

## 专题研究

## 复元活血汤联合功能锻炼在膝关节前交叉韧带重建术后的应用效果研究

吴雅梅, 张 艳, 夏艳玲, 王东利

**摘要 目的:**探讨复元活血汤联合功能锻炼对膝关节前交叉韧带重建术(ACLR)后患者患侧足底各区冲量、峰力矩(PT)及总功量(TW)的影响。**方法:**前瞻性选取唐山市第二医院 2023 年 7 月—2024 年 7 月收治的膝关节 ACLR 后患者 115 例。按照随机数字表法分为对照组(57 例)和观察组(58 例)。对照组予以功能锻炼治疗,观察组予以复元活血汤联合功能锻炼治疗,两组均治疗 8 周。比较两组干预前后 Lysholm 评分、患侧足底前足区、中足区、足跟内侧及外侧冲量百分比,以及膝关节屈伸肌群的 PT、TW、平均功率(AP)、屈伸肌单次最大做功量(MRTW)等指标。**结果:**干预前两组各项指标差异无统计学意义( $P>0.05$ )。干预后,观察组 Lysholm 评分( $82.67\pm 12.89$ )分显著高于对照组( $72.64\pm 13.45$ )分( $P<0.05$ );观察组患侧前足区冲量百分比( $9.48\pm 1.71$ )%、中足区冲量百分比( $9.26\pm 1.55$ )%显著低于对照组的( $10.42\pm 1.72$ )%和( $11.72\pm 1.84$ )%,足跟内侧冲量百分比( $19.48\pm 2.64$ )%、外侧冲量百分比( $18.26\pm 3.55$ )%显著高于对照组的( $15.42\pm 2.28$ )%和( $15.72\pm 2.84$ )%,差异有统计学意义( $P<0.05$ );两组屈伸肌 PT、TW、AP、MRTW 均较干预前显著改善,且观察组各指标均优于对照组,差异有统计学意义( $P<0.05$ )。**结论:**复元活血汤联合功能锻炼可改善膝关节 ACLR 后患者术后患侧足底各区冲量、PT 及 TW。

**关键词:**复元活血汤;功能锻炼;膝关节前交叉韧带重建术;膝关节功能

中图分类号:R289.5;R687.4 文献标识码:A DOI:10.3969/j.issn.1007-6948.2026.01.003

**Application of Fuyuan Huoxue decoction after anterior cruciate ligament reconstruction of knee joint**  
WU Ya-mei, ZHANG Yan, XIA Yan-ling, et al. *Tangshan Second Hospital Orthopaedics, Tangshan(063000), China*

**Abstract: Objective** To investigate the effects of Fuyuan Huoxue decoction combined with functional exercises on the impulse, PT, and TW in the affected foot areas of patients who have undergone anterior cruciate ligament reconstruction surgery. **Methods** This prospective study enrolled 115 patients with anterior cruciate ligament (ACL) rupture who underwent anterior cruciate ligament reconstruction (ACLR) between July 2023 and July 2024 at our hospital. Participants were randomly assigned to a control group (57 cases) or an observation group (58 cases) using a randomized number table. The control group received only functional exercise therapy, while the observation group received a combination of Fuyuan Huoxue decoction and functional exercise therapy. Both groups underwent treatment for 8 weeks. The Lysholm score, the percentage of the impact on the forefoot, midfoot, and the medial and lateral heel, and the PT, TW, AP, and MRTW of the flexor and extensor muscles of the knee were compared between the two groups before and after the intervention. **Results** No statistically significant differences were observed in baseline parameters between the two groups ( $P>0.05$ ). Post-intervention, the Lysholm score in the observation group ( $82.67\pm 12.89$ ) was significantly higher than that in the control group ( $72.64\pm 13.45$ ) ( $P<0.05$ ). The observed group showed significantly lower impulse percentages in the affected forefoot area ( $9.48\%\pm 1.71\%$ ) and midfoot area ( $9.26\%\pm 1.55\%$ ) compared to the control group ( $10.42\%\pm 1.72\%$ ) and ( $11.72\%\pm 1.84\%$ ), respectively. Conversely, the observed group exhibited significantly higher impulse percentages in the medial heel ( $19.48\%\pm 2.64\%$ ) and lateral heel ( $18.26\%\pm 3.55\%$ ) compared to the control group ( $15.42\%\pm 2.28\%$ ) and ( $15.72\%\pm 2.84\%$ ) ( $P<0.05$ ). Both groups demonstrated significant improvements in flexor/extensor muscle parameters (PT, TW, AP, MRTW) compared to baseline levels, with the observation group showing superior

performance across all metrics ( $P < 0.05$ ). **Conclusion** Fuyuan Huoxue decoction combined with functional exercises can improve the impulse, PT, and TW in the affected foot areas of patients who have undergone anterior cruciate ligament reconstruction surgery.

**Key words:** Fuyuan Huoxue decoction; functional exercise; anterior cruciate ligament reconstruction; function of knee joint

前交叉韧带(anterior cruciate ligament, ACL)损伤是临床上最常见的下肢运动损伤之一,通常发生在运动过程中,尤其是高强度的活动如篮球、足球和滑雪等项目<sup>[1]</sup>。ACL 损伤常导致膝关节功能受损,患者常经历疼痛、肿胀和活动受限。对于大多数 ACL 损伤患者,前交叉韧带重建术(anterior cruciate ligament reconstruction, ACLR)是首选的治疗方案,该手术旨在重建膝关节的稳定性和功能<sup>[2]</sup>。尽管 ACLR 能够有效地改善膝关节的稳定性,但术后再次损伤的风险仍然较高。研究表明,ACL 再次损伤的发生率高达 30%<sup>[3-4]</sup>。此外,随着时间的推移,约有 50% 的患者在手术后 10~20 年内会出现膝骨关节炎(KOA)的并发症。这种情况不仅影响患者的生活质量,还可能导致长期功能障碍。在接受手术和康复治疗后,部分患者日常生活活动(ADL)能力可恢复正常,但膝关节内部解剖结构和生物力学参数仍会发生适应性改变。有研究表明 ACLR 术后患者肌肉力量、协调性和本体感觉能力可能受损,从而导致膝关节的不稳定及姿势控制能力的减弱<sup>[5-6]</sup>。因此患者在日常生活中将面临更高的再次受伤风险。中医药在创伤术后康复中具有独特优势,复元活血汤源自李东垣《医学发明》,由柴胡、当归、红花、穿山甲、大黄等组成,具有活血化瘀、疏肝通络之效,历代用于治疗跌打损伤、瘀血阻滞所致的肿痛拘挛<sup>[7-8]</sup>。本研究采用复元活血汤联合功能锻炼治疗 58 例 ACLR 术后患者,为促进 ACLR 术后患者膝关节功能康复提供了新的思路和方法。

## 1 资料与方法

1.1 一般资料 选取唐山市第二医院 2023 年 7 月—2024 年 7 月收治的膝关节 ACLR 后患者 115 例。纳入标准:1)经影像学诊断,出现单侧 ACL 断裂,ACL 断裂至手术时间>3 个月(慢性陈旧性损伤),或术后首次康复干预时间>72 h 者;2)关节镜辅助下采取 ACLR;3)患者年龄 18~40 岁;4)移植物均为患侧膝关节股薄肌;5)合并半月板损伤者行相关成形术治疗;6)签署患者知情同意书者;7)术后恢复至可拆支具步行者。排除标准:1)合并侧副韧带损伤;2)合并后交叉韧带损伤者;3)膝关节稳定

性差者;4)有膝关节损伤史;5)合并其他部位骨折者;6)妊娠或哺乳者;7)并发感觉障碍者;8)合并骨质疏松或严重脏器疾病者,无法耐受康复锻炼;9)ACL 部分断裂(纤维断裂范围<50%)且膝关节稳定(Lachman 试验阴性、轴移试验 I 级及以下),仅需保守治疗无需行 ACLR 者。脱落标准:1)主动退出:患者因个人原因(如工作调动、主观拒绝继续治疗)书面提出退出研究,或拒绝完成关键指标评估(如 Lysholm 评分、三维步态分析、等速肌力测试);2)失访:随访期间(术后 3 个月)失联时间超过 2 周,经 3 次及以上(电话、微信、门诊召回)尝试仍无法获取随访数据,或末次随访关键指标缺失超过 2 项;3)不依从干预:未按研究方案执行干预措施。需终止干预的安全事件:1)对复元活血汤过敏(如皮疹、呼吸困难、过敏性休克);2)膝关节术后感染(体温超过 38.5 °C,关节穿刺液白细胞计数>5000/μL);3)深静脉血栓形成(超声确诊);4)其他严重疾病(如急性心肌梗死、脑卒中)需优先治疗。按照随机数字表法将本组 115 例患者分为对照组和观察组,对照组 57 例,其中男 35 例,女 22 例;年龄 21~39(30.24±4.35)岁;观察组 58 例,其中男 36 例,女 22 例;年龄 20~40(30.58±4.32)岁。两组资料相比差异无统计学意义( $P > 0.05$ )。本研究经本院伦理委员批准[批号:(2025)伦审第 71 号]。

## 1.2 治疗方法

1.2.1 对照组 对照组采用功能锻炼疗法。先从关节活动度训练着手,患者坐于床边,双下肢下垂,借助滚筒进行主动膝关节屈伸练习,每次训练以最大活动度为目标,每天进行 3 组,10~15 次/组,该阶段旨在初步改善关节灵活性,为后续康复奠定基础。随着康复进程推进,进入肌力训练阶段。侧卧位弹力带抗阻髋关节外展训练,患者侧卧,选择适宜弹力的弹力带进行髋关节外展,每组 12~15 次,3~4 组/d,逐渐增强髋部肌力。同时开展侧卧位弹力带抗阻蚌式运动,锻炼内外侧肌群,每组 10~12 次,3 组/d。仰卧位臀桥练习,每次保持臀抬起 3~5 s,3~4 组/d,强化臀大肌和核心力量。仰卧位弹力带直腿抬高,每组 10~15 次,3 组/d,着重锻炼大腿前侧肌肉。当患者肌力有

所提升后,开始患肢负重训练,从体重 20% 负荷起步,每 2~3 d 增加 5%~10% 负荷,直至患肢稳定负重 100% 维持 30 s 以上,增强下肢负重能力。在康复后期,通过各种平衡练习,如单腿站立从 30 s 增至 2~3 min,平衡板训练每次 10~15 min,2~3 次/d,全面提升患者的本体感觉和身体稳定性。

**1.2.2 观察组** 观察组在对照组的基础上采用复元活血汤干预。方剂组成:柴胡 15 g,当归 12 g,红花 9 g,大黄(酒浸)20 g,桃仁(酒浸)15 g,甘草 6 g,天花粉 12 g。煎服方法:煎煮,每剂加水 500 mL,浸泡 30 min 后大火煮沸,小火煎煮 30 min,取药液 200 mL;复煎加水 300 mL,取药液 150 mL,两煎混合后分早晚 2 次温服,1 剂/d,连续服用 8 周。

**1.3 观察指标** 随访 3 个月,记录末次随访数据,主要观察指标为 Lysholm 评分。次要观察指标包括患侧足底前足、中足、后足区域的冲量及双侧下肢肌力量化指标。

**1.3.1 Lysholm 膝关节评分系统** 干预前和干预后第 14 天,采用 Lysholm 评分进行评估。该量表包含 8 个核心评估项目,总分 100 分,具体评分标准如下,疼痛(25 分):无疼痛 25 分,活动后轻微疼痛 15 分,活动后明显疼痛 5 分,持续疼痛 0 分;不稳(25 分):无不稳 25 分,剧烈活动偶发不稳 15 分,日常活动偶发不稳 5 分,持续不稳 0 分;锁定(15 分):无锁定 15 分,偶有锁定感但无实质卡住 10 分,偶尔锁定 5 分,持续锁定 0 分;支撑(5 分):无需支撑 5 分,平地需支撑 0 分;肿胀(10 分):无肿胀 10 分,活动后轻微肿胀 5 分,活动后明显肿胀 0 分;爬楼梯(10 分):正常 10 分,困难但可完成 5 分,无法完成 0 分;下蹲(5 分):正常 5 分,困难但可完成 2 分,无法完成 0 分;跛行(5 分):无跛行 5 分,偶尔跛行 2 分,持续跛行 0 分。评分结果解读:≥90 分为优,80~89 分为良,70~79 分为中,<70 分为差。

**1.3.2 足区冲量指标** 干预前和干预后第 14 天,采用三维步态分析系统(如 ViconMX12+)测量患侧足底前足、中足、足跟内侧及外侧区域的冲量,同步记录步态周期中各阶段的时间-冲量曲线。计算冲量百分比分布(即前足、中足、足跟内侧及外侧冲量占总冲量比例)。

**1.3.3 膝关节屈伸肌群肌力量化指标** 用 Biodex System 4 Pro 等速肌力测试系统测定以下指标:峰力矩(peak torque, PT)、总功量(total work, TW)、平均功率(average power, AP)、屈伸肌单次最大做功量(maximal repetitive torque work, MRTW),测试速

度设定为 60°/s(低速)和 120°/s(中速),每个速度下完成 3 组重复动作,取平均值。

**1.4 统计学方法** 采用 SPSS 23.0 软件处理。数据符合正态分布且方差齐,以均数±标准差表示,两组比较采用独立样本 *t* 检验。计数资料以例数或率表示,组间比较采用  $\chi^2$  检验。 $P<0.05$  表示差异有统计学意义。

## 2 结果

**2.1 膝关节评分比较** 两组干预前 Lysholm 评分差异无统计学意义( $P>0.05$ )。干预后,观察组 Lysholm 评分显著高于对照组,差异有统计学意义( $P<0.05$ ),见表 1。

表 1 两组 Lysholm 评分比较

组别	例数( <i>n</i> )	Lysholm 评分(分)	
		干预前	干预后
对照组	57	64.23±2.58	72.64±13.45 <sup>a</sup>
观察组	58	64.78±3.01	82.67±12.89 <sup>ab</sup>
<i>t</i>		0.516	3.791
<i>P</i>		0.679	0.012

注:<sup>a</sup> 与同组干预前相比, $P<0.05$ ;<sup>b</sup> 与对照组相比, $P<0.05$

**2.2 两组前足区、中足区冲量百分比比较** 干预前,两组前足区、中足区冲量百分比差异无统计学意义( $P>0.05$ )。干预后,观察组患侧前足区、中足区冲量显著低于对照组,差异有统计学意义( $P<0.05$ ),见表 2。

表 2 两组足区冲量比较

组别	例数( <i>n</i> )	前足区冲量百分比(%)		中足区冲量百分比(%)	
		干预前	干预后	干预前	干预后
对照组	57	12.25±1.42	10.42±1.72 <sup>a</sup>	14.42±1.45	11.72±1.84 <sup>a</sup>
观察组	58	12.39±1.26	9.48±1.71 <sup>ab</sup>	14.16±1.58	9.26±1.55 <sup>ab</sup>
<i>t</i>		1.823	8.385	0.270	5.437
<i>P</i>		0.093	<0.001	0.788	<0.001

注:<sup>a</sup> 与同组干预前相比, $P<0.05$ ;<sup>b</sup> 与对照组相比, $P<0.05$

**2.3 两组足跟区内侧、外侧冲量比较** 两组干预前足跟区内侧、外侧冲量百分比差异无统计学意义( $P>0.05$ )。干预后,观察组足跟区内侧、外侧冲量显著高于对照组,差异有统计学意义( $P<0.05$ ),见表 3。

表 3 两组足跟区内侧、外侧冲量比较

组别	例数( <i>n</i> )	足跟内侧冲量百分比(%)		足跟外侧冲量百分比(%)	
		干预前	干预后	干预前	干预后
对照组	57	13.15±2.09	15.42±2.28 <sup>a</sup>	11.42±1.28	15.72±2.84 <sup>a</sup>
观察组	58	13.45±2.05	19.48±2.64 <sup>ab</sup>	11.24±1.38	18.26±3.55 <sup>ab</sup>
<i>t</i>		0.435	4.793	0.814	3.284
<i>P</i>		0.678	0.001	0.205	0.013

注:<sup>a</sup> 与同组干预前相比, $P<0.05$ ;<sup>b</sup> 与对照组相比, $P<0.05$

2.4 两组 PT、TW、AP、MRTW 比较 两组干预前 PT、TW、AP、MRTW 相比差异无统计学意义 ( $P > 0.05$ ), 干预后, 两组 PT、TW、AP、MRTW 均显著改

善, 差异有统计学意义 ( $P < 0.05$ ); 且观察组高于对照组, 差异有统计学意义 ( $P < 0.05$ ), 见表 4。

表 4 两组 PT、TW、AP、MRTW 比较

指标	分类	对照组 (n=57)		观察组 (n=58)	
		干预前	干预后	干预前	干预后
PT(N·m)	屈肌	33.12±11.24	48.23±10.23 <sup>a</sup>	33.11±10.58	57.62±11.01 <sup>ab</sup>
	伸肌	28.51±10.58	67.52±10.38 <sup>a</sup>	28.47±11.03	80.45±11.55 <sup>ab</sup>
TW(N·m)	屈肌	380.12±142.37	701.25±142.35 <sup>a</sup>	381.02±142.39	756.34±145.81 <sup>ab</sup>
	伸肌	405.64±142.36	378.51±123.45 <sup>a</sup>	403.52±141.08	435.25±124.79 <sup>ab</sup>
AP(N·m)	屈肌	16.42±5.67	21.32±5.67 <sup>a</sup>	16.35±5.55	29.51±5.62 <sup>ab</sup>
	伸肌	19.42±5.67	25.64±6.48 <sup>a</sup>	19.03±6.12	35.67±6.45 <sup>ab</sup>
MRTW(N·m)	屈肌	33.42±15.42	47.42±13.48 <sup>a</sup>	33.14±14.97	57.62±13.14 <sup>ab</sup>
	伸肌	38.42±15.62	61.47±19.58 <sup>a</sup>	38.71±15.64	74.65±19.45 <sup>ab</sup>

注: <sup>a</sup> 与同组干预前相比,  $P < 0.05$ ; <sup>b</sup> 与对照组相比,  $P < 0.05$

### 3 讨论

在运动创伤中, 膝关节前交叉韧带损伤是一种极其常见且多发的严重性运动创伤<sup>[9]</sup>。据统计<sup>[10-11]</sup>, 膝关节不稳与前交叉韧带撕裂显著相关, 若治疗不当, 极易引起膝关节功能受损, 甚至导致膝关节及其周围组织障碍。前交叉韧带对膝关节、足偏角的作用极其明显, 尤其是限制胫骨过度前移、预防膝关节超伸及增强稳定性等。据大量临床试验与非临床研究结果证实, 复元活血汤联合功能锻炼对运动性关节损伤的临床治疗有较好的疗效<sup>[12-14]</sup>。

3.1 复元活血汤对膝关节的影响 本研究结果表明观察组干预后的患侧 Lysholm 评分显著高于对照组, 这是因为复元活血汤可加速膝关节功能恢复, 方中柴胡疏肝通络, 当归、红花、桃仁活血化瘀, 大黄(酒浸)逐瘀通经, 穿山甲通络散结, 天花粉消肿生肌, 全方共奏活血祛瘀、疏肝通络之效。现代药理学研究证实, 该方剂可通过抑制炎症因子释放, 减轻术后关节肿胀与疼痛, 改善局部血液循环, 促进软组织修复, 为膝关节功能恢复奠定基础<sup>[15-16]</sup>。

3.2 复元活血汤联合功能锻炼对患侧足底各区冲量的影响 本研究结果表明两组干预前前足区、中足区冲量百分比差异无统计学意义, 干预后观察组的患者患侧足底各区冲量显著优于对照组。这是因为复元活血汤可减轻炎症与疼痛, 减轻患者对患侧负重的恐惧, 通过改善足部的生物力学功能, 增强足底的稳定性和灵活性, 从而降低了患侧足偏角, 改善足底的冲量分配<sup>[17-19]</sup>。该方剂可能通过促进韧带重建后局部组织愈合, 提高膝关节稳定性, 使步态周期中足跟的缓冲与推进功能更接近正常<sup>[20]</sup>。

3.3 复元活血汤联合功能锻炼对 PT、TW、AP、MRTW 的影响 本研究结果显示, 对照组、观察组治疗后的双侧腿肌力均有所改善, 但与对照组相比, 观察组的 PT、TW、AP、MRTW 均显著升高。研究结果佐证了在传统干预的基础上, 针对膝关节 ACL 损伤患者的具体病情实施复元活血汤联合功能锻炼干预, 能有效地改善患者的双侧腿肌力和膝关节功能。因为方剂中的活血化瘀成分可扩张肌肉微血管, 增加血氧供应, 减少肌细胞缺氧性损伤, 促进肌纤维修复与再生<sup>[21-23]</sup>。术后制动易导致股四头肌等萎缩, 而复元活血汤可能通过调控肌卫星细胞活性, 抑制泛素化蛋白酶系统过度激活, 从而减轻肌肉质量丢失<sup>[24-25]</sup>。

综上所述, 复元活血汤联合功能锻炼可改善膝关节 ACLR 患者术后患侧足底各区冲量及下肌肌力。

#### 参考文献:

- [1] 徐燕枝, 朱义, 郁娴. 基于循证理念的整体护理对膝关节前交叉韧带重建术后患者膝关节功能的影响[J]. 当代医药论丛, 2024, 22(17):166-169.
- [2] 梁辉, 林石明, 张雯婷. 复元活血汤结合康复训练对膝关节前交叉韧带重建术膝关节疼痛和膝关节功能的影响[J]. 罕少疾病杂志, 2024, 31(11): 121-123.
- [3] 林晓彤. 经皮穴位电刺激在膝关节前交叉韧带重建术后早期康复的应用研究[D]. 广州: 广州中医药大学, 2023.
- [4] 牛力洁, 王元新, 熊小云. 基于体医融合模式的运动护理干预在膝关节前交叉韧带重建术后伴股四头肌萎缩病人中的应用[J]. 护理研究, 2023, 37(8): 1465-1469.
- [5] 陈木升, 谢汉洪, 叶丛, 等. 膝关节前交叉韧带重建术后患者应用水中慢跑运动的康复效果观察 [J]. 中国实用医药, 2022, 17(24): 184-188.

- [6] 何建, 胡继超, 陈俊波, 等. 氨甲酸对关节镜下膝关节前交叉韧带重建术临床疗效的影响 [J]. 浙江创伤外科, 2022, 27(4): 740-742.
- [7] 兰柳英. 膝关节前交叉韧带重建术后移植体松弛原因及护理[J]. 智慧健康, 2022, 8(12): 152-154.
- [8] 徐云云, 陈欢欢, 徐小, 等. 加速康复在关节镜下膝关节前交叉韧带重建术后的应用和临床疗效研究[J]. 浙江创伤外科, 2022, 27(3): 419-421.
- [9] 黄仁丽, 郭娟, 曾艳, 等. 膝关节前交叉韧带重建术后患者功能康复现状及影响因素[J]. 医疗装备, 2022, 35(13): 139-141.
- [10] 王成立, 邓娜, 彭伟生, 等. 磁共振 T2-mapping 对膝关节前交叉韧带重建术后软骨变性和移植体成熟度的评估研究[J]. 中国医疗器械信息, 2024, 30(16): 126-128.
- [11] 杨晓娇, 王骏, 刘柯文. 等速肌力训练结合 Pro-kin 平衡系统用于膝关节前交叉韧带重建术后的临床观察[J]. 中国现代医学杂志, 2024, 34(7): 21-26.
- [12] 康彦忠, 李文龙. 前交叉韧带损伤患者膝关节前交叉韧带重建术中采用股骨椭圆隧道技术的效果[J]. 检验医学与临床, 2023, 20(10): 1364-1368.
- [13] 王丽娜, 林兰兰, 高远, 等. 等速肌力锻炼系统对膝关节前交叉韧带重建术后功能恢复的影响 [J]. 海南医学, 2023, 34(21): 3103-3107.
- [14] 庞荣镇. 水中运动疗法治疗膝关节前交叉韧带重建术后的康复疗效研究[D]. 广州: 广州中医药大学, 2022.
- [15] 何心蕊, 胡冲, 邵先舫. 健脾益气汤联合持续被动运动对膝关节前交叉韧带重建术后功能锻炼的影响[J]. 山西医药杂志, 2022, 51(22): 2540-2543.
- [16] 李法升, 林炎聪, 陈平康, 等. 容积 CT 三维重建评估膝关节前交叉韧带重建术骨隧道的价值[J]. 暨南大学学报(自然科学与医学版), 2022, 43(3): 256-262.
- [17] 范广涛, 施政良, 黄益龙, 等. MR T2\* mapping 定量评估膝关节前交叉韧带重建术后移植体成熟度 [J]. 中国医学影像技术, 2022, 38(11): 1699-1703.
- [18] 宋金凤, 范丹丹, 刘泽键, 等. 膝关节前交叉韧带重建术后康复治疗进展[J]. 中国老年保健医学, 2023, 21(4): 3-8.
- [19] 殷武, 张新, 姜颂军. 复元活血汤联合人工股骨头置换术治疗高龄股骨粗隆间骨折的临床疗效 [J]. 中国药物与临床, 2024, 24(12): 760-764.
- [20] 唐肇祥, 倪乾坤, 吕晶同, 等. 关节外肌腱固定术对合并高度轴移现象的前交叉韧带损伤患者术后膝关节稳定性的影响[J]. 中华创伤骨科杂志, 2025, 27(5): 395-402.
- [21] 王清任, 柳根哲, 李浩铨, 等. 复元活血汤联合经皮椎体后凸成形术治疗骨质疏松性胸腰椎压缩性骨折 32 例 [J]. 北京中医药, 2024, 43(6): 614-617.
- [22] 张雅楠, 董宇, 苑学微, 等. 复元活血汤联合颌间牵引及内固定术治疗颌骨骨折疗效及对骨代谢的影响[J]. 现代中西医结合杂志, 2024, 33(1): 91-94.
- [23] 刘邱红, 杨蓉, 施莎莎, 等. 记忆合金弓齿钉内固定联合复元活血汤治疗新鲜腕舟状骨骨折患者的疗效及对腕关节功能的影响[J]. 辽宁中医杂志, 2024, 51(6): 93-96.
- [24] 成琳, 汪皓男, 王丽娜, 等. 血流限制训练在前交叉韧带重建术后康复中的应用研究进展 [J]. 中国运动医学杂志, 2021, 40(8): 663-670.
- [25] 高伟宸. 加减复元活血汤配合关节镜下肩袖缝合修补术治疗中、小型肩袖撕裂(气滞血瘀型)的临床疗效观察[D]. 济南: 山东中医药大学, 2024.

(收稿日期: 2025-07-02 本文编辑: 徐妍)

#### 本专题研究组稿专家:



张树泉, 博士, 主任医师, 博士生导师、硕士生导师, 现任天津市中西医结合医院(天津市南开医院)骨科科主任。长期从事骨缺损修复及相关生物材料的基础与临床转化研究, 在纳米生物材料、可降解金属材料及中西医结合骨修复领域形成了稳定而系统的研究方向。张教授围绕骨与软组织损伤修复中的关键材料与机制问题, 重点探索碳点、金团簇等纳米材料在抗菌、促成骨及组织修复中的功能化应用, 并系统研究中药活性成分(如补骨脂素、黄芩素、淫羊藿苷等)与生物材料或外泌体协同促进组织修复的作用机制, 开展可降解镁合金在骨缺损修复中的生物降解行为及成骨调控机制研究。同时, 在脊髓损伤及脊柱肿瘤相关损伤修复方面开展了深入研究, 形成了鲜明的中西医结合特色。

近五年来, 主持并参与省部级及市局级课题 10 余项, 作为第一完成人获天津市科学技术进步奖二等奖、三等奖各一项, 申请发明专利 7 项, 授权 3 项, 兼任天津市医学会运动医疗分会常务委员、天津市抗癌协会骨与软组织肿瘤专业委员会常务委员、天津市医疗健康学会骨质疏松委员会常务委员、天津互联网医学科普骨科专业常务委员、《中国中西医结合外科杂志》编委。以第一作者或通讯作者发表论文 30 余篇, 包括《Chemical Engineering Journal》《Rare Metals》《Exploration》等高水平期刊, 相关成果在骨修复材料与生物纳米材料领域具有一定国际影响。长期致力于医工交叉研究与人才培养, 推动基础研究成果向临床应用转化, 为骨缺损与创伤修复提供了新的材料策略和理论依据。