

## · 临床研究 ·

# 动力支具配合舒筋洗外用颗粒治疗掌指关节侧副韧带挛缩

谢丽娟, 杨松, 王应琼, 叶惠萍

(佛山市中医院修复重建外科, 广东 佛山 528000)

**【摘要】** 目的:探讨手部动力支具配合舒筋洗外用颗粒治疗掌指关节侧副韧带挛缩的临床疗效。方法:自 2017 年 6 月至 2019 年 1 月将收治的 50 例掌指关节侧副韧带挛缩患者分为试验组和对照组,每组 25 例。试验组男 17 例,女 8 例;年龄 19~63(40.53±9.42)岁;患指 36 指;病程 23~82(52.37±11.20) d;予手部动力支具配合舒筋洗外用颗粒熏洗治疗。对照组男 15 例,女 10 例;年龄 21~58(42.11±8.36)岁;患指 32 指;病程 18~71(48.24±12.50) d;予掌指关节松动训练治疗。观察两组患指疼痛症状、屈伸功能等情况,采用疼痛评分(VAS)评价疼痛缓解程度,采用握力大小评价患手握力恢复情况,采用关节总主动活动度(TAM)评价患指掌指关节功能恢复情况,并且记录两组患者二次手术及并发症发生情况。**结果:**所有患者获得 8 周的随访。治疗前后试验组 VAS 评分、掌指关节 TAM、患手握力分别为(4.22±1.09)分 vs (1.98±1.01)分, (17.40±6.31)° vs (70.95±7.68)°, (4.83±3.09) kg vs (23.17±10.54) kg, 对照组分别为(4.66±0.95)分 vs (2.84±1.06)分, (16.25±5.66)° vs (59.14±10.61)°, (5.06±4.05) kg vs (16.25±9.66) kg;两组治疗后均较治疗前改善,差异有统计学意义( $P<0.05$ );治疗后试验组 VAS、TAM、握力较对照组明显改善,差异有统计学意义( $P<0.05$ )。治疗后两组均无并发症发生。试验组 1 例,对照组 8 例需二次手术治疗,差异有统计学意义( $P<0.05$ )。**结论:**手部动力支具配合舒筋洗外用颗粒能够明显缓解患指疼痛症状,促进患手握力的恢复,增加关节主动活动度,安全性好,为治疗掌指关节侧副韧带挛缩行之有效的保守治疗方法之一。

**【关键词】** 掌指关节; 侧副韧带; 挛缩

中图分类号:R686.5

DOI:10.12200/j.issn.1003-0034.2020.03.006

开放科学(资源服务)标识码(OSID):



**Dynamic orthosis with *Shujinxi* (舒筋洗, SJX) external granule for the treatment of collateral ligament contracture of metacarpophalangeal joint** XIE Li-juan, YANG Song, WANG Ying-qiong, and YE Hui-ping. Department of Reparative and Reconstructive Surgery, Foshan Hospital of TCM, Foshan 528000, Guangdong, China

**ABSTRACT Objective:** To explore clinical efficacy of hand power device and *Shujinxi* (舒筋洗, SJX) external granule in treating collateral ligament contracture of metacarpophalangeal joint. **Methods:** Fifty patients with collateral ligament contracture of metacarpophalangeal joint from June 2017 to January 2019 were divided into experimental and control group, 25 patients in each group. In experimental group, there were 17 males and 8 females aged from 19 to 63 years old with an average of (40.53±9.42) years old; 36 affected fingers; the courses of disease ranged from 23 to 82 days with an average of (52.37±11.20) days; treated with hand power device and SJX external granule. In control group, there were 15 males and 10 females aged from 21 to 58 years old with an average of (42.11±8.36) years old; 32 affected fingers; the courses of diseases ranged from 18 to 71 days with an average of (48.24±12.50) days; treated with loose training of metacarpophalangeal joints. Symptoms of pain of affected finger, flexion and extension function were observed between two groups, VAS score was used to evaluate relieve degree of pain, grip size was used to evaluate recovery of grip, total active motion was applied to assess recovery of metacarpophalangeal joints, the second operation and occurrence of complications between two groups were compared. **Results:** All patients were followed up about 8 weeks. VAS score, total active motion of metacarpophalangeal joints and grip of affected finger before and after treatment in experimental group were (4.22±1.09) point vs (1.98±1.01) point, (17.40±6.31)° vs (70.95±7.68)°, (4.83±3.09) kg vs (23.17±10.54) kg respectively, while in control group were (4.66±0.95) point vs (2.84±1.06) point, (16.25±5.66)° vs (59.14±10.61)°, (5.06±4.05) kg vs (16.25±9.66) kg; there were statistical difference between two groups before and after treatment, and these items in experimental group after treatment were higher than that of control

基金项目:佛山市卫生局课题(编号:20180076);佛山市十三五医学重点专科建设项目(编号:FSZDZK135019)

Fund program: Project of Foshan Municipal Health Bureau (No. 20180076)

通讯作者:王应琼 E-mail:2311007841@qq.com

Corresponding author: WANG Ying-qiong E-mail:2311007841@qq.com

group ( $P < 0.05$ ). There were no complications occurred between two groups. One patient in experimental group and 8 patients in control group needed to be the second operation, and had significance difference ( $P < 0.05$ ). **Conclusion:** Hand power device and SJX external granule could obviously relieve symptoms of pain of affected finger, improve recovery of grip strength, increase total active motion, and has good safety. It is an effective method for treating for the treatment of collateral ligament contracture of metacarpophalangeal joint.

**KEYWORDS** Metacarpophalangeal joint; Collateral ligaments; Contracture

手指掌指关节侧副韧带挛缩的发生多由于创伤后长时间伸直位固定或烧伤等原因引起<sup>[1]</sup>。西医治疗上多采用手术切除方式<sup>[2]</sup>,但术后关节功能恢复情况以及稳定性往往不尽人意<sup>[3]</sup>。随着人们发现韧带有着应力蠕变的生物特性,手部动力支具逐渐用于临床康复治疗<sup>[4-5]</sup>,但是发现部分患者在牵张过程中难以忍受疼痛,患指肿胀明显等问题,这很大程度上影响了治疗效果。中药熏洗是治疗软组织损伤的有效方法之一,但需要较长的治疗时间<sup>[6]</sup>。因此,本研究自 2017 年 6 月至 2019 年 1 月采用手部动力支具配合舒筋洗外用颗粒治疗掌指关节侧副韧带挛缩,临床疗效满意,报告如下。

**1 资料与方法**

**1.1 病例选择**

纳入标准:有手外伤病史;掌指关节长时间伸直位固定;掌指关节主动屈曲活动受限,被动活动出现“张口症”;X 线检查骨质无异常、关节对应关系好。排除标准:有手部肌肉、骨质及其他疾病所导致的患指活动障碍者;严重心肺等疾患;患处皮肤缺损、过敏等患者;孕妇及哺乳期妇女。

**1.2 临床资料**

本组 50 例分为试验组和对照组,每组 25 例。试验组男 17 例,女 8 例;年龄 19~63(40.53±9.42)岁;示指 9 指,中指 13 指,环指 11 指,小指 3 指;病程 23~82(52.37±11.20) d。对照组男 15 例,女 10 例;年龄 21~58(42.11±8.36)岁;示指 11 指,中指 10 指,环指 6 指,小指 5 指;病程 18~71(48.24±12.50) d。两组患者治疗前一般资料比较差异无统计学意义 ( $P > 0.05$ ),具有可比性(见表 1)。本研究通过医院伦理委员会批准,所有患者签署知情同意书。

**1.3 治疗方法**

**1.3.1 试验组** 采用高峻青等<sup>[4]</sup>自主研发的手部动力支具及舒筋洗外用颗粒(院内制剂,粤药制字:Z20070929,规格:6 袋/盒,6 g/袋)治疗。(1)手部动力支具的制作。根据患者的手形、大小及患指部位等个性化设计支具,交由我院支具矫形室同一团队制作,并让患者现场佩戴进行舒适度及牵引力等调整,早期支具牵引力大小以不引起关节活动时明显疼痛及指端皮肤发白为度<sup>[7]</sup>,往后逐渐增加牵引力。(2)具体治疗方法。予舒筋洗外用颗粒 6 g(1 包)溶于 1 200 ml,40~50 °C 温开水中,置患手于溶液中熏洗约 20 min,熏洗过程中屈伸活动患指掌指关节;擦拭干净患肢,静置 5 min 后佩戴支具进行牵张式屈伸掌指关节锻炼,活动掌指关节最大屈曲位、伸直位,并固定牵张 10~20 s,进行 5 组活动后休息 5~10 min,依照上法反复锻炼至 1.5~2 h;取下支具,照前法再次熏洗患手约 20 min,每天 2~3 次,治疗 8 周。

**1.3.2 对照组** 由同一康复治疗师指导患者进行患指掌指关节松动训练。训练前,患手置于 1 200 ml,40~50 °C 温开水中浸洗约 20 min,并适当屈伸活动;擦拭干净患肢,静置 5 min 后指导患者利用健侧手辅助患指进行掌指关节主被动活动,掌指关节活动方法及时长与试验组相同。训练结束后同上法用温开水予患手熏洗,每天 2~3 次,治疗 8 周。

**1.4 观察项目与方法**

比较两组患者治疗前后患指握力大小、疼痛评分、掌指关节总主动活动度、二次手术治疗率以及并发症发生等情况。疼痛评分采用视觉模拟评分法(visual analogue scale, VAS)<sup>[8]</sup>进行评价,0 分代表无痛,10 分为难以忍受的剧烈疼痛,于患指掌指关节

表 1 两组手指掌指关节侧副韧带挛缩患者治疗前一般资料

Tab.1 General information between two groups of patients with collateral ligament contracture of metacarpophalangeal joint before treatment

组别	例数	性别(例)		年龄( $\bar{x} \pm s$ , 岁)	指别(指)				病程( $\bar{x} \pm s$ , d)
		男	女		示指	中指	环指	小指	
试验组	25	17	8	40.53±9.42	9	13	11	3	52.37±11.20
对照组	25	15	10	42.11±8.36	11	10	6	5	48.24±12.50
检验值		$\chi^2=0.35$		$t=0.63$	$\chi^2=2.34$				$t=1.43$
P 值		0.56		0.53	0.51				0.15

主动活动至最大屈曲位时进行评分。掌指关节总主动活动度(total active range of motion, TAM)根据手部关节总主动活动度测量方法,以健侧掌指关节主动屈曲角度为参考,患指掌指关节 TAM 计算公式为 TAM=主动屈曲角度-主动伸直受限角度。本研究纳入患者无伸直受限,因此,主动屈曲角度即为 TAM。

1.5 统计学处理

采用 SPSS 23.0 软件进行统计学分析,定量资料采用均数±标准差( $\bar{x}\pm s$ )表示,年龄、病程、VAS 评分、掌指关节 TAM 及握力等定量资料比较用独立样本 *t* 检验,性别、指别、二次手术治疗率及并发症等定性资料采用卡方检验或 Fisher 确切概率法。以  $P<0.05$  为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组 VAS 评分、掌指关节 TAM 比较

所有患者获得 8 周随访。治疗前两组 VAS、TAM

比较差异无统计学意义( $P>0.05$ )。治疗后两组 VAS、TAM 均较治疗前改善( $P<0.05$ )。治疗后试验组 VAS 评分较对照组低,且掌指关节 TAM 范围较对照组大( $P<0.05$ )。见表 2。

2.2 两组握力大小比较

治疗后两组握力较治疗前明显改善 ( $P<0.05$ )。治疗后试验组握力较对照组大( $P<0.05$ ),提示试验组患手握力恢复情况较对照组好。见表 3。

2.3 两组二次手术及并发症比较

试验组 1 例,对照组 8 例需二次手术治疗,差异有统计学意义( $\chi^2=6.64, P=0.02$ )。治疗后两组均无并发症发生。典型病例见图 1。

3 讨论

手外伤后掌指关节长时间伸直位固定会导致侧副韧带发生挛缩,手指不能握拳、握物,对手功能影响极大。手康复治疗早期介入为手功能的恢复提供

表 2 治疗前后两组手指掌指关节侧副韧带挛缩患者 VAS 评分及掌指关节 TAM 比较( $\bar{x}\pm s$ )

Tab.2 Comparison of VAS score and total active motion of MCP joint between two groups of patients with collateral ligament contracture of metacarpophalangeal joint before and after treatment( $\bar{x}\pm s$ )

组别	患指	VAS 评分(分)		<i>t</i> 值	<i>P</i> 值	掌指关节 TAM(°)		<i>t</i> 值	<i>P</i> 值
		治疗前	治疗后			治疗前	治疗后		
试验组	36	4.22±1.09	1.98±1.01	9.04	<0.05	17.40±6.31	70.95±7.68	32.32	<0.05
对照组	32	4.66±0.95	2.84±1.06	7.23	<0.05	16.25±5.66	59.14±10.61	20.18	<0.05
<i>t</i> 值		1.76	3.42			0.79	5.2		
<i>P</i> 值		>0.05	<0.05			>0.05	<0.05		

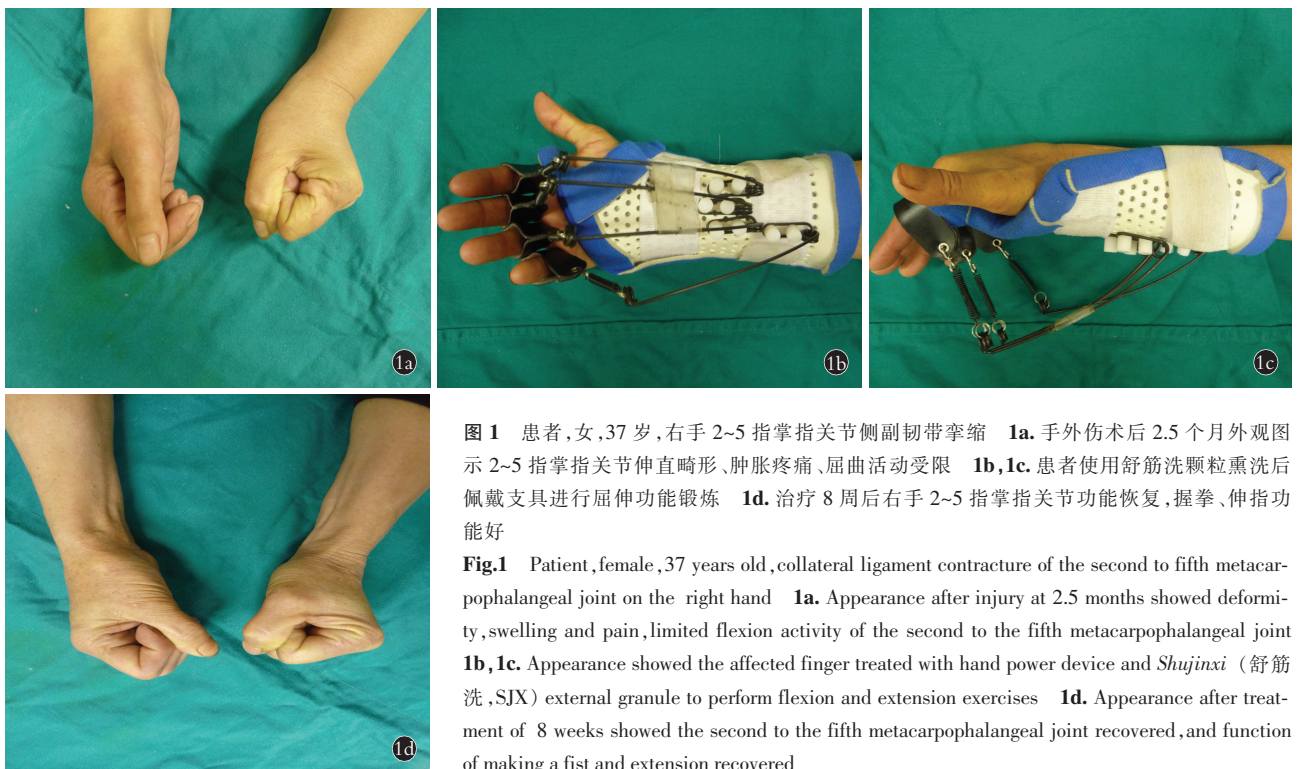


图 1 患者,女,37 岁,右手 2~5 指掌指关节侧副韧带挛缩 1a. 手外伤术后 2.5 个月外观图示 2~5 指掌指关节伸直畸形、肿胀疼痛、屈曲活动受限 1b,1c. 患者使用舒筋洗颗粒熏洗后佩戴支具进行屈伸功能锻炼 1d. 治疗 8 周后右手 2~5 指掌指关节功能恢复,握拳、伸指功能好

Fig.1 Patient, female, 37 years old, collateral ligament contracture of the second to fifth metacarpophalangeal joint on the right hand 1a. Appearance after injury at 2.5 months showed deformity, swelling and pain, limited flexion activity of the second to the fifth metacarpophalangeal joint 1b, 1c. Appearance showed the affected finger treated with hand power device and Shujinxi (舒筋洗, SJX) external granule to perform flexion and extension exercises 1d. Appearance after treatment of 8 weeks showed the second to the fifth metacarpophalangeal joint recovered, and function of making a fist and extension recovered



表 3 治疗前后两组手指掌指关节侧副韧带挛缩患者握力大小比较( $\bar{x}\pm s$ , kg)

Tab.3 Comparison of grip strength between two groups of patients with collateral ligament contracture of metacarpophalangeal joint before and after treatment ( $\bar{x}\pm s$ , kg)

组别	例数	握力		t 值	P 值
		治疗前	治疗后		
试验组	25	4.83±3.09	23.17±10.54	8.35	<0.05
对照组	25	5.06±4.05	16.25±9.66	5.34	<0.05
t 值		2.26	2.42		
P 值		>0.05	<0.05		

可能<sup>[9]</sup>,避免了二次手术治疗。早期的关节主被动松动训练是最常用的康复技术,对改善关节功能有确切的效果,但是对于病程较长、多手指的掌指关节侧副韧带挛缩治疗的效果欠佳,往往需要二次手术切除挛缩的侧副韧带<sup>[10]</sup>。

### 3.1 动力支具在治疗掌指关节侧副韧带挛缩中的应用优势

随着康复技术的发展及理念的不断普及,借助支具等康复器械尽早进行手功能锻炼可获得较为理想的临床效果<sup>[11]</sup>。本研究中应用自主研发的动力支具,治疗 25 例 36 指掌指关节侧副韧带挛缩的患者,治疗后关节总主动活动度明显优于传统的关节松动训练(即对照组),手握力力量也有明显的恢复,降低了二次手术治疗率。动力支具是通过牵引装置将弹簧的弹力和牵引力相互转化,并通过特质指套将力量集中作用于患指的掌指关节附近<sup>[4]</sup>。无论是关节松动训练还是支具,都是利用了韧带的粘弹特性,使韧带在持续载荷情况下发生应力蠕变<sup>[12]</sup>。但是,不同的应力大小对韧带的蠕变效果及肌力恢复的影响不同。相对于简单的关节松动运动,动力支具产生的应力更为集中,并且还能随时调节牵引力的大小及方向,使作用力更加精准,从而使得韧带蠕变、关节活动度增多更为明显<sup>[5]</sup>。同时,一定力量的阻抗运动可以促进韧带、肌肉力量的恢复<sup>[13]</sup>,支具不断产生的牵引应力刺激,使得手部韧带、肌肉力量得以锻炼,握力逐渐恢复,最后关节功能得以明显改善,这与 Nakayama 等<sup>[5]</sup>研究结果较为相似。

### 3.2 舒筋洗颗粒外用在治疗掌指关节侧副韧带挛缩中的应用优势

中医学在软组织损伤治疗方面有着独特的效果,舒筋洗颗粒外用熏洗在术后关节康复方面效果显著。黄文庭等<sup>[14]</sup>临床研究表明,舒筋洗外用颗粒可有效缓解疼痛,改善关节活动度。掌指关节侧副韧带

挛缩属于中医“筋伤”“筋痹”范畴,病位在筋。对于筋病,《黄帝内经·九针论》中有“形苦志乐,病生于筋,治之以熨引”,提倡使用温熨导引的方法。中药熏洗是中医外治法之一,是通过药力和热力的综合作用,使经络疏通,气血流畅<sup>[6]</sup>。我院院内制剂舒筋洗外用颗粒主要由威灵仙、苏木、透骨草、钩藤等药组成,有着舒筋活络、消肿止痛的功效。其中,《本草纲目》载透骨草“治筋骨一切风湿、疼痛挛缩、寒湿脚风”;钩藤清肝热,平肝阳,肝强则筋急,《本草述》中言其可用于“一切手足走注疼痛,肢节挛急”。现代药理也表明,威灵仙及苏木能显著提高痛阈值且降低炎症介质水平<sup>[15-16]</sup>。因此,使用舒筋洗颗粒在支具训练前后进行熏洗,可促进局部的血液循环,减少组织炎症反应,缓解疼痛,并促进韧带及肌肉组织修复,缓解挛缩的组织<sup>[17]</sup>,与动力支具的作用相得益彰。此外,支具对患指的持续牵引和压迫,使得患指血液循环障碍,患指易疼痛、肿胀<sup>[5]</sup>,使用舒筋洗熏洗还能防止支具的并发症,增加患者的耐受力,提高支具应用的安全性。

### 3.3 本研究治疗体会

为了充分发挥支具的力学优势,本研究指导试验组在锻炼中需要在掌指关节最大屈伸位保持固定牵引,保证了足够的应力持续时间。陈鹏等<sup>[18]</sup>力学试验研究发现,对比伸指肌腱,引起掌指关节侧副韧带发生应力松弛的力量较小,但在单位时间内发生的蠕变量较大。因此,在保持较大应力下,增加持续时间可增加侧副韧带的蠕变总量。这是因为支具可对侧副韧带产生持续的牵张应力,尤其在活动至最大屈伸位固定牵张一段时间,产生的应力刺激更明显,使得蠕变增加量更大而促进塑性延长<sup>[3]</sup>,而且让肌肉保持较大的收缩力量,促进肌肉蛋白的合成<sup>[19]</sup>,从而使得握力逐渐恢复,明显改善关节活动度,减少了二次手术治疗的概率。

但是,本研究也有一定的局限性。本研究纳入病例样本数量较少,而且并未对远期的治疗效果进行随访,结果存在一定的偏倚。下一步应继续进行扩大样本研究及长远期随访结果分析。

综上所述,对于治疗掌指关节侧副韧带挛缩,采用手部动力支具配合舒筋洗外用颗粒可减轻患指疼痛,促进握力恢复,改善关节活动度,安全性较好,较大程度地恢复掌指关节的功能,避免二次手术治疗,可产生较大的社会经济效益。

#### 参考文献

[1] Choi JS, Mun JH, Lee JY, et al. Effects of modified dynamic metacarpophalangeal joint flexion orthoses after hand burn[J]. Ann Rehabil Med, 2011, 35(6):880-886.  
 [2] Ferreira J, Fowler JR. Management of complications relating to com-

- plex traumatic hand injuries[J]. *Hand Clin*, 2015, 31(2):311-317.
- [3] Rongières M. Management of posttraumatic finger contractures in adults[J]. *Hand Surg Rehabil*, 2018, 37(5):275-280.
- [4] 高峻青, 付记乐, 王朝辉, 等. 组合式可调节手部多功能牵引支具的研制及临床应用[J]. *中华物理医学与康复杂志*, 2010, 32(1):59-60.  
GAO JQ, FU JL, WANG CH, et al. Development and clinical application of combined adjustable hand multi-functional traction brace[J]. *Zhonghua Wu Li Yi Xue Yu Kang Fu Za Zhi*, 2010, 32(1):59-60. Chinese.
- [5] Nakayama J, Horiki M, Denno K, et al. Pneumatic-type dynamic traction and flexion splint for treating patients with extension contracture of the metacarpophalangeal joint[J]. *Prosthet Orthot Int*, 2016, 40(1):142-146.
- [6] 闵重函, 周瑛, 荆琳, 等. 手法加中药熏蒸对前交叉韧带断裂重建术后膝关节功能康复的病例对照研究[J]. *中国骨伤*, 2016, 29(5):397-403.  
MIN ZH, ZHOU Y, JING L, et al. Case-control study on Chinese medicine fumigation and massage therapy for the treatment of knee stability and functional recovery after anterior cruciate ligament reconstruction operation[J]. *Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma*, 2016, 29(5):397-403. Chinese with abstract.
- [7] Shibata K, Ikuta M, Nomura T. Relation between traction force and cuff shape of splint on the peripheral blood flow of the digits[J]. *Jpn Occup Ther Res*, 1986, 7:485-486.
- [8] Chapman CR, Casey KL, Dubner R, et al. Pain measurement: An overview[J]. *Pain*, 1985, 22(1):1-31.
- [9] 林焱斌, 冯尔宥, 张怡元, 等. 手屈肌腱损伤 I 期显微修复及功能康复 97 例临床报告[J]. *中国骨伤*, 2009, 22(3):214-215.  
LIN YB, FENG EZ, ZHANG YY, et al. Microsurgical one-stage repair of hand flexor tendon injuries and rehabilitation: a report of 97 cases[J]. *Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma*, 2009, 22(3):214-215. Chinese with abstract in English.
- [10] Rozmaryn LM. The collateral ligament of the digits of the hand: anatomy, physiology, biomechanics, injury, and treatment[J]. *J Hand Surg*, 2017, 42(11):904-915.
- [11] Glasgow C, Wilton J, Tooth L. Optimal daily total end range time for contracture: resolution in hand splinting[J]. *J Hand Ther*, 2003, 16(3):207-218.
- [12] Bonner TJ, Newell N, Karunaratne A, et al. Strainrate sensitivity of the lateral collateral ligament of the knee[J]. *J Mech Behav Biomed Mater*, 2015, 41:261-270.
- [13] de Cássia Marqueti R, Almeida JA, Nakagaki WR, et al. Resistance training minimizes the biomechanical effects of aging in three different rat tendons[J]. *J Biomech*, 2017, (53):29-35.
- [14] 黄文庭, 杨鸿川. 舒筋洗外洗配合 CPM 锻炼在全膝关节置换术后的应用研究[J]. *广西中医药*, 2018, 41(3):18-19.  
HUANG WT, YANG HC. Application of *Shujinxi* washing combined with CPM exercise in total knee arthroplasty[J]. *Guang Xi Zhong Yi Yao*, 2018, 41(3):18-19. Chinese.
- [15] 章蕴毅, 张宏伟, 李佩芬, 等. 威灵仙的解痉抗炎镇痛作用[J]. *中成药*, 2001, 23(11):808-811.  
ZHANG WY, ZHANG HW, LI PF, et al. Antispasmodic anti-inflammation and analgesic effect of clematis[J]. *Zhong Cheng Yao*, 2001, 23(11):808-811. Chinese.
- [16] 皇甫海全, 于海睿, 孙静. 苏木化学成分及药理作用研究进展[J]. *湖北中医药大学学报*, 2018, 20(6):109-113.  
HUANGPU HQ, YU HR, SUN J. Research progress on chemical constituents and pharmacological actions of caesalpinia sappan L[J]. *Hu Bei Zhong Yi Yao Da Xue Xue Bao*, 2018, 20(6):109-113. Chinese.
- [17] 李文恒, 李凯, 陈敏, 等. 关节镜引导逆行交锁髓内钉加中药外洗治疗股骨远端骨折[J]. *中国骨伤*, 2007, 20(2):122-123.  
LI WH, LI K, CHEN M, et al. Antispasmodic anti-inflammation and analgesic effect of clematis[J]. *Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma*, 2007, 20(2):122-123. Chinese with abstract in English.
- [18] 陈鹏, 张忠君, 马洪顺. 拇指掌指关节侧副韧带粘弹性的实验研究[J]. *生物医学工程研究*, 2007, 26(3):253-255, 262.  
CHEN P, ZHANG ZJ, MA HS. Experimental study on viscoelasticity of the metacarpophalangeal joints of thumb[J]. *Sheng Wu Yi Xue Gong Cheng Yan Jiu*, 2007, 26(3):253-255, 262. Chinese.
- [19] Niitsu M, Ichinose D, Hirooka T, et al. Effects of combination of whey protein intake and rehabilitation on muscle strength and daily movements in patients with hip fracture in the early postoperative period[J]. *Clin Nutr*, 2016, 35(4):943-949.

(收稿日期:2019-07-09 本文编辑:李宜)