrasound ablation of uterine fibroids*

LIU Wenyong¹, HE Min², ZHOU Min¹, WU Xuemei¹, BAI Fengqin¹, ZENG Youting¹, XIA Huan^{1△}1. Department of Obstetrics and Gynecology, Zigong Fourth People's Hospital, Zigong,
Sichuan 643000, China; 2. State Key Laboratory of Ultrasound in Medicine and
Engineering, Chongqing Medical University, Chongqing 400016, China

Abstract: Objective To evaluate the safety and feasibility of using an oral enteral nutrition formula for preoperative bowel preparation for high-intensity focused ultrasound (HIFU) ablation of uterine fibroids. **Methods** A total of 140 patients diagnosed with uterine fibroids who underwent HIFU ablation at Zigong Fourth People's Hospital from January 2023 to December 2023 were selected as the study subjects. They were randomly assigned to either the study group (receiving preoperative oral enteral nutrition formula) or the control group (receiving conventional bowel preparation), with 70 patients in each group. HIFU ablation-related parameters, biochemical indices, as well as preoperative and postoperative (intraoperative) pain scores, thirst scores, hunger scores and complications were compared between the two groups. **Results** HIFU sonication time, treatment intensity and treatment dose in the study group were significantly lower, while postoperative prealbumin level was significantly higher and perioperative fluid infusion volume was significantly lower than those in the control group, and the differences were statistically significant ($P < 0.05$). The time required for establishing the acoustic pathway, HIFU ablation time, ablation rate of uterine fibroids, postoperative fasting time, length of hospital stay, hospitalization costs and complications showed no significant differences between the two groups ($P > 0.05$). Postoperative pain scores, pre-operative and postoperative thirst scores, and pre-operative and postoperative hunger scores in the study group were significantly lower, whereas patient satis-

* 基金项目: 超声医学工程国家重点实验室开放课题资助(2022KFKT020)。

作者简介: 刘文英, 女, 副主任医师, 主要从事高强度聚焦超声消融治疗妇产科良性疾病, 加速康复外科在妇科疾病围术期的运用等研究。

△ 通信作者, E-mail: 1195651000@qq.com。

引用格式: 刘文英, 何敏, 周敏, 等. 口服肠内营养制剂在高强度聚焦超声治疗子宫肌瘤术前肠道准备中应用[J]. 检验医学与临床, 2026, 23

fraction scores were significantly higher than those in the control group, and the differences were statistically significant ($P < 0.05$). **Conclusion** Preoperative oral administration of enteral nutrition preparations is safe and feasible for patients with uterine fibroids undergoing HIFU treatment, and effectively improves the treatment experience.

Key words: enteral nutrition formula; high-intensity focused ultrasound; uterine fibroids; bowel preparation; treatment experience

子宫肌瘤是妇科常见的良性肿瘤, 发病率较高^[1]。治疗该病的主要方式包括手术切除、药物治疗、高强度聚焦超声(HIFU)等。目前 HIFU 治疗已成为治疗子宫肌瘤的新选择, 该方法利用超声波的组织穿透性和聚焦性等物理特征, 主要通过产生热效应、机械效应及空化效应, 从体外定位并直接破坏体内深部的肿瘤组织, 临床疗效优于传统外科手术, 具有有效、安全、无创、无辐射及治疗后恢复快等优点^[2-5]。然而, HIFU 治疗的成功实施高度依赖于良好的超声通道。为了清除肠道内容物和气体, 避免其吸收或反射超声波导致能量衰减甚至造成肠道损伤, 术前必须进行严格的饮食控制和肠道准备^[6]。传统方案通常包括长达 3 d 的流质或低渣饮食、长时间禁食禁饮、口服泻药及清洁灌肠等^[7-8]。该流程较为繁琐, 且易引发患者饥饿、口渴、疲劳、焦虑、脱水及电解质紊乱等应激反应^[9], 可能降低患者的治疗体验和依从性^[10]。为改善子宫肌瘤患者接受 HIFU 治疗的体验, 本研究在 HIFU 治疗前, 让患者口服特制肠内营养制剂, 旨在系统评估该术前营养干预方案的安全性与可行性, 探讨该方案在确保 HIFU 治疗效果不受影响的前提下, 能否有效缓解患者治疗过程中的不适症状, 进而提升整体治疗体验。现报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选取 2023 年 1—12 月于自贡市第四人民医院接受 HIFU 治疗的 140 例子宫肌瘤患者作为研究对象, 随机分为研究组(口服肠内营养制剂)和对照组(常规肠道准备), 每组 70 例。纳入标准: (1) 年龄 18~55 岁, 同意接受 HIFU 治疗; (2) 经过妇科彩超、盆腔磁共振(MRI)及临床诊断为子宫平滑肌瘤; (3) 无精神、心理疾病; (4) 无严重系统性疾病史(如高血压、心律失常、糖尿病、甲状腺功能异常、自身免疫性疾病等), 无恶性肿瘤病史; (5) 能保持俯卧位 1 h 以上; (6) 肌瘤最大径 < 15 cm。排除标准: (1) 怀疑或确诊为子宫恶性肿瘤, 合并其他部位的恶性肿瘤; (2) 绝经后及孕期女性; (3) 无安全超声通道; (4) 合并急性盆腔炎或处于慢性盆腔炎急性发作期; (5) 有严重消化系统疾病、肠道梗阻或无法耐受肠内营养者; (6) 有 MRI 检查相关禁忌证。2 组患者的年龄、体质指数(BMI)、皮下脂肪厚度、治疗子宫肌瘤个数、子宫肌瘤类型、腹直肌厚度等一般资料比较, 差异均无统计学意义($P > 0.05$), 具有可比性, 见表 1。本研究获得自贡市第四人民医院医学伦理委员会审查批准(批件号: EC-2023-039), 所有患者均签署知情同意书。

表 1 2 组患者一般资料比较 [$\bar{x} \pm s$ 或 $M(P_{25}, P_{75})$ 或 n]

组别	n	年龄(岁)	BMI(kg/m ²)	腹直肌厚度(mm)		皮下脂肪厚度(mm)		
				单发	多发	前位	平位	后位
研究组	70	45.74±6.17	22.60(20.42, 26.03)	24	46	42	2	26
对照组	70	43.57±7.17	22.84(21.37, 25.38)	23	47	46	0	24
<i>t/Z/χ²</i>		1.921	-0.700	-0.858		-0.371		
<i>P</i>		0.057	0.484	0.391		0.710		

组别	n	治疗子宫肌瘤个数(个)	治疗肌瘤体积(cm ³)	子宫肌瘤类型		子宫位置		
				单发	多发	前位	平位	后位
研究组	70	1.93±0.80	104.50(50.00, 241.00)	24	46	42	2	26
对照组	70	1.80±0.81	81.00(51.00, 138.50)	23	47	46	0	24
<i>t/Z/χ²</i>		0.943	-1.357	0.032		—		
<i>P</i>		0.347	0.175	0.500		0.467		

注: —为 Fisher 确切概率法。

1.2 方法

1.2.1 术前营养干预方案 2 组患者均接受为期 3 d 的术前肠道准备。对照组接受常规肠道准备: HIFU

术前 3 d 开始清淡少渣饮食, 禁食含纤维丰富的食品、产气食物、油腻及辛辣刺激食物。治疗前 1 d, 饮用无渣汤类或白开水。口服泻药后可饮用开水或淡盐水,

术前 22:00 后严格禁食、禁饮。研究组在对照组常规肠道准备的基础上,额外添加口服肠内营养制剂。具体方案如下:HIFU 术前第 3 天,45 g/次,每日 2 次;术前第 2 天,45 g/次,每日 4 次;术前第 1 天,90 g/次,每日 3 次。肠内营养制剂为 90 g/袋,总能量为 355 kcal,主要成分分别为糖类 61.6 g,蛋白质 20.0 g,脂肪 2.6 g,以及部分维生素、电解质和矿物质。该肠内营养制剂具有能量密度高、营养均衡、蛋白质含量丰富、脂肪和残渣含量低、易于消化吸收且不产气的特点。2 组患者在围术期均按本院常规接受了静脉补液及电解质支持治疗。

1.2.2 HIFU 治疗方法 采用重庆海扶医疗科技股份有限公司生产的 JC 型聚焦超声治疗系统进行治疗。所有患者在治疗前均按 1.2.1 所述方案进行肠道准备,并同步开展膀胱功能训练。治疗前 1 d 19:00 给予磷酸钠盐类泻药口服导泻,当晚进行生理盐水灌肠 1 次,治疗当日清晨再次进行生理盐水灌肠 1~2 次。治疗前 30 min 常规留置导尿管,同时对治疗区域进行皮肤备皮、脱脂及脱气处理,以避免超声通道内异物及气体影响治疗安全性。

HIFU 治疗在镇静镇痛下进行^[11],采用枸橼酸芬太尼(1 $\mu\text{g}/\text{kg}$,最大剂量 200 μg)和咪达唑仑(0.03 mg/kg,最大剂量 2 mg)缓慢静脉推注。治疗过程中维持镇静镇痛分级在 3~4 级,既可有效缓解患者术中疼痛及不适感,又能保证患者对术中感受的准确反馈^[12]。患者俯卧于 HIFU 治疗床上,治疗区域皮肤浸泡于脱气水中,通过机载超声系统对靶向肌瘤进行定位,并根据个体情况适当充盈膀胱,随后使用声窗适配球囊以推挤肠道,确保超声通道安全性。治疗计划采用分层扫描方式,层厚设定为 3~5 mm,辐照功率为 300~400 W,实施点辐照治疗。治疗过程中,根据患者的耐受情况进行密切的监测和评估,实时利用超声监测技术观察病灶区域灰度的变化,并适时地调整治疗节奏和剂量。当观察到病灶呈现完整的团块状灰度改变,或病灶出现明显的整体灰度变化且治疗后即刻彩超检查显示病灶内部无明显血流信号时,即可终止治疗。治疗结束后排空膀胱,随后经导尿管向膀胱内滴注 4~6 $^{\circ}\text{C}$ 生理盐水 200~300 mL,重复 2 次。患者返回病房后保持俯卧位 2 h,同时进行腹部冰袋冷敷,之后方可逐步恢复饮食。

1.3 观察指标

1.3.1 HIFU 治疗相关指标 建立超声通道所需时间、HIFU 治疗时间(从定位开始到治疗结束的时间)、HIFU 辐照时间(HIFU 换能器实际发射超声能量的时间)、HIFU 治疗强度、肌瘤消融率、HIFU 治疗剂量、HIFU 治疗后禁食时间、总住院时间,以及 HIFU 治疗后住院时间、住院总费用。

1.3.2 2 组患者各项评分 比较 2 组术中及术后疼痛评分、术前及术后口渴评分、术前及术后饥饿评分、患者满意度评分。疼痛评分采用数字评分法(NRS)进行评估;范围 0~10 分,0 表示无痛,10 表示剧烈疼痛。口渴与饥饿程度采用视觉模拟评分法(VAS)进行评估;该标尺为 1 条长 10 cm 的水平直线,由 0~10 共 11 点组成,0 表示无口渴/饥饿,10 表示最口渴/饥饿,分值越大,口渴/饥饿程度越高。患者满意度评分采用国内研究提供的量表评分^[13],其 Cronbach's α 系数为 0.840。

1.3.3 2 组患者生化指标 比较 2 组术前、术后血红蛋白、清蛋白、前清蛋白、血钾水平。

1.3.4 围术期输液量 计算 HIFU 术前 1 d 及手术当天的输液总量。

1.3.5 2 组患者 HIFU 术后并发症发生情况 统计 HIFU 术后并发症发生情况,主要包括持续性下腹疼痛、阴道流血/排液、骶尾部/臀部疼痛、下肢感觉异常及治疗区域皮肤损伤等。

1.4 统计学处理 采用 SPSS22.0 统计软件进行统计处理和分析。符合正态分布的计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示,2 组间比较采用独立样本的 t 检验,配对资料比较采用配对 t 检验;对不符合正态分布的计量资料以 $M(P_{25}, P_{75})$ 表示,2 组比较采用秩和检验,配对资料比较采用 Wilcoxon 符号秩检验;计数资料采用例数或百分率表示,2 组比较采用 χ^2 检验。以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 2 组患者 HIFU 治疗相关指标比较 2 组患者均顺利完成 HIFU 手术。研究组的 HIFU 辐照时间显著短于对照组,治疗强度与治疗剂量均显著低于对照组,差异均有统计学意义($P < 0.05$);2 组建立超声通道所需时间、HIFU 治疗时间、肌瘤消融率、HIFU 治疗后禁食时间、总住院时间、住院总费用、HIFU 治疗后住院时间比较,差异均无统计学意义($P > 0.05$)。见表 2。

2.2 2 组患者生化指标比较 2 组组内(术前、术后)生化指标比较,差异均无统计学意义($P > 0.05$)。2 组术前、术后血红蛋白,术前前清蛋白,术前、术后清蛋白,术前、术后血钾水平比较,差异均无统计学意义($P > 0.05$)。2 组患者术后前清蛋白水平比较,差异有统计学意义($P < 0.05$)。见表 3。

2.3 2 组各项评分和围术期输液量比较 研究组术后疼痛评分较术中显著降低($P < 0.05$),而对照组术后疼痛评分与术中比较,差异无统计学意义($P > 0.05$)。2 组患者术后口渴评分与饥饿评分均较术前显著升高($P < 0.05$)。2 组术中疼痛评分比较,差异无统计学意义($P > 0.05$)。研究组术后疼痛评分、术

前口渴评分、术后口渴评分、术前饥饿评分、术后饥饿评分均低于对照组,患者满意度评分高于对照组,差异均

有统计学意义($P < 0.05$);且研究组围术期输液量少于对照组,差异有统计学意义($P < 0.05$)。见表 4。

表 2 2 组患者 HIFU 治疗相关指标比较 [$M(P_{25}, P_{75})$ 或 $\bar{x} \pm s$]

组别	n	建立超声通道 所需时间(min)		HIFU 治疗 时间(min)	HIFU 辐照 时间(s)	HIFU 治疗 强度(W)	肌瘤消融率(%)
		研究组	70	15.00(15.00,20.00)		103.21±32.73	579.09±280.17
对照组	70	15.00(10.00,20.00)		112.64±41.27	745.99±337.73	398.37±98.88	86.00(85.00,92.00)
Z/t		-0.599		-1.498	-3.182	-3.207	-1.383
P		0.549		0.137	0.002	0.002	0.167

组别	n	HIFU 治疗 剂量(kJ)	HIFU 治疗后 禁食时间(h)	总住院时间 (d)	HIFU 治疗后 住院时间(d)	住院总费用 (万元)
		研究组	70	223.80(138.04,321.00)	4.00(2.00,6.00)	6.00(6.00,8.00)
对照组	70	285.20(165.14,400.00)	4.00(2.00,6.00)	6.00(4.50,8.00)	2.00(2.00,3.00)	1.30(1.14,1.47)
Z/t		-2.788	-1.738	-0.805	-0.111	-0.017
P		0.005	0.082	0.421	0.912	0.987

表 3 2 组患者生化指标比较 [$M(P_{25}, P_{75})$ 或 $\bar{x} \pm s$]

组别	n	血红蛋白(g/L)		清蛋白(g/L)	
		术前	术后	术前	术后
		研究组	70	121.00(103.00,135.00)	124.00(101.00,136.00)
对照组	70	123.50(109.00,134.25)	126.00(111.00,129.00)	44.07±3.53	42.43±2.87
Z/t		-0.919	-0.806	0.241	-1.282
P		0.358	0.420	0.810	0.202

组别	n	前清蛋白(g/L)		血钾(mmol/L)	
		术前	术后	术前	术后
		研究组	70	222.09±44.60	195.11±39.29
对照组	70	224.90±31.18	181.54±36.23	4.16(3.94,4.34)	4.16(3.93,4.33)
Z/t		-0.373	2.005	-1.782	-1.782
P		0.710	0.047	0.075	0.075

表 4 2 组患者各项评分及围术期输液量比较 [$M(P_{25}, P_{75})$]

组别	n	疼痛评分(分)		口渴评分(分)	
		术中	术后	术前	术后
		研究组	70	4.00(4.00,6.00)	3.00(3.00,4.00)*
对照组	70	4.00(4.00,6.00)	5.00(4.00,6.00)	3.00(2.00,4.00)	5.50(4.00,6.00)*
Z		-0.153	-7.266	-4.034	-3.416
P		0.878	<0.001	<0.001	0.001

组别	n	饥饿评分(分)		患者满意度评分(分)	围术期输液量(mL)
		术前	术后		
		研究组	70	2.00(2.00,3.00)	4.00(4.00,5.00)*
对照组	70	4.00(4.00,5.00)	7.00(7.00,8.00)*	69.00(61.25,75.00)	3 500(3 500,4 000)
Z		-8.163	-9.696	-9.444	-10.586
P		<0.001	<0.001	<0.001	<0.001

注:与同组术前/术中比较,* $P < 0.05$ 。

2.4 2组患者并发症发生情况比较 2组患者在 HIFU 治疗期间及术后,均未观察到胃肠道损伤、永久性

神经损伤等严重并发症。2组患者并发症总发生率比较,差异无统计学意义($P>0.05$)。见表5。

表5 2组患者并发症发生情况比较

组别	<i>n</i>	持续性下腹疼痛(<i>n</i>)	阴道流血/ 积液(<i>n</i>)	骶尾部/臀部疼痛(<i>n</i>)	下肢感觉异常(<i>n</i>)	皮肤损伤(<i>n</i>)	总发生[<i>n</i> (%)]
研究组	70	23	10	10	2	1	40(57.14)
对照组	70	26	9	13	3	0	43(61.43)
χ^2		0.283	0.061	0.468	—	—	0.266
<i>P</i>		0.596	0.805	0.494	>0.999	>0.999	0.606

注:—为 Fisher 确切概率法。

3 讨 论

子宫肌瘤是一种常见的妇科良性肿瘤,可以通过手术切除、HIFU 等方式进行治疗^[14];HIFU 作为一种成熟的无创技术,已成为子宫肌瘤治疗的重要选择。HIFU 治疗的成功实施高度依赖于良好的超声通道建立^[8,15]。这要求术前进行严格的肠道准备,以清除肠内气体和内容物,防止消化道损伤并降低并发症发生率^[7-8]。然而,传统的多日饮食控制(包括长时间禁食、流质饮食及导泻灌肠),以及治疗中患者通常保持清醒状态^[16],常导致患者在围术期出现明显的饥饿感和不良体验。

本研究在术前引入了口服特制肠内营养制剂的方案,旨在系统评估其安全性、可行性及对患者治疗过程中不适症状的缓解效果。围术期营养支持也是加速康复外科(ERAS)理念的核心组成部分,已被证实能减少手术应激和并发症^[17-21],并广泛应用在外科手术领域^[22-24]。然而,其在 HIFU 治疗中的应用尚缺乏高质量的前瞻性研究。为了满足 HIFU 治疗对肠道准备的特殊要求,营养制剂的成分和给药方案需同时满足基本营养供给与治疗需求。因此,本研究选用的口服肠内营养制剂具有营养均衡、易消化吸收的特点,其高蛋白、高能量、低脂、低渣且不产气的配方,不仅能为患者提供必要的营养支持,还有助于最大限度减少对 HIFU 治疗过程及最终疗效的潜在干扰。

HIFU 治疗中,辐照时间、治疗强度及治疗剂量通常受肌瘤大小、数量、位置和血供等因素影响。本研究结果显示,研究组的 HIFU 辐照时间短于对照组,且治疗强度与治疗剂量均低于对照组,差异均有统计学意义($P<0.05$)。结果提示,该营养制剂产气少的特性可能优化了超声通道,减少了超声能量的衰减,从而在物理层面降低了所需的治疗剂量,在保证消融效果的前提下,更高效地完成治疗(表现为更短的辐照时间和更低的治疗剂量)^[25]。受限于本研究样本量,上述结论尚需大样本多中心研究进一步验证。该营养制剂在满足 HIFU 严格肠道准备要求的前提

下安全可行,不会对 HIFU 治疗子宫肌瘤的核心治疗指标产生负面影响。

本研究还发现,研究组术后疼痛评分、术前及术后口渴评分、术前及术后饥饿评分均低于对照组($P<0.05$),患者满意度评分高于对照组($P<0.05$);同时,研究组的围术期输液量也显著少于对照组($P<0.05$)。这些改善可能与口服肠内营养制剂有助于维持良好的营养状态与代谢稳态,从而减轻了因饥饿、口渴及潜在脱水引发的生理应激反应有关^[25]。传统的肠道准备方案可能导致患者出现能量缺口、电解质紊乱。相比之下,研究组采用的分阶段口服特制肠内营养制剂方案在满足 HIFU 肠道清洁要求的同时,持续提供了能量、水分与电解质等营养物质。这有效维持了机体代谢稳态,显著减轻饥饿、口渴及脱水引发的应激反应^[26],并直接降低了对静脉输液以纠正体液与电解质丢失的需求。生理稳态的维持和应激的减轻,共同降低了患者的疼痛敏感性^[27-28],可有效提升患者的 HIFU 治疗体验,提高患者的满意度。

HIFU 治疗术前需通过大量饮水进行膀胱训练,同时需做好严格的饮食、灌肠等准备,这些措施可能会影响患者的生化指标,甚至导致电解质紊乱;若术前口服适当的肠内营养制剂,可能会减轻 HIFU 治疗准备对各项生化指标的影响。本研究部分结果支持这一观点,结果显示,除了2组患者术后前清蛋白水平比较差异有统计学意义($P<0.05$)外,其他生化指标(如血红蛋白、清蛋白、血钾)比较,差异均无统计学意义($P>0.05$)。主要原因如下:首先,研究组术前口服肠内营养制剂,提供了外源性营养底物,有助于维持蛋白质合成状态,从而减缓了术前准备期间前清蛋白水平的下降;其次,本研究在 HIFU 治疗围术期对所有患者均给予静脉补充葡萄糖、电解质等支持治疗,所以2组患者 HIFU 术后的多项生化指标并无明显差异。另外,本研究还发现,研究组的围术期补液量明显少于对照组,这主要是由于口服肠内营养制剂可减少对静脉补充营养物质的依赖。较少的补液量

可减少一定的医疗操作,能在保证疗效的同时,提升治疗效率并改善患者围术期体验^[29]。

综上所述,在 HIFU 治疗子宫肌瘤前口服适量的肠内营养制剂是安全可行的,能改善患者的 HIFU 治疗过程中的体验。但本研究为单中心研究,研究结论需要更大样本的临床研究支持;此外,还有许多问题需进一步探索,如肠内营养制剂的配方优化、口服肠内营养制剂的剂量、频次等。

利益冲突 所有作者均声明不存在利益冲突。

作者贡献 刘文英:研究设计与实施,论文起草;何敏:数据收集与分析,文献调研;周敏:病例筛选与临床操作,论文修改;伍雪梅:数据整理与统计;白凤琴:患者随访与资料收集论文修改;曾有挺:研究协调与质量控制;夏欢:研究总体指导,论文修改与审阅。

参考文献

[1] MUNRO M G, TCHAIKOVSKI S N, MURJI A. The epidemiology and pathogenesis of uterine fibroids[J]. *Int J Gynaecol Obstet*, 2025, 171(3):1029-1045.

[2] 严少彪, 赵文龙. 基于文献计量的 HIFU 研究现状分析[J]. *中国超声医学杂志*, 2010, 26(1):77-79.

[3] ZHANG D, WU S, DING G, et al. Development and validation of sonographic feature-based prediction models for ultrasound-guided HIFU ablation of uterine fibroids[J]. *Int J Hyperthermia*, 2025, 42(1):2563302.

[4] 刘海红, 史小荣. 高强度聚焦超声治疗子宫肌瘤的研究进展[J]. *国际妇产科学杂志*, 2022, 49(5):540-544.

[5] 刘琼花, 孙海霞, 金伟. 海扶刀和腹腔镜下子宫肌瘤剔除术在子宫肌瘤患者中的安全性和有效性[J]. *中国妇幼保健*, 2021, 36(20):4852-4854.

[6] 中国医师协会聚焦超声消融手术临床应用技术规范制定专家委员会. 聚焦超声消融手术临床应用技术规范专家共识(2020 年版)[J]. *中华医学杂志*, 2020, 100(13):974-977.

[7] 邓勇斌, 陈锦云, 邹敏, 等. 高强度聚焦超声治疗 ≥ 10 cm 巨大子宫肌瘤的安全性、有效性及转归研究[J]. *中国计划生育和妇产科*, 2022, 14(2):94-98.

[8] 陈丽平, 吕发金, 郑伊能, 等. 高强度聚焦超声治疗子宫肌瘤疗效的影响因素研究[J]. *磁共振成像*, 2020, 11(11):1019-1022.

[9] SMITH M D, MCCALL J, PLANK L, et al. Preoperative carbohydrate treatment for en-

hancing recovery after elective surgery[J]. *Cochrane Database Syst Rev*, 2014, 2014(8):CD009161.

[10] NYGREN J, THACKER J, CARLI F, et al. Guidelines for perioperative care in elective rectal/pelvic surgery: enhanced recovery after surgery (ERAS[®]) society recommendations [J]. *World J Surg*, 2013, 37(2):285-305.

[11] 朱丽, 陈文直, 陈锦云, 等. 咪唑安定-芬太尼镇静镇痛在超声消融子宫肌瘤中的应用研究[J]. *重庆医科大学学报*, 2009, 34(11):1556-1558.

[12] 何敏, 易金玲, 冉武斌, 等. 高强度聚焦超声治疗南非与中国子宫肌瘤患者的对比研究[J]. *重庆医科大学学报*, 2018, 43(11):1490-1494.

[13] 张会芝, 姬萍, 叶芳. 出院患者护理满意度问卷初步编制与分析[J]. *中国护理管理*, 2010, 10(2):31-34.

[14] 子宫肌瘤的诊治中国专家共识专家组. 子宫肌瘤的诊治中国专家共识[J]. *中华妇产科杂志*, 2017, 52(12):793-800.

[15] 李外星, 邓新粮, 朱小刚, 等. 海扶治疗子宫肌瘤的远期再干预情况及其影响因素[J]. *现代妇产科进展*, 2018, 27(11):851-853.

[16] FU X, HUANG F, CHEN Y, et al. Application of dexmedetomidine-remifentaniol in high-intensity ultrasound ablation of uterine fibroids: a randomised study[J]. *BJOG*, 2017, 124(Suppl 3):23-29.

[17] 何利琴, 何凤琴. 快速康复外科护理干预在妇科腹腔镜手术的效果及对患者护理满意度的影响[J]. *中国药物与临床*, 2019, 19(12):2135-2137.

[18] WETSCH W A, PIRCHER I, LEDERER W, et al. Preoperative stress and anxiety in day-care patients and inpatients undergoing fast-track surgery[J]. *Br J Anaesth*, 2009, 103(2):199-205.

[19] 纪君, 李彩娥, 马锐. 加速康复外科护理在妇科恶性肿瘤微创手术患者中的应用价值[J]. *临床医学研究与实践*, 2022, 7(24):140-142.

[20] 夏玲玲, 代丽娜, 邓超. 基于加速康复外科理念的术前预康复护理模式在妇科肿瘤患者中的应用[J]. *中国当代医药*, 2024, 31(2):162-165.

[21] NELSON G, FOTOPOULOU C, TAYLOR J, et al. Enhanced recovery after surgery (ERAS[®]) society guidelines for gynecologic oncology: Addressing implementation challenges: 2023 update [J]. *Gynecol Oncol*, 2023, 173:58-67. (下转第 834 页)

• 论 著 • DOI:10.3969/j.issn.1672-9455.2026.06.018

体外冲击波联合温针灸治疗足底筋膜炎的短期疗效及对中医证候积分、血清炎症因子水平的影响

李 丹, 彭思旦, 陈凌宇

深圳市龙岗区第二人民医院中医科, 广东深圳 518112

摘要:目的 探讨体外冲击波联合温针灸治疗足底筋膜炎的短期疗效及对中医证候积分、血清炎症因子水平的影响。方法 选取 2022 年 1 月至 2024 年 9 月至该院就诊的 210 例足底筋膜炎患者作为研究对象, 随机分为对照组和联合组, 各 105 例。对照组采用体外冲击波治疗, 联合组采用体外冲击波联合温针灸治疗, 均治疗 4 周。根据对照组和联合组治疗前后的主症、次症严重程度评估中医证候积分, 并依据积分变化评价临床疗效; 分别利用简化 McGill 疼痛问卷(SF-MPQ)、足踝能力测量量表(FAAM)、健康调查简表(SF-36)评估对照组和联合组治疗前后的疼痛程度、足功能及生活质量; 利用足部压力系统测量治疗前后全足接触面积、前掌最大压力及足跟最大压力, 并计算治疗前后的差值; 采用超声诊断仪测量治疗前后筋膜厚度; 采用酶联免疫吸附试验检测血清肿瘤坏死因子- α (TNF- α)、白细胞介素-6(IL-6)、P 物质(SP)、前列腺素 E₂(PGE₂)水平。结果 联合组的总有效率高于对照组($P < 0.05$)。经治疗, 联合组各项中医证候主症、次症积分及总分均低于对照组($P < 0.05$)。与治疗前比较, 治疗后 2 组 SF-MPQ 评分、筋膜厚度, 以及 TNF- α 、IL-6、SP、PGE₂ 水平均下降($P < 0.05$), 且联合组低于对照组($P < 0.05$)。与治疗前比较, 治疗后 2 组 FAAM、SF-36 评分升高($P < 0.05$), 且联合组高于对照组($P < 0.05$)。联合组上述足底压力指标的变化差值均大于对照组($P < 0.05$)。结论 体外冲击波联合温针灸治疗足底筋膜炎短期疗效确切, 能显著缓解疼痛、减轻炎症反应、改善中医证候与足部功能。

关键词:足底筋膜炎; 体外冲击波; 温针灸; 疼痛评分; 中医证候积分; 肿瘤坏死因子- α ; 白细胞介素-6

中图分类号: R245.8; R454.4; R686.1

文献标志码: A

文章编号: 1672-9455(2026)06-0828-07

Short-term efficacy of extracorporeal shock wave therapy combined with warm needling moxibustion for plantar fasciitis and its effects on TCM syndrome scores and serum inflammatory factor levels

LI Dan, PENG Sidan, CHEN Lingyu

Department of Traditional Chinese Medicine, the Second People's Hospital of Longgang District, Shenzhen, Guangdong 518112, China

Abstract: Objective To investigate the short-term efficacy of extracorporeal shock wave therapy (ESWT) combined with warm needling moxibustion for plantar fasciitis and its effects on Traditional Chinese Medicine (TCM) syndrome scores and serum inflammatory factor levels. **Methods** A total of 210 patients with plantar fasciitis treated at this hospital from January 2022 to September 2024 were enrolled and randomly divided into a control group and a combined group, with 105 cases in each group. The control group received ESWT, while the combined group received ESWT combined with warm needling moxibustion. Both groups were treated for 4 weeks. Clinical efficacy was evaluated based on changes in the TCM syndrome scores, which were assessed according to the severity of primary and secondary symptoms before and after treatment. Pain intensity, foot and ankle function, and quality of life were assessed before and after treatment using the Short-Form McGill Pain Questionnaire (SF-MPQ), the Foot and Ankle Ability Measure (FAAM) and the 36-Item Short Form Health Survey (SF-36) respectively. A plantar pressure measurement system was used to measure the total foot contact area, maximum forefoot pressure and maximum heel pressure before and after treatment, and the

作者简介:李丹,女,主治医师,主要从事腧穴敏化规律方向的研究。

引用格式:李丹,彭思旦,陈凌宇.体外冲击波联合温针灸治疗足底筋膜炎的短期疗效及对中医证候积分、血清炎症因子水平的影响[J].检验医学与临床,2026,23(6):828-834.