doi:10.11659/jjssx.06E024029

·临床研究·

等速力量联合常规训练在肘关节松解术后康复中的应用

王 伟,金 佳,佘 昶,谢 晔 (苏州大学附属第二医院骨关节科,江苏 苏州 215000)

[摘 要] **目的** 探讨等速力量联合常规训练在肘关节松解术后康复中的应用效果。**方法** 采用回顾性队列研究方法分析2022年6月至2023年6月于我院择期行肘关节松解术的82例患者的临床资料,将其分为对照组和观察组,每组41例。对照组患者实施常规康复训练,观察组患者在此基础上联合实施等速力量训练。对比分析2组患者手术前后肘关节功能、肘关节活动度、疼痛程度及日常生活能力。**结果** 术后3个月,与对照组比较,观察组患者Mayo肘关节功能评分更高($P<0.05$),肘关节屈曲、伸展、前臂旋后及前臂旋前活动度更大($P<0.05$),VAS评分更低($P<0.05$),日常生活能力更优($P<0.05$)。**结论** 等速力量联合常规训练应用于肘关节松解术可促进肘关节功能康复,缓解疼痛程度,增强日常生活能力。

[关键词] 等速力量训练;康复训练;肘关节松解术;肘关节功能;疼痛程度;日常生活能力
[中图分类号] R473.6 [文献标志码] A [收稿日期] 2024-06-07

Application of isokinetic strength combined with conventional training in rehabilitation after elbow joint release surgery

WANG Wei, JIN Jia, SHE Chang, XIE ye (Department of Osteoarthrosis, the Second Affiliated Hospital of Soochow University, Suzhou Jiangsu 215000, China)

Abstract: Objective To explore the application effect of isokinetic strength combined with conventional training in the rehabilitation after elbow joint release surgery. **Methods** A retrospective cohort study was conducted to analyze the clinical data of 82 patients who underwent elective elbow joint release surgery in our hospital from June 2022 to June 2023. They were divided into the control group and the observation group, with 41 cases in each group. Patients in the control group received routine training, while patients in the observation group received isokinetic strength training on the basis of the control group. The elbow joint function, elbow joint range of motion, pain degree, and ability of daily living before and after surgery of patients in the two groups were compared and analyzed. **Results** Three months after surgery, compared with the control group, the Mayo elbow function score of patients in the observation group were higher ($P<0.05$), the elbow flexion, extension, forearm supination, and forearm pronation ranges of motion of patients in the observation group were greater ($P<0.05$), the VAS score of patients in the observation group was lower ($P<0.05$), the ability of daily living of patients in the observation

[基金项目] 苏州市体育局体育科研局管课题(TY2023-102);国家自然科学基金(82070904);2022年度江苏省老年健康科研项目(LKM2022021)

[通信作者] 金 佳,E-mail:13861322364@163.com

[21] Knuplez E, Marsche G. An updated review of pro- and anti-inflammatory properties of plasma Lysophosphatidylcholines in the vascular system[J]. Int J Mol Sci, 21(12): 4501. doi: 10.3390/ijms21124501.

[22] Ou Z, Sun Y, Lin L, et al. Olig2-targeted G-protein-coupled receptor Gpr17 regulates oligodendrocyte survival in response to lysolecithin-induced demyelination[J]. J Neurosci, 2016, 36(41): 10560-10573. doi: 10.1523/jneurosci.0898-16.2016.

[23] Lee Y, Morrison BM, Li Y, et al. Oligodendroglia metabolically support axons and contribute to neurodegeneration[J]. Nature, 2012, 487(7408): 443-448. doi: 10.1038/nature11314.

[24] Herrera G, Calfa G, Schiöth HB, et al. Memory consolidation impairment induced by interleukin-1β is associated with changes in hippocampal structural plasticity[J]. Behav Brain Res, 2019, 370: 111969. doi: 10.1016/j.bbr.2019.111969.

[25] Plemel JR, Michaels NJ, Weishaupt N, et al. Mechanisms of lysophosphatidylcholine induced demyelination: a primary lipid disrupting myelinopathy[J]. Glia, 66(2): 327-347. doi: 10.1002/glia.23245.

[26] Wei X, Nishi T, Kondou S, et al. (2019) Preferential enhancement of GluN2B-containing native NMDA receptors by the endogenous modulator 24S-hydroxycholesterol in hippocampal neurons[J]. Neuropharmacology, 148: 11-20. doi: 10.1016/j.neuropharm.2018.12.028.

[27] Bazzari FH, Abdallah DM, El-Abhar HS. Chenodeoxycholic acid ameliorates AlCl3-induced Alzheimer's disease neurotoxicity and cognitive deterioration via enhanced insulin signaling in rats[J]. Molecules, 2019, 24(10): 1992. doi: 10.3390/molecules24101992.

(编辑:刘 艺)

group was better ($P<0.05$). **Conclusion** The application of isokinetic strength combined with conventional training in elbow joint release surgery can promote elbow joint functional recovery, alleviate pain degree, and enhance ability of daily living.

Keywords: isokinetic strength training; rehabilitation training; elbow joint release surgery; elbow joint function; pain degree; ability of daily living

随着国内运动理念的普及和人民生活水平的提高,涉及上肢活动的运动及工作逐渐增多,肩肘关节运动损伤的发病率也随之上升[1]。目前临床对此类患者主要采用关节镜下松解术治疗以提升肘关节活动度及改善肘关节功能,但患者术后康复时间较长,影响日常生活,因此探寻有效的康复训练措施对于患者尽早恢复具有重要意义[2-3]。目前,肘关节镜术后尚无统一的康复治疗计划。常规功能训练,如肘关节和前臂的关节松动手法、被动运动、主动运动及抗阻运动等的强度依赖于患者的疼痛、疲劳程度,不易把控,缺乏客观的量化指标,且测定结果受到测试者和被测试者的主观因素影响较大,缺乏相对客观的数据[4-5]。等速力量联合常规训练的应用,为肘关节术后的康复提供了一种创新而科学的方法,其通过使用特定设备,在预设的速度下进行肌肉训练,该训练模式可控制训练负荷,避免由于不稳定的训练条件对关节造成额外的压力[6]。与传统力量训练不同,等速力量训练确保了肌肉在整个运动范围内的均匀受力,能够有效提升肌肉的力量和耐力,同时降低了受伤风险[7]。研究表明,通过实施等速肌力训练可有效改善全膝关节置换术患者术后下肢肌力水平[8]。为探究等速力量训练在行肘关节松解术患者中的应用效果,本研究对我院收治的行肘关节松解术患者实施等速力量联合常规训练干预,旨在探究其对患者肘关节功能与活动度、疼痛程度及日常生活能力的改善情况,现报道如下。

1 资料与方法

1.1 临床资料

采用回顾性队列研究方法分析2022年6月至2023年6月于我院择期行肘关节松解术的82例患者的临床资料,按照康复训练方法的不同将其分为对照组和观察组,每组41例。对照组男25例,女16例;年龄18~44岁,平均(28.92±5.41)岁;病程(72.65±9.86)d;骨折类型:肱骨髁间骨折20例,尺骨鹰嘴骨折13例,桡骨小头骨折8例。观察组男22例,女19例;年龄18~45岁,平均(27.79±5.61)岁;病程(73.54±9.57)d;骨折类型:肱骨髁间骨折22例,尺骨鹰嘴骨折12例,桡骨小头骨折7例。2组患者一般资料比较差异无统计学意义($P>0.05$)。

纳入标准:①年龄18~65岁;②为苏州市运动队队员及运动爱好者;③行关节镜下肘关节松解术;④关节内骨折;⑤治疗依从性良好;⑥术前肘关节功能总分<60分;⑦肘关节松解术由同组医护人员完成。排除标准:①合并其他部位骨折;②合并神经系统疾病;③肘部皮肤出现感染、过敏或坏死;④合并恶性肿瘤;⑤合并凝血功能障碍。本研究已通过本院医学伦理委员会审批(伦理批号:JD-HG-2021-38)。

1.2 方法

2组患者均由同组康复治疗师完成干预。

对照组患者行常规康复训练,干预人员对患者进行术前指导宣教,让其掌握握拳、上肢肌力等长收缩、冷敷及肘关节铰链支具的正确使用方式。具体如下:①患者术后清醒后即实施康复锻炼,干预人员检查患肢感觉运动情况,指导其尽可能进行握拳和伸展运动,10~20次/组,每天8~10组。②术后1~3 d,干预人员协助患者佩戴肘关节铰链支具,日间铰链支具不设置角度,嘱其于无痛或轻微疼痛[视觉模拟量表(visual analogue scale, VAS)<3分]状况下,进行肘关节主动伸屈活动,干预人员握住患肢腕部,在患者肘关节主动伸屈时给予稍许助力以促使其达到最大可伸直及屈曲角度,并维持5~10 s,5~10次/组,每天2~3组,在每组训练结束后冷敷10~20 min。夜间支具锁定在肘关节最大伸直位固定;继续握拳、手指伸展训练;腕部的主动伸屈及旋转活动;肩关节主动活动练习;三角肌、肱二头肌、肱三头肌等上臂肌群及前臂肌群的等长收缩训练,10次/组,每天3~4组,组间休息1 min。③术后4~7 d,持续进行肘关节主动伸屈活动训练,10~15次/组,每天3~4组,夜间支具锁定在肘关节最大伸直位固定,在干预人员辅助下行主动内外旋肘关节活动,5~10次/组,每天2~3组。肘关节训练完成后冷敷10~20 min;并继续握拳、手指伸展训练、腕关节和肩关节活动训练及上肢肌肉等长收缩训练。④术后1~2周,持续进行前述训练,在无痛到轻度疼痛范围内逐渐增加肘关节伸屈及旋转活动度,继续冷敷。⑤术后2~4周,通过等张力量训练的方式对肩袖、肩胛、肩、肘、腕、前臂进行力量训练(可利用哑铃、弹力带等工具)。针对肩关节进行柔韧性练习,改善肩关节活动度。对肘关节实施加压伸直,每次持续2 min,每天

3~4次,练习结束后进行冰敷。当肘关节力量恢复到健侧70%(术后4~8周),功能性活动基本正常,活动范围不受限,且没有疼痛时,可进行针对肩袖、肩胛、肩、肘、腕、前臂的力量强化训练,通过综合性、功能性的活动恢复上肢神经肌肉协调性,使患者逐步恢复到正常的工作、训练及比赛之中。

观察组患者实施等速力量联合常规训练。患者术前及术后1~3 d训练方法同对照组。在实施训练前对患者进行VAS评分评估,对VAS评分在3分以上者给予药物镇痛治疗,使VAS评分<3分,然后再进行等速力量训练。术后4 d开始运用IsoMed2000等速肌力测试训练系统进行辅助肘关节主动活动度训练,包括握拳、手指伸展训练、腕关节和肩关节活动训炼及上肢肌肉等长收缩训练。等速训练前,干预人员测量肘关节的最大伸屈关节活动度(rang of motion,ROM)及旋转ROM。IsoMed2000等速肌力测试训练系统中选择辅助主动运动模式,去重力,初始角度范围设置略小于所测得最大ROM,力度(传感器所接受到患者抵抗而反向运动的强度)选择10~18 Nm,每次训练30 min(包括20 min伸屈活动度训练和10 min旋转活动度训练),当训练中实际达到角度与设定的目标角度相差小于2°时,目标角度可增加2°,逐渐增加伸屈范围,训练结束后冷敷10~20 min,每日进行1次等速辅助活动度训练。术后2周起,增加使用IsoMed2000等速肌力测试训练系统进行肘关节伸屈肌力训练,肩关节周围、腕部力量训练及活动度训练同对照组。训练肌力初始时,选择慢速(60 °/s)、中速(120 °/s)和快速(180 °/s)依次进行测试,先测试健侧,后测试患肘。力量测试时选择的角度范围略小于患者肘关节能达到的主动最大ROM。每组测试前做3次亚极量肘关节屈伸运动,使受试者充分了解测试过程,慢速和中速测试时各全力屈伸肘5次,快速测试时屈伸肘20次,不同速度测试之间休息30 s。测试指标包括峰力矩、总功量、肘关节屈伸肌峰力矩比值,保存数据,并根据数据评估患肘肌力损失情况,制定合理的训练模式。初期训练角速度选择60 °/s,6~12个/组,组间休息1 min,共4组,先行伸屈训练,再行旋前、旋后训练,隔天进行一次。随着肌力和关节角度的改善,逐渐加入中速和快速等速肌力训练,每次训练后冷敷10~20 min。术后4周时,再次选择慢速、中速和快速依次进行测试,动态调整训练方案。当肘关节力量恢复到健侧70%(术后4~8周),功能性活动基本正常,活动范围不受限,且没有疼痛时,可进行针对肩袖、肩胛、肩、肘、腕、前臂的力量强化训练,通过综合性、功能性的活动恢复上肢神经肌肉协调性,使患者逐步恢复到正常的工作、训练及比赛之中。

1.3 观察指标

分别于术前、术后3个月采用Mayo肘关节功能评分评价患者肘关节功能,共4个维度,总分0~100分,评分越高则肘关节功能恢复越好[9]。分别于术前、术后3个月采用量角器测量患者肘关节屈曲、伸展、前臂旋前与前臂旋后活动度。分别于术前、术后3个月采用VAS评分评价患者疼痛程度,总分0~10分,评分越低则疼痛越轻[10]。分别于术前、术后3个月采用改良巴氏指数评定量表评价患者日常生活能力,共10个条目,总分0~100分,其中100分为生活自理;61~99分为轻度依赖;41~60分为中度依赖;0~40分为重度依赖[11]。

1.4 统计学分析

采用SPSS 22.0软件进行统计分析。计量资料用均数±标准差($\bar{x}\pm s$)表示,行t检验。计数资料用率(%)表示,行Z检验,P<0.05为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 肘关节功能

术后3个月,2组患者Mayo肘关节功能评分均高于术前,且观察组患者Mayo肘关节功能评分高于对照组,差异均有统计学意义(P<0.05),见表1。

2.2 肘关节活动度

术后3个月,2组患者肘关节活动度均大于术前,且观察组患者肘关节活动度大于对照组,差异均有统计学意义(P<0.05),见表2。

表1 2组患者手术前后Mayo肘关节功能评分比较($\bar{x}\pm s$,分)

组别	n	术前					术后3个月				
		日常活动	稳定性	运动功能	疼痛	总分	日常活动	稳定性	运动功能	疼痛	总分
对照组	41	6.92±1.36	6.02±1.17	11.37±2.88	19.68±2.95	43.48±9.07	15.52±4.03*	7.24±2.58*	15.27±3.03*	29.94±5.17*	68.89±11.94*
观察组	41	6.88±1.41	6.10±1.21	11.45±2.91	19.77±3.02	44.02±9.15	18.77±3.89*	8.78±3.62*	16.89±3.77*	33.73±6.92*	78.04±12.05*
t		0.131	0.304	0.125	0.137	0.268	2.572	2.218	2.145	2.809	2.321
P		0.896	0.762	0.901	0.892	0.789	0.012	0.029	0.035	0.006	0.023

*:与术前比较,P<0.05

表2 2组患者手术前后肘关节活动度比较($\bar{x}\pm s$,°)

组别	n	术前				术后3个月			
		屈曲	伸展	前臂旋前	前臂旋后	屈曲	伸展	前臂旋前	前臂旋后
对照组	41	38.84±5.28	36.71±5.18	21.84±3.31	19.03±3.22	110.08±17.78*	55.57±5.29*	73.38±9.51*	75.57±8.71*
观察组	41	39.02±5.41	36.25±5.06	21.47±3.25	19.27±3.16	119.04±18.46*	62.01±5.18*	79.93±9.16*	80.52±9.06*
t		0.152	0.407	0.511	0.341	2.238	5.501	3.176	2.522
P		0.879	0.685	0.611	0.734	0.028	0.000	0.002	0.014

*:与术前比较,$P<0.05$

2.3 疼痛程度

术后3个月,2组患者疼痛VAS评分均低于术前,且观察组患者疼痛VAS评分低于对照组,差异均有统计学意义($P<0.05$),见表3。

2.4 日常生活能力

术后3个月,2组患者日常生活能力均优于术前,且观察组患者日常生活能力优于对照组,差异均有统计学意义($P<0.05$),见表4。

表3 2组患者手术前后疼痛VAS评分比较($\bar{x}\pm s$,分)

组别	n	术前	术后3个月	t	P
对照组	41	7.47±1.22	4.07±0.93	7.620	0.000
观察组	41	7.50±1.18	3.01±0.85	15.486	0.000
t		0.113	5.387		
P		0.910	0.000		

表4 2组患者手术前后日常生活能力比较[例(%)]

组别	n	术前				术后3个月			
		生活自理	轻度依赖	中度依赖	重度依赖	生活自理	轻度依赖	中度依赖	重度依赖
对照组	41	0(0)	15(36.59)	23(56.10)	3(7.32)	5(12.20)*	25(60.98)*	11(26.83)*	0(0)*
观察组	41	0(0)	13(31.71)	26(63.41)	2(4.88)	14(34.15)*	24(58.54)*	3(7.32)*	0(0)*
Z				0.263			2.945		
P				0.793			0.003		

*:与术前比较,$P<0.05$

3 讨论

关节僵硬作为肘关节受损后的高发炎症并发症,其治疗主要采用关节镜下松解术,但术后患者机体恢复时间较长,而目前临床并无统一的术后康复治疗措施。孙志成等[12]的研究中,通过对创伤后肘关节僵直患者实施等速力量训练,明显改善了患者肘关节功能及周围肌肉力量。本研究通过对比等速力量联合常规训练与常规康复训练在肘关节松解术患者术后康复锻炼中的效果,结果显示,观察组患者Mayo肘关节功能评分均较对照组高,与文献报道一致[13]。表明等速力量联合常规训练可有效改善患者肘关节功能。分析原因主要为:常规术后功能训练包括肘关节及前臂的关节松动手法、主被动运动及抗阻运动等,具体训练强度依赖于患者疼痛、疲劳程度等,缺乏客观量化指标且不易把控,此外测定结果受测试者与被测试者主观因素的影响较大,并无相对客观的数据支持[14-15]。而通过等速力量训练可为患者提供顺应性阻力,促使肌肉组织在关节活动范围内承受一定阻力,提高肌肉力量,且在肌力提升过程中,等速力量训练系统可根据测得的峰力矩、屈伸肌峰力矩比值为患者制定合适的训练模式,在训练肌群时有所侧重,从而进一步增强患者肘关节稳定性,改善肘关节功能[12,15]。此外,等速力量训练能够精准分析和评估骨-运动系统,通过该训练方式,不仅可加速损伤组织的恢复进程,还有助于改善运动功能[16]。本研究中,观察组患者肘关节活动度大于对照组,疼痛程度轻于对照组。表明等速力量联合常规训练可有效改善肘关节功能,促进运动功能改善。李纲等[17]的研究显示,通过对脑卒中偏瘫患者实施等速肌力训练可显著促进患者运动功能康复。本研究结果与之一致。分析原因为:在对患者实施常规康复训练,包括握力训练、上臂及前臂肌群的等长收缩训练、主被动屈伸肘关节训练等,同时结合等速力量训练时,通过以角速度60 °/s、120 °/s、180 °/s伸屈,患者的肘关节功能得到明显改善,且屈伸肌群比例更趋向平衡[18-19]。康复过程中,等速肌力测试训练系统能够定量地记录每次测试的结果,包括肌肉力量的数值、运动范围等信息,这种定量的数据记录有助于跟踪患者的康复进展,及时发现和解决问题,并为后续康复训练方案调整提供指导[20-21]。因此,等速力量联合常规训练相较于常规康复训练能够为肘关节镜术后早期康复训练提供一系列重复性较好的客观数据,有助于评估治疗效果,帮助患者选择合适的康复治疗方法,且两者具有协同效果,从而可显著提升患者肘关节活动度,改善关节的稳定性,减少

关节的异常运动,从而减轻疼痛和不适感[22-23]。本研究中,观察组患者日常生活能力优于对照组。分析原因主要为:等速力量训练可为患者提供顺应性阻力,并根据峰力矩、屈伸肌峰力矩比值等提供适用于不同患者肘部肌肉本身的最大阻力,并使其不超过负荷基线,确保术后肘关节周围肌肉在安全运动范围内进行训练,从而提升了康复训练的效果和安全性,改善了肌力水平,最终明显提升了术后日常生活能力。

综上所述,等速力量联合常规训练应用于肘关节松解术患者术后康复训练,可促进肘关节功能康复,缓解疼痛程度,增强日常生活能力。但本研究仅纳入了运动员及运动爱好者,对于普通群众的效果仍需进一步研究,以便根据不同体能水平和康复需求的个体差异,进一步制定更普遍适用的康复方案。

[参考文献]

[1] Viveen J, Doornberg JN, Kodde IF, et al. Continuous passive motion and physical therapy (CPM) versus physical therapy (PT) versus delayed physical therapy (DPT) after surgical release for elbow contractures; a study protocol for a prospective randomized controlled trial[J]. BMC Musculoskelet Disord, 2017, 18(1): 484. doi: 10.1186/s12891-017-1854-0.

[2] 方丹灵,王 音,何 汉,等. 微信结合情景图示的健康教育对开放性肘关节松解术患者康复的影响[J]. 护理学杂志,2022,37(16):1-4. doi:10.3870/j.issn.1001-4152.2022.16.001.

[3] Naczk M, Naczk A, Brzenczek-Owczarzak W, et al. Efficacy of inertial training in elbow joint muscles: influence of different movement velocities[J]. J Sports Med Phys Fitness, 2016, 56(3): 223-231.

[4] 陈 辰,查晔军,花克涵,等. 改良开放肘关节松解术治疗创伤后肘关节僵硬的临床疗效研究[J]. 国际外科学杂志,2023,50(3):165-170. doi:10.3760/cma.j.cn115396-20221130-00412.

[5] Hong AR, Hong SM, Shin YA. Effects of resistance training on muscle strength, endurance, and motor unit according to ciliary neurotrophic factor polymorphism in male college students[J]. J Sports Sci Med, 2014, 13(3): 680-688.

[6] 汪学玲,徐 慧. 持续静态牵伸联合被动运动训练在肘关节骨折术后患者中的应用[J]. 中国医药导报,2021,18(12):115-118.

[7] 方敏敏,赵 萍. 肘关节锻炼运动器联合个体化康复锻炼在肘关节骨折内固定术后的应用[J]. 中国骨与关节损伤杂志,2021,36(3):296-298. doi:10.7531/j.issn.1672-9935.2021.03.027.

[8] 周 娟,朱俊美,梁俊妮. 等速肌力训练对TKA患者术后下肢肌力恢复的影响[J]. 东南国防医药,2022,24(5):540-542. doi:10.3969/j.issn.1672-271X.2022.05.021.

[9] 姜林鸿,张广渊,齐 瑞,等. 等速肌力训练对脑卒中偏瘫患者下肢运动功能康复效果的meta分析[J]. 中国康复医学杂志,2023,38(3):388-393. doi:10.3969/j.issn.1001-1242.2023.03.019.

[10] Tiplady B. Visual analogue scale (VAS)[J]. J Clin Nursing, 2001, 10:697-706.

[11] 闵 瑜,吴媛媛,燕铁斌. 改良Barhel指数(简体中文版)量表评定脑卒中患者日常生活活动能力的效度和信度研究[J]. 中华物理医学与康复杂志,2008,30(3):185-188.

[12] 孙志成,莫 非,管重远,等. 等速训练结合康复手法松解治疗创伤后肘关节僵直的疗效观察[J]. 中华物理医学与康复杂志,2016,38(6):444-446. doi:10.3760/cma.j.issn.0254-1424.2016.06.012.

[13] 邹 文,邹平安,熊 杰,等. 关节镜松解术联合上肢康复训练机器人治疗肘关节僵硬[J]. 实用骨科杂志,2022,28(12):1066-1069.

[14] El-Ashker S, Chaabene H, Prieske O. Maximal isokinetic elbow and knee flexor-extensor strength measures in combat sports athletes: the role of movement velocity and limb side[J]. BMC Sports Sci Med Rehabil, 2022, 14(1): 40. doi: 10.1186/s13102-022-00432-2.

[15] 江 玉,张 娜,王 伟,等. 基于微信平台的Teach-back模式在肘关节僵硬术后患者居家康复中的应用[J]. 实用骨科杂志,2022,28(6):571-574.

[16] Birinci T, Kaya Mutlu E, Altun S. The efficacy of graded motor imagery in post-traumatic stiffness of elbow: a randomized controlled trial[J]. J Shoulder Elbow Surg, 2022, 31(10): 2147-2156. doi: 10.1016/j.jse.2022.05.031.

[17] 李 纲,张志强,张立新. 等速肌力训练用于脑卒中偏瘫患者的下肢运动功能康复的疗效观察[J]. 中国康复医学杂志,2019,34(5):588-590. doi:10.3969/j.issn.1001-1242.2019.05.019.

[18] 何 晴,李建华,宋海新,等. 上肢外骨骼康复机器人治疗骨折术后肘关节僵硬的疗效观察[J]. 中华物理医学与康复杂志,2021,43(8):738-740. doi:10.3760/cma.j.issn.0254-1424.2021.08.016.

[19] Fusaro I, Orsini S, Sforza T, et al. The use of braces in the rehabilitation treatment of the post-traumatic elbow[J]. Joints, 2014, 2(2): 81-86. doi:10.11138/jts/2014.2.2.081.

[20] 朱 轶,欧阳元明,陆平辰,等. 电针联合康复训练对肘关节僵硬松解术后功能恢复的影响[J]. 上海针灸杂志,2021,40(3):328-332. doi:10.13460/j.issn.1005-0957.2021.03.0328.

[21] 中华手外科杂志编辑委员会. 成人创伤性肘关节僵硬松解诊疗方案的专家共识[J]. 中华手外科杂志,2020,36(1):3-10. doi:10.3760/cma.j.issn.1005-054X.2020.01.002.

[22] 刘 念,陈 颂,马 民,等. 蜡疗联合综合康复训练治疗创伤后肘关节僵硬对肘关节功能的影响[J]. 实用中医药杂志,2021,37(8):1405-1406.

[23] 任妍静. 等速训练对舞者膝关节损伤后肌力与功能康复的影响[J]. 北京舞蹈学院学报,2022,6:157-164.

(编辑:杨 颖)