

# 基于 ICF 框架下动静态铰链式运动在肘关节僵硬康复治疗中的临床疗效

林丁 郭仁艺 韩栋畴 欧貽斌 张敬

海南医学院第一附属医院 海南海口 570100

**摘要：**目的：探究基于 ICF 框架下动静态铰链式运动在肘关节僵硬康复治疗中的临床疗效。方法：本研究选取了 60 例肘关节创伤骨折术后患者，并采用随机数字表法将其分为对照组和试验组各 30 例。两组均接受常规传统康复手法 + 理疗，而试验组同时接受动静态铰链式运动训练共 8 周。治疗前后分别使用 ICF-RS、MAYO 进行评估，测量关节活动度 ROM，肌力 MMT，围度，并对疼痛进行 NRS 评分以及使用健康问卷 9 项 PHQ-9 进行焦虑抑郁的评估。结果：治疗后，对照组及试验组患者的 MAYO、MMT、ROM、ICF-RS、功能均 ( $P < 0.05$ ) 有了显著的提高；同时，试验组患者在上述指标的功能改善较对照组明显 ( $P < 0.05$ )。结论：动静态铰链式运动在肘关节僵硬康复治疗上比传统康复训练有着显著的疗效。

**关键词：**肘关节僵硬；康复治疗；支具；ICF-RS

近些年随着我国康复技术的快速发展越来越多的普通民众能接受的康复治疗理念，其日益高效的骨科手术成功率但也反应了术后带来的僵硬化，却无法在康复护理的技术上得以及时的支持，给广大患者带来极大的生理和心理负担。骨折术后僵硬是临床常见的并发症之一，特别是肘关节术后僵硬，而国内外没有更多的论文循证哪种治疗方案有效 现阶段大多数针对采用暴力性挤压弯曲往往对于病人的疼痛感知功能反弹率高且不能完全避免骨化性肌炎的发生，不符合 ICF(international classification of functioning disability & health) 无痛康复原则<sup>[1-2]</sup>。而采取的 ICF 框架下采取编码形式是一种基于循证的多模式途径，注重促进术后康复的最优“综合方案”，旨在优化治疗措施，该研究若能证对肘关节术后僵硬进行基于 ICF 框架下动静态铰链式运动在肘关节僵硬康复治疗中的临床疗效可改善其肘部功能，增加关节活动度，缩短住院时间，节约治疗成本，提升生活质量。不仅可改善患者生活质量，使其更好回归工作社会，还可缩短住院时间，减少住院费用，为患者及社会减少医疗负担

## 1 临床资料

### 1.1 病例选择标准

#### 1.1.1 诊断标准

参照中国医师协会骨科医师分会 上肢创伤专业委员会

《肘关节僵硬诊断及治疗的专家共识》诊断标准

#### 1.1.2 纳入标准

①我院骨科及康复科依据病史、临床表现、核磁共振检查明确诊断为肘关节术后粘连；②符合肘部术后三个月内且无法达到  $30^\circ < AROM < 130^\circ$ ；③肘关节关节面结构无损坏。

#### 1.1.3 排除标准

①有严重神经系统性疾病；②肘部骨折创伤未固定，急性创伤性关节炎等；

#### 1.1.4 脱落标准

①随机分组后未曾接受规定治疗者 ②在临床试验过程中不愿继续参与研究并要求撤出知情同意的受试者；

#### 1.1.5 中止标准

①受试者不合作或要求退出 ②不服从治疗团体的要求 ③其他在治疗当中出现其他与治疗无相关的严重不良事件出现 ④肘关节病情加重或恶化

#### 1.1.6 剔除标准

①误纳入或误诊的病例 ②依从性较差患者 ③自行利用其他治疗方法影响本试验效果导致无法评价疗效的受试者

针对患有肘关节僵硬的患者，我们要按照知情同意原则向患者及其家属详细说明干预方法和指标测定，并取得他们的同意，签署知情同意书。而且，本研究已经通过我院伦

理委员会的伦理审查【2023-KYL-154】。

### 1.2 一般资料

在这个研究中，我们对 60 例患者进行了研究，他们被随机分为对照组和试验组，每组各 30 例。我们比较了两组

患者的性别、骨折类型、骨折侧、年龄和病程，并发现它们在统计学上没有显著的差异 ( $P>0.05$ ) 无统计学意义，具有可比性，具体数据见表 1。

表 1 两组患者一般资料比较 ( $\bar{x} \pm s$ )

组别	年龄 (岁)	体质指数 ( $\text{Kg}/\text{m}^2$ )	病程 (天)	性别 (例)		肘关节骨折		创伤侧	
				男	女	肱骨远端	尺桡骨近端	左	右
对照组	33.06 $\pm$ 23.63	24.04 $\pm$ 3.6	32.13 $\pm$ 22.68	24	6	21	9	12	18
试验组	32.50 $\pm$ 17.78	23.35 $\pm$ 2.85	26.43 $\pm$ 20.68	22	8	21	9	17	13
$\chi^2/t$	0.124	0.816	0.746	0.373		0.001		1.669	
P	0.917	0.418	0.313	0.542		1.0		0.196	

## 2 方法

### 2.1 治疗方法

#### 2.1.1 对照组

##### 理疗 + 传统康复技术

(1) 物理因子治疗：治疗前医用蜡疗患侧部位贴敷软化周围软组织促进血液循环治疗后冰疗患部缓解疼痛及肿胀 10 分钟 / 次，2 次 / 天。

(2) 传统康复技术：患者仰卧位利用手法松解软组织瘢痕处配合动态关节松动术松动肘部粘连处，借助牵引绳被动牵伸肘部做屈伸动作以达到角度的增加 20 分钟 / 组，2 组 / 天。

(3) 术后宣教：治疗过后床边及家庭屈伸锻炼 30 分钟。

#### 2.1.2 试验组：

##### 理疗 + 传统康复技术 + 动静态铰链式运动

(1) 物理因子治疗：治疗前医用蜡热敷，治疗后冰疗。10 分钟 / 次，2 组 / 天。

(2) 传统康复训练：患者仰卧位利用手法松解软组织瘢痕处配合动态关节松动肘部粘连处，借助牵引绳被动牵伸肘部做屈伸动作以达到角度的增加。20 分钟 / 组，2 组 / 天。

(3) 动静态铰链式运动：(30 分钟 / 组，2 组 / 天)

纳入研究患者先行利用 ICF-RS 的编码评估的出肘关节僵硬主要数据及存在的框架问题来指导肘关节的训练方案，根据评估结果去制定相应的动静态铰链支具的进展角度及强度后进行肌力训练。

① 白天运用动态铰链仪器 (continuous passive motion, CPM) 屈伸活动，晚上家中或病房借助静态进展性铰链牵伸支具 (static progressive splinting, SPS) 做屈伸活动。20 分钟 / 组，2 组 / 天。

② 肘关节肌力训练：

第一阶段术后即可开始，重点是恢复肘关节的屈曲的功能，疼痛和炎症的控制利用等长收缩肌力训练。10 分钟 / 组，2 组 / 天。

第二阶段在疼痛和炎症消失后开始，主要是肌肉力量的训练和肘关节活动范围的恢复利用主动 - 助力肌力训练。10 分钟 / 组，2 组 / 天。

第三阶段在患者无痛条件下接受全范围的关节活动训练，重点加强肌肉力量，能够恢复关节的正常活动的极限利用主动肌力训练。10 分钟 / 组，2 组 / 天。

第四阶段在关节活动全范围下训练日常功能使用并且不受限制利用抗阻肌力训练。10 分钟 / 组，2 组 / 天。

术后当天：(30 分钟 / 组，2 组 / 天)

弹力绷带加压并冰袋冷敷患肢抬高高于心脏等。

术后第 1-2 周：(30 分钟 / 组，2 组 / 天)

淋巴回流手法训练、等长收缩肌力训练、关节被动活动度 (肘关节屈曲  $< 90^\circ$ )、关节松动 1-2 级训练、冰疗、动态 CPM 仪训练 (白天)、SPS 铰链牵伸仪 (晚)。

术后第 3-4 周：(30 分钟 / 组，2 组 / 天)

关节活动度训练 (肘关节  $90^\circ < \text{屈伸} < 130^\circ$ )、主动肌力训练和软组织松解活动、关节松动 3-4 级训练、动态 CPM 仪训练 (白天)、SPS 铰链牵伸仪 (晚)、热敷疗法。

术后第 6-8 周：(30 分钟 / 组，2 组 / 天)

关节活动度训练 (肘关节  $130^\circ < \text{屈伸} < 145^\circ$ )、软组织松解训练、主动肌力肌耐力训练、动态关节松动训练、动态 CPM 仪训练 (白天)、SPS 铰链牵伸仪 (晚)。

终止康复运动训练指标：患者创伤处疼痛感加剧及肘部畸形且感到明显不适

### 2.2 指标评定

所有患者均于治疗前后进行肘关节功能 ICF-RS 量表，

MAYO 评估, 关节活动度 ROM 测量, 肌力 MMT 测定, NRS 疼痛评分, 用健康问卷 9 项 PHQ-9 评估焦虑抑郁, 具体评定方法如下。

2.2.1 ICF-RS (international classification of functioning disability & health-rehabilitation Set) 量表评定

ICF-RS 评估量表作为 ICF 家族中一种较为理想的通用功能评估工具, 在临床实践中可整合入康复周期, 促使所有参与特定患者治疗的专业人员进行协作。这一康复周期包括评定、计划安排、干预治疗和再评定等四个主要环节。通过评分数据对康复前后进行比较, 结合 ICF-RS 与康复周期的联合应用, 可分析患者存在的问题, 指导康复目标和治疗方案的制定, 评价治疗前后的康复效果, 并监测康复质量。

2.2.2 MEPS (MAYO 肘关节量表) 评估

患者创伤侧肘关节在休息位下进行 MAYO 评分, 该评分包括四个主要模块, 注意: 优 90 分以上, 良 75-89 分, 中 60-74 分, 差  $\leq 60$  分。需结合数据康复前后对比。

2.2.3 ROM (Range of motion) 测量评估

利用标准治疗量角器, 嘱患者采取仰卧位, 治疗师利用量角器轴心位于患者肱骨外上髁, 移动臂平行前臂, 固定臂平行肱骨干, 肘关节屈伸在疼痛或粘连引起不能屈伸为止。康复治疗前后数据对比。最终治疗效果在屈曲  $120^\circ - 130^\circ$ 。伸展  $30^\circ - 0^\circ$  区间达到肘关节功能位角度。第 2, 4, 6, 8 周康复周期评估。

2.2.4 MMT (Manual Muscle Test) 测定

采用徒手肌力评定的详细肌力分级标准: 嘱患者肘关节休息位评定肌力分别通过自主收缩及减重、抗重力、抗阻力活动依次给予肌力评分为 0 级 -5 级等。

2.2.5 NRS (Numeric Rating Scale) 疼痛评分

根据 NRS 数字分级法评分表, 分别为零疼痛分、一至三分轻度疼痛、四至六分中度疼痛、七至十分重度疼痛, 从数据得出康复前后的对比。

2.2.6 用健康问卷 9 项 PHQ-9 (Patient Health Questionnaire) 量表评估焦虑抑郁

2.3 统计学方法

使用 SPSS 27.0 统计软件对数据进行分析。连续变量定量变量服从正态分布以  $(\bar{x} \pm s)$  来表示, 数据服从正态分布。在组内比较方面, 组内比较采用配对 t 检验; 而在组间比较方面, 使用采用两独立样本 t 检验; 计数资料利用相对数进

行统计描述的比较则采用卡方检验进行分析。以  $P < 0.05$  的数值具有显著统为差异有统计学意义。Pearson 相关分析被用来评估各项指标之间的相关性。

### 3 统计分析

在表 2 两组数据中治疗后的肘关节活动度是相对治疗前明显有进展, 通过我们的观察发现试验组治疗后的患者明显比对照组进展的角度更明显, 而我们通过了 ICF-RS、ROM 和 MAYO 之间做了分析存在较强的相关性, 而从 ICF-RS 数据优化角度来看, 评定数据越小对 MAYO 评分功能恢复的作用更大, 这说明肘关节功能的恢复程度会受到一定影响 (见表 4)。在基于 ICF-RS 数据的支持下, 试验组的 ROM 角度进展优于对照组, 不管是 2、4、6 还是 8 周的随访患者的平均屈曲和伸展都取得了显著的进展和效果 (见图 1)。表 3 里通过数据收集治疗前, 两组患者的 AROM、MAYO 和 ICF-RS、MMT 评分差异都没有统计学意义。治疗后, 两组患者的肘关节 AROM、MAYO 和 ICF-RS、MMT 评分都有显著提高 ( $P < 0.01$ ), 且试验组明显优于对照组 ( $P < 0.05$ ); 而两组 NRS 评分及 PHQ-9 则没有显著差异, 患者在随访阶段的疼痛表现也随着角度的恢复而逐渐降低, 患者在治疗前所表现的极为焦虑状态但随着两组治疗后也都有明显的缓解, 但没有统计学意义。因此在治疗阶段, 我们发现在科学 ICF 数据的指导下, 利用动静态铰链支具锻炼对患者肘关节僵硬的功能疗效更好, 相较于传统的康复技术暴力挤压手段, 我们尝试了这种方法, 并在患者身上取得了更好的效果。

### 4 结果

(1) 总共治疗 8 周后, 2 组患者的屈曲和伸展角度、与治疗前比较明显提高 (均  $P < 0.05$ ); 且试验组上述指标高于对照组 (均  $P < 0.05$ ), 见表 2

表 2 2 组 ROM 患者治疗前后屈曲、伸展比较。  $\bar{x} \pm s$

组别 n	时间	屈曲	伸展
对照组 30	治疗前	53.10 $\pm$ 29.93	-17.03 $\pm$ 13.17
	治疗后	105.60 $\pm$ 17.67ab	-5.50 $\pm$ 4.04ab
试验组 30	治疗前	75.23 $\pm$ 32.03	-23.96 $\pm$ 13.19
	治疗后	138.70 $\pm$ 6.12a	-2.86 $\pm$ 1.90a

与治疗前比较 ,aP <0.05; 与对照组比较 ,bP <0.0

(2) 图 1 所示治疗 2 组第 2, 4, 6, 8 周期间关节活动度进展效果对比。

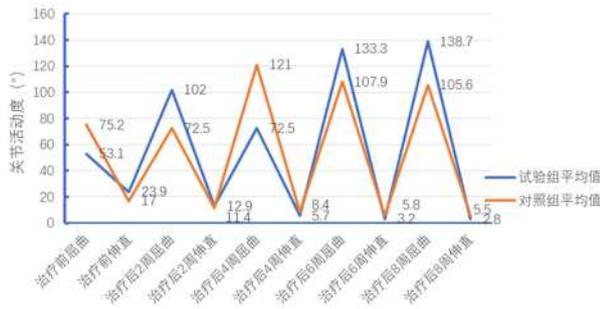


图1 2021-2024年两组治疗前后屈伸角度变化

表3 治疗前后 ICF-RS、MAYO、NRS、MMT、PQH-9 对比 (x ± s)

	对照组		试验组		差值	
	前	后	前	后	对照组	试验组
ICF-RS	78.06 ± 14.38	29.20 ± 16.76*	70.50 ± 24.46	14.23 ± 13.10*	2.62 ± 3.06	4.46 ± 2.39*
MAYO	25.66 ± 20.33	73.00 ± 15.84*	45.16 ± 21.71	91.83 ± 7.00*	3.71 ± 2.89	3.96 ± 1.27*
NRS	3.16 ± 0.98	0.60 ± 0.54 <sup>c</sup>	2.96 ± 1.18	0.33 ± 0.27 <sup>c</sup>	0.17 ± 0.11	0.21 ± 0.08 <sup>c</sup>
MMT	1.56 ± 0.62	3.63 ± 0.71*	2.03 ± 0.71	4.23 ± 0.43*	0.11 ± 0.13	0.13 ± 0.07*
PHQ-9	1.83 ± 1.70	0.36 ± 0.71 <sup>c</sup>	2.50 ± 1.59	0.33 ± 0.60 <sup>c</sup>	0.31 ± 0.13	0.29 ± 0.11 <sup>c</sup>

注 \*p<0.05, cp>0.05

#### (4) 表4 试验组 ICF-RS、ROM、MAYO 相关性

ICF-RS 与 MAYO ( $P < 0.001$ ,  $r = -0.646$ )、ICF-RS 与 ROM ( $P < 0.001$ ,  $r = -0.526$ ) 呈负相关性,  $P < 0.05$  即小于显著性水平, 两个变量数是显著的, 然而 ICF-RS 与 MAYO ( $r = -0.646$ ), ICF-RS 与 ROM ( $r = -0.526$ ) 鉴  $r = (-0.4 \sim -0.5)$  中等相关性,  $r = (-0.6 \sim -0.8)$  较强相关性, 因此 ICF-RS 与 MAYO 相关性较强于 ICF-RS 与 ROM 见表4

表4 治疗后 ICF-RS 与各指标相关性比较

	ICF-RS	ROM	MAYO
ICF-RS	1		
ROM	-0.562**	1	
MAYO	-0.646**	0.761**	1

\*\*，在 0.01 级别 (双尾) 相关性显著。

#### (5) 安全性保障

本研究有专业治疗康复团队全程把控, 如果在参加研究过程中出现肘部二次严重创伤所产生得相关医疗治疗费用给予免费, 全凭自愿参加, 无保险。如果产生不良事件发生我们将依照流程上报上级监管部门, 我们杜绝一切不良安全事件的发生。有着专业的评估及治疗团队在整个治疗过程中无出现二次损伤, 基于 ICF 框架下动静态铰链式运动是非常稳定且安全。

### 5 讨论

若能证明基于 ICF 框架下动静态铰链式运动对肘关节

(3) 治疗后, 两组 ICF-RS、MAYO、MMT、均较治疗前有显著改善 ( $P < 0.05$ ); 试验组显著优于对照组 ( $P < 0.05$ )。见表3。NRS、PHQ-9 治疗前两组各指标均无统计学意义 ( $P > 0.05$ )

术后僵硬的临床疗效, 将改善肘部功能, 增加关节活动度, 缩短住院时间, 节约治疗成本, 提升生活质量。总体而言, 国内外对动静态铰链支具治疗肘关节僵硬的研究较少。专家们<sup>[16]</sup>指出早期介入康复的重要性, 并认为借助合理的支具治疗是必要的。若从围手术期开始介入康复, 将会有良好的效果, 有望减少住院时间, 提高患者的生活质量。虽然早期必要康复介入得出结论, 但大部分患者认为只要手术后位置对接良好或保持固定等待时间, 自身就可以恢复手部功能, 但这并不利于早期康复的展开<sup>[10]</sup>。临床上常见的制动过后导致肌肉萎缩和关节受限现象。因此, 后期康复需要采取一些新的康复技术。目前存在研究证明支具的配合手法治疗对肘关节骨折术后的有效性和可行性<sup>[5]</sup>。缺乏相关研究探究基于 ICF 框架下动静态铰链式技术在肘关节僵硬康复治疗中的临床疗效, 有待进一步探讨<sup>[9]</sup>。

随着骨折手术后患者对生活质量要求的提高, 肘关节功能障碍逐渐受到关注。尤其是肘关节创伤和手术后僵硬问题。佩戴支具固定对于肘关节功能的恢复是否有利有待考究<sup>[15]</sup>, 本研究采用动静态铰链式牵张技术, 利用软组织的应力松弛原理, 针对肘关节僵硬患者多数存在软组织挛缩, 对挛缩的软组织进行有效地牵张, 防止软组织的反复无效牵张, 提高疗效。静态铰链性支具 (SPS) 正是利用软组织的应力松弛机制, 在关节活动的终末端持续牵伸, 利用时间依从性

减少软组织上的应力,逐渐导致软组织塑性形变,使位移角度增加,这也是静态进展性应力的良性结果。动态铰链性支具(CPM),通过长时间的固定角度活动对于僵硬软组织的松解能有产生更多的滑动<sup>[12-14]</sup>,两者在应力松弛的基础上,使患者在肘关节屈曲和伸展过程中轴心会发生偏移,防止关节活动受限的区域承受过大的压力,可以明显减少患者治疗过程中的疼痛感,保证治疗的安全性。所以动静铰链式运动是一种关于利用铰链式支具下的活动训练,既能对于肘关节稳定性有帮助,也可以同时开展康复训练。随时根据角度调节在安全范围的基础上活动肘关节,大大减少治疗过程中可能出现骨化性肌炎及骨折<sup>[11]</sup>,对于我们治疗团队是一种安全轻便的治疗手段。当然一定要结合于在ICF框架的评估,才能对于我们制订动静铰链式进展的安全角度多少<sup>[6]</sup>,避免我们根据过度经验医学而导致患者的治疗过程中疼痛加剧。

本研究利用动静铰链式牵张技术,并基于ICF-RS量表的数据支持。该技术采用软组织的应力松弛原理,针对肘关节僵硬患者多数存在软组织挛缩问题,对挛缩的软组织进行有效牵张,以防止软组织反复无效牵张,提高治疗效果。Sim等人的研究<sup>[3]</sup>证实,动态矫形器治疗创伤性关节挛缩的有效性。同时应根据不同患者的情况制定相应的康复锻炼计划,利用有效的矫形器可以缩短康复时间。本研究发现,两组患者治疗前后的肘关节屈伸角度对比差异均有显著性意义,说明常规康复治疗方案是有效的。但治疗效果相对缓慢,传统康复治疗可以降低挛缩组织内部的粘滞性,降低软组织张力,同时防止关节内肿胀和积液<sup>[10]</sup>。Haomin Cui等人<sup>[4]</sup>认为,屈伸肌群的主动肌力训练和主动抗阻肌力训练对于改善关节僵硬患者的主动屈伸能力至关重要。通过我们的研究发现MMT、MAYO试验组较对照组有统计学意义差异,可有效改善因关节囊内挛缩导致的肘关节僵硬。动静铰链式牵张训练利用应力松弛原理,对关节及内部软组织挛缩的松弛有明显疗效,并能有效改善肘关节僵硬患者的主被动关节活动度。SPS(静态牵张铰链性)支具利用了手肘僵硬患者的主动关节活动能力和日常生活活动功能的恢复将有助于患者更好地恢复手肘关节功能<sup>[7,8]</sup>,更好地重新融入社会生活。

## 6 不足与展望

本研究仅针对60名患有肘关节僵硬的患者进行了研究,样本规模较小,结果可能存在偏差。我们计划扩大后续研究

的样本规模,以减少可能存在的偏差。肘关节僵硬的患者我们并未对患者的急性期和康复期进行影响因素的分层研究。在后续研究中,我们将对导致僵硬的因素以及直接并发症进行相关研究。

总的来说,通过使用动静铰链式牵张训练联合常规康复可以有效改善受伤后肘关节僵硬患者的关节活动度,提升肘关节功能,并且具有较好的安全性,值得在临床中推广应用

## 参考文献:

- [1]Ahsan Akhtar, Ben Hughes, Adam C. Watts, The post-traumatic stiff elbow: A review *Journal of Clinical Orthopedics and Trauma* Volume 19,2021Pages 125-131 ISSN 0976-5662,
- [2]Lotte Verstuylt,Pieter Cakebaker, Roger van Riet Postoperative rehabilitation in elbow surgery,*Journal of Clinical Orthopedics and Trauma* Volume 20,2021,101479, ISSN 0976-5662,
- [3]Germaine Sim, Jennifer Fleming, Celeste Glasgow, Mobilizing orthoses in the management of post-traumatic elbow contractures: A survey of Australian hand therapy practice, *Journal of Hand Therapy*, Volume 34, Issue 1,2021, Pages 90-99, ISSN 0894-1130,
- [4]Haomin Cui, Ziyang Sun, Jihao Ruan, Yaling Yu, Cunyi Fan, Effect of enhanced recovery after surgery (ERAS) pathway on the postoperative outcomes of elbow arthrolysis: Randomized controlled trial, *International Journal of Surgery*, Volume 68,2019, Pages 78-84, ISSN 1743-9191,
- [5]孙海燕,孙海枫,石秀秀,等.骨科康复一体化治疗尺骨鹰嘴骨折术后肘关节功能恢复的远期疗效分析[J].*北京医学*,2021,43(08):817-819.
- [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(03):296-298.
- [8]Chris Chin Lien Yau, Jetske Viveen, Denise Eygendaal, Bertram The, Management of the stiff elbow, *Orthopaedics and Trauma*, Volume 34, Issue 4,2020, Pages 206-212,ISSN 1877-

1327,

[9] Nathan G. Everding, Steven D. Maschke, Harry A. Hoyen, Peter J. Evans, Prevention and Treatment of Elbow Stiffness: A 5-Year Update, *The Journal of Hand Surgery*, Volume 38, Issue 12, 2013, Pages 2496–2507, ISSN 0363–5023,

[10] 中国医师协会骨科医师分会 上肢创伤专业委员会, 中国研究型医院学会 关节外科专业委员会 肘关节外科研究学组. 肘关节僵硬诊断及治疗的专家共识 [J]. *中华创伤骨科杂志*, 2019, 21(9): 737–742.

[11] 蔡斌, 陈惠如. 伸肌训练结合电刺激治疗股四头肌伸肌滞后的效果 [J]. *医用生物力学*, 2009, 24(4): 308–310.

[12] 周敬杰, 张明, 张秀芳, 等. 静态进展性牵张训练治疗前臂旋转功能障碍的临床研究 [J]. *中国康复医学杂志*, 2017, 32(7): 779–782.

志, 2017, 32(7): 779–782.

[13] 李军, 毕胜. 静态进展型支具在关节挛缩中的应用进展 [J]. *中国康复医学杂志*, 2013, 28(8): 778–781.

[14] 崔志刚, 刘克敏. 矫形器在创伤后肘关节功能障碍康复中的应用 [J]. *中国康复理论与实践*, 2009, 15(10): 952–955.

[15] 贾风荣, 周谋望. 肘关节骨折术后康复的研究 [J]. *中国康复医学杂志*, 2005, 20(10): 744–745.

[16] 廖亮华, 江兴妹, 叶志卫等. 早期康复对肘关节骨折术后功能康复的影响 [CJ]. *中国康复理论与实践*, 2010, 16(9): 867–869.

#### 作者简介:

林丁 (1996—), 男, 汉, 本科, 临床骨科康复