

电针疗法对膝关节骨折患者术后康复训练的临床研究

李琼英, 李思敏, 杜金霞

(四川大学华西医院康复医学中心 四川大学华西护理学院, 四川 成都 610041)

【摘要】 目的:探究电针疗法对膝关节骨折患者术后康复训练的影响。方法:选取 2020 年 7 月至 2021 年 7 月膝关节骨折患者,按照双盲原则采用随机数字表法分为试验组和对照组。两组均给予手术治疗,术后均进行常规康复训练。对照组 40 例,男 27 例,女 13 例;年龄 20~66(36.46±6.29)岁;术后采取持续被动运动(continuous passive motion, CPM)训练。试验组 40 例,男 24 例,女 16 例;年龄 21~68(37.62±7.08)岁;在对照组基础上给予电针疗法。干预 4 周后,比较两组膝关节功能评分优良率,干预前后疼痛视觉模拟评分(visual analogue scale, VAS),采用酶联免疫吸附法检测血清疼痛介质:前列腺素 E(prostaglandin E, PGE)、P 物质(substance P, SP)、缓激肽(bradykinin, BK),关节活动范围及生活质量。结果:干预 4 周后,试验组膝关节功能 Rasmussen 评分(24.15±1.36)分,高于对照组(21.25±2.20)分($P<0.001$);试验组干预 4 周后 VAS(2.04±0.51)分,低于对照组(2.78±0.60)分($P<0.05$);试验组干预 4 周后血清 PGE(2.25±0.37) mg·L⁻¹, SP(4.43±1.05) ng·ml⁻¹, BK(2.67±0.68) ng·ml⁻¹, 低于对照组(3.91±0.44)mg·L⁻¹, (6.12±1.37) ng·ml⁻¹, (4.55±1.03) ng·ml⁻¹($P<0.05$);试验组干预 4 周后膝关节主动屈膝角度(108.63±9.76)°, 主动伸膝角度(-2.46±0.70)°, 被动屈膝角度(116.83±6.57)°, 被动伸膝角度(1.44±0.38)°, 优于对照组(100.24±8.15)°, (-3.51±0.86)°, (111.04±8.22)°, (0.78±0.24)°($P<0.05$);干预 4 周后试验组心理评分(73.12±5.08)分,生理评分(72.26±5.89)分,社会功能评分(72.57±4.23)分,总体健康评分(75.12±5.16)分,高于对照组(68.49±4.13)分, (68.13±5.27)分, (69.04±3.42)分, (70.88±3.97)分($P<0.05$)。结论:电针疗法辅助 CPM 训练应用于膝关节骨折术后可显著改善膝关节功能与活动范围,减轻疼痛程度,还可改善生活质量,降低不良事件发生率。

【关键词】 膝关节骨折; 电针疗法; 持续被动运动训练; 关节功能; 疼痛程度

临床注册 中国临床试验中心(注册号 ChiCTR2200058138)

中图分类号:R683

DOI:10.12200/j.issn.1003-0034.20220156

开放科学(资源服务)标识码(OSID):



Clinical study of electroacupuncture therapy on postoperative rehabilitation of patients with knee fractures

LI Qiong-ying, LI Si-min, DU Jin-xia(Department of Rehabilitation Medicine Center, West China Hospital Sichuan University, Chengdu 610041, Sichuan, China)

ABSTRACT Objective To investigate the effect of electroacupuncture therapy on postoperative rehabilitation training of patients with knee fractures. **Methods** Patients with knee fractures from July 2020 to July 2021 were randomly assigned to either the experimental group or a control group according to the double-blind principle. Both groups were given surgical treatment and postoperative conventional rehabilitation training. There were 40 cases in the control group, including 27 males and 13 females; the age ranged from 20 to 66 years old with an average of (36.46±6.29) years old, continuous passive motion (CPM) training was performed after operation. There were 40 patients in the experimental group, including 24 males and 16 females. The age ranged from 21 to 68 years old with an average of (37.62±7.08) years old, on the basis of the control group, electroacupuncture was given. After 4 weeks of intervention, the excellent rate of knee function score, visual analogue scale (VAS) before and after intervention, serum pain mediators, prostaglandin E (PGE), substance P (SP), bradykinin (BK), joint range of motion and quality of life were compared between the two groups. **Results** After 4 weeks of intervention, the Rasmussen score for knee function in the experimental group (24.15±1.36) scores was higher than that in the control group (21.25±2.20) scores ($P<0.001$). The VAS in the experimental group (2.04±0.51) scores was lower than that in the control group (2.78±0.60) after 4 weeks of intervention ($P<0.05$). Serum PGE (2.25±0.37) mg·L⁻¹, SP (4.43±1.05) ng·ml⁻¹, BK

基金项目:成都重点科学技术研究项目计划(编号:2019SZ017)

Fund program: Chengdu Key Science and Technology Research Project Plan(No. 2019SZ017)

通讯作者:李琼英 E-mail: hvchagl7834873@21cn.com

Corresponding author: LI Qiong-ying E-mail: hvchagl7834873@21cn.com

(2.67±0.68) ng·ml⁻¹ in the experimental group were lower than those in the control group (3.91±0.44) mg·L⁻¹, (6.12±1.37) ng·ml⁻¹, (4.55±1.03) ng·ml⁻¹ after 4 weeks of intervention ($P<0.05$); in the experimental group, the active knee flexion angle of the knee joint was (108.63±9.76)°, the active knee extension angle (-2.46±0.70)°, passive knee flexion angle (116.83±6.57)°, passive knee extension angle (1.44±0.38)° were better than control group (100.24±8.15)°, (-3.51±0.86)°, (111.04±8.22)°, (0.78±0.24)° ($P<0.05$); the experimental group's psychological score (73.12±5.08), physiological score (72.26±5.89), social function score (72.57±4.23), overall health score (75.12±5.16) were higher than that of the control group (68.49±4.13), (68.13±5.27), (69.04±3.42), and (70.88±3.97) respectively ($P<0.05$). **Conclusion** Electroacupuncture combined with CPM training after knee fracture surgery can significantly improve knee function and range of motion, reduce pain levels, and also improve quality of life and reduce the incidence of adverse events.

KEYWORDS Knee fracture; Electroacupuncture; Continuous passive exercise training; Joint function; Pain degree

Clinical Trail Registration Chinese Clinical Trial Registry (No. ChiCTR2200058138)

目前, 膝关节骨折患者术后制动措施虽为骨折修复必要条件, 但有研究指出, 若术后制动时间超过 3~4 周, 通常可导致膝关节某种程度不可逆的永久性僵硬^[1-3]。持续被动运动(continous passive motion, CPM)训练是临床常见关节功能锻炼方式, 可有效促进关节功能恢复, 但极易受患者依从性、主观性等因素干扰, 从而影响康复效果^[4]。电针疗法属于针灸疗法的改良形式, 具有针刺与电刺激的治疗效应与生理效应, 且操作简便、安全可靠^[5]。但关于其在膝关节骨折术后的应用效果仍缺乏循证依据。基于此, 本研究尝试探讨电针疗法对膝关节骨折患者术后关节功能、疼痛程度、活动范围及生活质量的影响。

1 资料与方法

1.1 病例选择

诊断标准: 经 X 线、CT 影像学检查显示膝关节存在骨质不连续、骨折断端对线对位欠佳、移位等情况, 证实为膝关节骨折。**纳入标准:** 符合上述诊断标准; 进行手术治疗, 且顺利完成手术; 患者及家属签署知情同意书。**排除标准:** 伴有其他部位骨折者; 陈旧性骨折者; 术后存在严重并发症者; 妊娠期及哺乳期女性; 合并类风湿性关节炎或膝关节骨性关节炎者; 无法耐受电针疗法者。

1.2 临床资料与分组方法

选取 2020 年 7 月至 2021 年 7 月从骨科转入的膝关节骨折患者 80 例, 按照双盲原则采用随机数字表法分为试验组和对照组。对照组 40 例, 男 27 例, 女 13 例; 年龄 20~66(36.46±6.29)岁; 术后采取 CPM 训练。试验组 40 例, 男 24 例, 女 16 例; 年龄 21~68(37.62±7.08)岁; 在对照组基础上给予电针疗法。两组年龄、性别、骨折部位等一般资料比较差异无统计学意义($P>0.05$), 有可比性, 见表 1。本研究经我院伦理委员会审批通过, 批号为 2020 年审(139)号。

1.3 治疗方法

两组均接受内固定术治疗, 术后均进行常规康复训练。康复训练包括: (1) 术后 6 h~3 d 行肌力训练。①股四头肌、腓绳肌等长收缩, 收缩每次 10 s, 放

表 1 两组膝关节骨折患者临床资料比较
Tab.1 Comparison of clinical data between the two groups of patients with knee fractures

组别	例数	性别/例		年龄 ($\bar{x}\pm s$)/岁	骨折部位/例		
		男	女		胫骨平 台骨折	股骨远 端骨折	髌骨骨 折
试验组	40	24	16	37.62±7.08	16	14	10
对照组	40	27	13	36.46±6.29	14	13	13
检验值		$\chi^2=0.487$		$t=0.775$	$\chi^2=0.670$		
<i>P</i> 值		0.485		0.441	0.503		

松每次 10 s, 30~40 次为 1 组, 每日 7~8 组。②踝关节背伸、跖屈练习, 背伸每次 10 s, 跖屈每次 10 s, 30~40 次为 1 组, 每日 7~8 组。(2) 术后 3~7 d 采取膝关节被动全范围训练。分别从上下左右 4 个方向用力、缓慢地推动膝关节, 5~10 次为 1 组, 每日 3~5 组; 直腿抬高训练, 10~20 次为 1 组, 每日 5~8 组。(3) 术后 4~8 d 继续进行肌力训练, 并添加膝关节被动、主动活动训练, 屈曲范围以患者能忍受的疼痛为度, 30~40 次为 1 组, 每日 7~8 组。(4) 术后 8~14 d 逐渐将膝关节以被动活动为主过渡至以主动活动为主。(5) 术后 2 周可利用助行器行不负重下床活动。

1.3.1 对照组 术后采取 CPM 训练, 由专业康复训练师根据患者术后情况制定 CPM 训练计划, 转入康复科后第 2 天采用上海帝诺医疗科技有限公司的 KINETEC Prima Advance 型 CPM 机开始进行康复训练。指导患者取仰卧位, 将其下肢置于 CPM 机上。为其穿上固定鞋套, 保持外展角度 10°。将小腿、大腿固定于 CPM 机上, 足尖向上。取中立位, 根据患者关节屈伸角度设置 CPM 机初始角度, 通常初次活动范围为 0°~30°, 每次增加 5~10°, 每次开始训练的角度低于上一次训练角度 15°~25°, 适应后逐渐增加角度, 直至患者最大耐受程度。频率为每个周期 1~8 min, 初次根据患者术后具体情况设置频率, 循序渐进, 逐渐加快, 训练时间为每次 30~60 min, 每日 2 次, 共训练 4 周。康复训练前向患者进行康复知识

宣教,告知其康复训练对术后恢复的必要性与获益,提高患者康复训练积极性,康复训练过程中,注意患者情绪变化,在发现其出现心情失落、抗拒训练等不良情绪时,给予针对性心理疏导,帮助其缓解心理压力,并通过列举康复成功的真实案例,增强患者康复信心。在患者每天坚持完成康复训练后给予鼓励与表扬,使其感受到鼓舞,强化训练动力,并争取患者家属支持,协助患者完成康复训练。

1.3.2 试验组 在对照组术后康复训练基础上给予电针疗法,在进行电针疗法治疗前,向患者讲述电针疗法的原理、作用及治疗效果,使其了解并支持、配合治疗。指导患者仰卧于治疗床上,取穴为患侧血海、内膝眼、犊鼻、昆仑、梁丘、足三里。采用 0.35 mm×50.00 mm 的针灸针于乙醇消毒穴位表面皮肤后进针,平补平泻手法,针刺得气后连接电针仪,选择连续波(频率为 2 Hz),留针 30 min。术后 1~2 周,每日 1 次;术后 3~4 周,每周 3 次。共治疗 4 周,所有电针疗法由同 1 名具有丰富临床经验的中医针灸医师实施。

1.4 观察项目与方法

1.4.1 膝关节功能 Rasmussen 评分^[6] 治疗前后膝关节功能 Rasmussen 评分包括疼痛、行走能力、膝关节活动度、伸膝、膝关节稳定性等内容,每项均按照 0~6 分统计,总分 30 分,27~30 分为优,20~26 分为良,10~19 分为可,0~9 分为差,分值越高,提示膝关节功能恢复越好。

1.4.2 疼痛程度评分 治疗前后采用视觉模拟评分法^[7](visual analogue scoring, VAS)评估,总分 0~10 分,分值越高,疼痛程度越严重。

1.4.3 疼痛介质检测 于两组治疗前及治疗 4 周后采集清晨空腹静脉血 3 ml,离心处理,3 000 r/min, 15 min,取上清液,保存于-80 ℃恒温冰箱内,待检。采用酶联免疫吸附法检测血清前列腺素 E (prostaglandin E, PGE), P 物质 (substance P, SP), 缓激肽 (bradykinin, BK) 水平,试剂盒购自上海酶联生物科技有限公司,所有操作严格遵循试剂盒说明书。

1.4.4 膝关节活动范围 治疗前后包括膝关节主动屈膝、伸膝角度,被动屈膝、伸膝角度。

1.4.5 生活质量评估 治疗前后采用世界卫生组织生活质量-100 量表^[8](World Health Organization quality of life-100, WHOQOL-100)评估,选取心理、生理、社会功能、总体健康 4 个维度,每个维度 0~100 分,分值越高,提示生活质量越高。

1.4.6 不良事件 治疗前后观测两组不良事件发生情况,包括关节压痛、关节肿胀、关节僵直等。比较两组不良事件发生率。

1.5 统计学处理

采用 SPSS 22.0 软件进行统计学分析。VAS, 血清 PGE、SP、BK 水平,膝关节主动屈膝、伸膝、被动屈膝、伸膝角度,WHOQOL-100 量表心理、生理、社会功能、总体健康评分等符合正态分布的定量资料以均数±标准差($\bar{x}\pm s$)描述,采用成组设计独立样本 *t* 检验进行比较。膝关节功能评分优良率、不良事件发生率等定性资料用例(%)表示,采用 χ^2 检验比较。以 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组膝关节功能 Rasmussen 评分优良率比较

所有患者具有良好依从性,顺利完成治疗。且治疗期间无病例脱落。试验组总分(24.15±1.36)分,优 9 例,良 27 例,可 2 例,差 2 例,优良率 90%(36/40);对照组总分(21.25±2.20)分,优 3 例,良 25 例,可 7 例,差 5 例,优良率 70%(28/40);两组优良率比较,差异有统计学意义($\chi^2=5.000, P=0.025$),试验组膝关节功能评分优良率高于对照组。

2.2 两组 VAS 比较

治疗前,试验组 VAS(7.10±1.26)分,与对照组(7.03±1.15)分比较,差异无统计学意义($t=0.260, P=0.796$)。治疗 4 周后,试验组 VAS(2.04±0.51)分,低于治疗前($t=23.543, P<0.001$);对照组(2.78±0.60)分,低于治疗前($t=20.723, P<0.001$);且试验组治疗 4 周后 VAS 低于对照组($t=5.943, P<0.001$)。

2.3 两组血清疼痛介质比较

治疗前,两组血清 PGE、SP、BK 水平差异无统计学意义($P>0.05$);治疗 4 周后,两组血清 PGE、SP、BK 水平较治疗前下降,且试验组低于对照组($P<0.05$),见表 2。

2.4 两组膝关节活动范围比较

治疗前,两组膝关节主动、被动屈膝、伸膝角度差异无统计学意义($P>0.05$);治疗 4 周后,两组膝关节主动、被动屈膝、伸膝角度较干预前改善,试验组优于对照组($P<0.05$),见表 3。

2.5 两组生活质量比较

治疗前,两组心理、生理、社会功能、总体健康评分差异无统计学意义($P>0.05$);治疗 4 周后,两组心理、生理、社会功能、总体健康评分高于治疗前,试验组高于对照组($P<0.05$),见表 4。

2.6 两组不良事件发生率比较

试验组关节压痛 1 例,关节肿胀 1 例,关节僵直 0 例,不良事件发生率 5%(2/40);对照组关节压痛 4 例,关节肿胀 3 例,关节僵直 2 例,不良事件发生率 22.5%(9/40);试验组不良事件发生率低于对照组($\chi^2=5.165, P=0.023$)。

表 2 两组膝关节骨折患者治疗前后血清疼痛介质比较($\bar{x}\pm s$)

Tab.2 Comparison of serum pain mediators before and after treatment between two groups of patients with knee fractures ($\bar{x}\pm s$)

组别	例数	PGE/(mg·L ⁻¹)		SP/(ng·ml ⁻¹)		BK/(ng·ml ⁻¹)	
		治疗前	治疗 4 周后	治疗前	治疗 4 周后	治疗前	治疗 4 周后
试验组	40	7.31±0.82	2.25±0.37 ^{a1}	12.48±2.27	4.43±1.05 ^{a3}	10.62±1.51	2.67±0.68 ^{a5}
对照组	40	7.09±0.63	3.91±0.44 ^{a2}	12.03±1.81	6.12±1.37 ^{a4}	10.27±1.29	4.55±1.03 ^{a6}
t 值		1.346	18.262	0.980	6.192	1.115	9.634
P 值		0.182	<0.001	0.330	<0.001	0.268	<0.001

注：与同组干预前比较，^{a1}t=-35.573, P=0.000; ^{a2}t=-26.173, P=0.000; ^{a3}t=-20.356, P=0.000; ^{a4}t=-16.466, P=0.000; ^{a5}t=-30.362, P=0.000; ^{a6}t=-21.915, P=0.000

表 3 两组膝关节骨折患者治疗前后膝关节活动范围比较($\bar{x}\pm s$)

Tab.3 Comparison of knee range of motion between the two groups before and after treatment ($\bar{x}\pm s$)

组别	例数	主动屈膝		主动伸膝		被动屈膝		被动伸膝	
		治疗前	治疗 4 周后	治疗前	治疗 4 周后	治疗前	治疗 4 周后	治疗前	治疗 4 周后
试验组	40	52.61±10.58	108.63±9.76 ^{b1}	-6.83±2.16	-2.46±0.70 ^{b3}	60.69±11.34	116.83±6.57 ^{b5}	-4.30±1.10	1.44±0.38 ^{b7}
对照组	40	54.02±12.13	100.24±8.15 ^{b2}	-6.75±2.04	-3.51±0.86 ^{b4}	61.48±13.06	111.04±8.22 ^{b6}	-4.15±1.21	0.78±0.24 ^{b8}
t 值		0.554	4.173	0.170	5.418	0.289	4.081	0.580	9.288
P 值		0.581	<0.001	0.865	<0.001	0.773	<0.001	0.564	<0.001

注：与同组干预前比较，^{b1}t=24.614, P=0.000; ^{b2}t=20.003, P=0.000; ^{b3}t=-12.144, P=0.000; ^{b4}t=-9.256, P=0.000; ^{b5}t=27.092, P=0.000; ^{b6}t=20.312, P=0.000; ^{b7}t=-15.543, P=0.000; ^{b8}t=-12.278, P=0.000

表 4 两组膝关节骨折患者治疗前后生活质量比较($\bar{x}\pm s$)

Tab.4 Comparison of quality of life between the two groups before and after treatment ($\bar{x}\pm s$)

组别	例数	心理		生理		社会功能		总分	
		治疗前	治疗 4 周后	治疗前	治疗 4 周后	治疗前	治疗 4 周后	治疗前	治疗 4 周后
试验组	40	40.91±4.57	73.12±5.08 ^{c1}	38.76±5.18	72.26±5.89 ^{c3}	39.82±4.56	72.57±4.23 ^{c5}	42.26±3.98	75.12±5.16 ^{c7}
对照组	40	41.55±3.89	68.49±4.13 ^{c2}	39.12±4.26	68.13±5.27 ^{c4}	39.41±5.05	69.04±3.42 ^{c6}	41.80±4.07	70.88±3.97 ^{c8}
t 值		0.675	4.473	0.340	3.305	0.381	4.104	0.511	4.119
P 值		0.502	<0.001	0.735	<0.001	0.704	<0.001	0.611	<0.001

注：与同组干预前比较，^{c1}t=29.813, P=0.000; ^{c2}t=30.031, P=0.000; ^{c3}t=27.012, P=0.000; ^{c4}t=27.075, P=0.000; ^{c5}t=33.301, P=0.000; ^{c6}t=30.725, P=0.000; ^{c7}t=31.892, P=0.000; ^{c8}t=32.348, P=0.000

3 讨论

3.1 电针疗法辅助 CPM 训练对膝关节功能与活动范围的影响

本研究发现,电针疗法辅助 CPM 训练应用于膝关节骨折术后可显著提高膝关节功能评分优良率,改善膝关节活动范围。分析原因,CPM 机可模拟人体自然运动,激发自然复原力,发挥组织代偿作用,有利于加快关节功能恢复^[8-10]。同时,CPM 训练可有效缓解术后关节周围组织疼痛与肿胀,改善血液循环,在一定条件下,还可预防关节粘连、僵硬,增加关节活动范围^[11]。但 CPM 在恢复肌肉张力、防止肌肉萎缩、协调肌肉支配能力方面效果欠佳,导致整体效

果不甚理想,需联合其他疗法共同治疗^[12]。而相关研究显示,电针疗法具有减轻组织水肿、加快渗出物吸收、改善微循环、降低血管通透性作用,在多种疾病康复中发挥良好辅助治疗作用^[13]。且丁罗宾等^[14]报道表明,电针疗法应用于膝关节前交叉韧带重建术后可明显促进膝关节功能恢复。电针疗法的主要作用机制是通过选取患侧膝关节上下、内外相关穴位,可疏通局部经气、舒筋活血,其中电针刺梁丘穴具有疏通经络、活血祛风功效,且梁丘穴属于都穴,可发挥止痛之效;血海属于足太阴脾经上的穴位,是血液集聚之地,电针刺刺激此穴可改善微循环、调节血液流量;电针刺刺激内膝眼穴和犄鼻穴具有调经理气、行

气导滞之效;电针刺刺激昆仑穴具有祛风通络、舒筋活血作用;电针刺刺激足三里可发挥改善下肢感觉与运动障碍功效^[15]。因此,电针疗法联合 CPM 训练时具有协同增效作用,更能显著改善膝关节功能与活动范围,提高膝关节功能评分优良率。

3.2 电针疗法辅助 CPM 训练对膝关节疼痛程度与疼痛介质的影响

既往研究表明,膝关节术后缓解疼痛是加快术后康复进程的重要环节^[16]。有报道指出,疼痛介质的异常分泌是造成患者出现疼痛感受的最直接因素,PGE、SP、BK 均属于疼痛介质,其表达紊乱与疼痛感受、疼痛阈值密切相关^[17]。本研究结果发现,两组治疗 4 周后 VAS、血清 PGE、SP、BK 水平较治疗前下降,试验组低于对照组,可见与单纯 CPM 训练相比,电针疗法辅助 CPM 训练更能减轻膝关节骨折术后疼痛程度,降低疼痛介质水平,能为康复训练的顺利进行创造良好基础。推测原因,电针疗法可经由释放脑啡肽类物质发挥镇痛作用,还可通过改善局部血液循环、加快炎症物质吸收间接减轻疼痛,且脉冲刺激能够促使神经粗纤维组织兴奋,干扰神经传导,抑制痛觉中枢,从而达到镇痛的目的^[18]。

3.3 电针疗法辅助 CPM 训练对生活质量的影

此外,本研究还证实,电针疗法辅助 CPM 训练在改善膝关节骨折患者术后心理、生理、社会功能、总体健康等方面的生活质量中具有明显优势,可作为临床优选的术后干预方式。可能与康复训练与电针疗法治疗期间,给予健康训教、心理疏导、家属支持等护理措施密切相关,不仅有利于增强患者康复训练与治疗依从性,还能强化康复效果,促进术后康复进程,从而提高患者生活质量。且本研究表明,电针疗法辅助 CPM 训练应用于膝关节骨折术后能明显减少不良事件,值得临床推广。

综上所述,电针疗法辅助 CPM 训练应用于膝关节骨折术后可显著提高膝关节功能评分优良率,改善膝关节功能与活动范围,减轻疼痛程度,还可改善生活质量,降低不良事件发生率。需注意的是,临床实际应用电针疗法时,需根据患者实际情况选择、设定电针刺刺激参数,应做到因人而异的个体性干预,以保障干预效果与安全性。本研究存在一定局限性:未进行远期随访,需进一步探究电针疗法辅助 CPM 训练对膝关节骨折患者术后远期预后的影响,以获取更为全面的数据支持。

参考文献

- [1] NEYISCI C, ERDEM Y, KILIC E, et al. A pilot study of a novel fixation technique for fixation of comminuted patellar fractures: arthroscopic-controlled reduction and circular external fixation[J]. J Knee Surg, 2020, 33(9):931-937.
- [2] 李颖智,杨静静,郭德明,等.微创治疗罕见 Moore II 型膝关节骨折脱位并关节镜随访 1 例[J].中国骨伤,2021,34(12):1179-1181.
LI Y Z, YANG J J, GUO D M, et al. Minimally invasive treatment of rare Moore II knee fracture and dislocation with arthroscopic follow-up: a case report[J]. China J Orthop Traumatol, 2021, 34(12): 1179-1181. Chinese.
- [3] YANG X, LI G H, WANG H J, et al. Continuous passive motion after total knee arthroplasty: a systematic review and meta-analysis of associated effects on clinical outcomes[J]. Arch Phys Med Rehabil, 2019, 100(9):1763-1778.
- [4] 郑金文,刘显东,陈星宇,等.胫骨平台骨折术后持续被动运动的康复效果[J].四川医学,2018,39(1):28-31.
ZHENG J W, LIU X D, CHEN X Y, et al. Rehabilitation efficacy of postoperative continuous passive motion of tibial plateau fracture[J]. Sichuan Med J, 2018, 39(1):28-31. Chinese.
- [5] 赵泽.踝部骨折术后应用穴位对应肌肉电针疗法预防小腿肌肉萎缩的临床效果观察[J].中国伤残医学,2019,27(5):87-88.
ZHAO Z. Clinical observation on prevention of calf muscle atrophy by electroacupuncture at acupoints corresponding to muscles after ankle fracture operation[J]. Chin J Trauma Disabil Med, 2019, 27(5):87-88. Chinese.
- [6] 杨龙,王建吉,孙琦,等.胫骨平台骨折植入物内固定修复中 3D 打印技术的辅助应用[J].中国组织工程研究,2016,20(13):1904-1910.
YANG L, WANG J J, SUN Q, et al. Auxiliary application of three-dimensional printing technology of implant fixation for tibial plateau fracture[J]. Chin J Tissue Eng Res, 2016, 20(13):1904-1910. Chinese.
- [7] HENROTIN Y, MALAISE M, WITTOEK R, et al. Bio-optimized Curcuma longa extract is efficient on knee osteoarthritis pain: a double-blind multicenter randomized placebo controlled three-arm study[J]. Arthritis Res Ther, 2019, 21(1):179.
- [8] UNALAN D, SOYUER F, OZTURK A. Comparison of SF-36 and WHOQOL-100 life quality scales in early period tuberculosis subjects[J]. J Pak Med Assoc, 2012, 62(11):1161-1167.
- [9] REX C. Continuous passive motion therapy after total knee arthroplasty[J]. Nursing, 2018, 48(5):55-57.
- [10] LIAO C D, TSAUO J Y, HUANG S W, et al. Preoperative range of motion and applications of continuous passive motion predict outcomes after knee arthroplasty in patients with arthritis[J]. Knee Surg Phys Traumatol Arthrosc, 2019, 27(4):1259-1269.
- [11] 刘军,吴凯,刘宝应.关节镜下微骨折术后早期 CPM 对膝关节软骨损伤修复效果的影响研究[J].临床误诊误治,2020,33(1):79-83.
LIU J, WU K, LIU B Y. Repair effects of early CPM on knee cartilage injury after arthroscopic microfracture surgery[J]. Clin Misdiagnosis Mistherapy, 2020, 33(1):79-83. Chinese.
- [12] SCHULZ M, KROHNE B, RÖDER W, et al. Randomized, prospective, monocentric study to compare the outcome of continuous passive motion and controlled active motion after total knee arthroplasty[J]. Technol Health Care, 2018, 26(3):499-506.
- [13] ZHAN J, PAN R H, ZHOU M C, et al. Electroacupuncture as an adjunctive therapy for motor dysfunction in acute stroke survivors: a systematic review and meta-analyses[J]. BMJ Open, 2018, 8(1):

- e017153.
- [14] 丁罗宾,赵佳,关键,等.电针对膝关节前交叉韧带重建术后膝关节运动功能康复的影响[J].中国针灸,2020,40(2):142-146.
DING L B,ZHAO J,GUAN J,et al. Effect of electroacupuncture on rehabilitation of knee joint movement after anterior cruciate ligament reconstruction[J]. Chin Acupunct Moxibustion,2020,40(2):142-146. Chinese.
- [15] 金妙青.中药熏蒸联合电针疗法用于老年膝关节置换术后康复的效果观察[J].中华全科医学,2015,13(3):475,494.
JIN M Q. Observation on the effect of traditional Chinese medicine fumigation combined with electroacupuncture on rehabilitation of elderly patients after knee replacement[J]. Chin J Gen Pract, 2015,13(3):475,494. Chinese.
- [16] SCHWENK E S,POZEK J J,VISCUSI E R. Managing prolonged pain after surgery:examining the role of opioids[J]. J Arthroplasty,2018,33(11):3389-3393.
- [17] 陈群群,霍少川,周驰,等.自体富血小板关节腔内注射治疗晚期膝骨关节炎对疼痛及疼痛介质的影响[J].川北医学院学报,2019,34(4):415-418.
CHEN Q Q,HUO S C,ZHOU C,et al. Effects of intra-articular injection of platelet-rich plasma on pain and pain mediators in patients with advanced knee osteoarthritis[J]. J N Sichuan Med Coll, 2019,34(4):415-418. Chinese.
- [18] 张婷,马朝阳,李嫚,等.电针对膝关节骨性关节炎的疗效以及对骨性关节炎患者血浆 CXCL10、IL-1 β 含量的影响[J].辽宁中医杂志,2018,45(7):1469-1472.
ZHANG T,MA C Y,LI M,et al. Curative effect of electroacupuncture treating knee osteoarthritis and its effect on plasma CXCL10 and IL-1 β [J]. Liaoning J Tradit Chin Med,2018,45(7):1469-1472. Chinese.

(收稿日期:2022-07-22 本文编辑:连智华)