

切开松解联合铰链式外固定支架修复极重度肘关节僵硬

刘胜平, 刘国强(韶关市粤北人民医院骨三科, 广东省韶关市 512026)

文章亮点:

- 1 文章相较于既往研究成果更加综合全面的论述了切开松解联合铰链式外固定支架在极重度肘关节僵硬患者修复中的疗效。所采取的分组讨论具有一定的前瞻性, 并且就目前国内外研究现状、取得的成就以及不足进行了详细分析。
- 2 切开松解联合铰链式外固定支架是在既有技术基础上进行的创新研究, 并结合当前较为先进的医疗器械开发出来的修复极重度肘关节僵硬的有效方法, 填补了国内外关于极重度肘关节僵硬症状临床修复手段及内容存在的空白。
- 3 由于当前切开松解联合铰链式外固定支架的修复方案还处于初级应用阶段, 其对患者身体造成的不利影响在短时期内不容易显现, 需要较长时间来进行验证。因此, 文章虽然在某种程度上可以认定其疗效, 但鉴于时间尚短, 相关研究工作还需要进一步加强。同时如何降低昂贵的医疗器械使用费用及患者康复锻炼中的疼痛程度是今后工作中需要重点关注的内容, 而上述因素的存在限制了切开松解联合铰链式外固定支架的临床应用进程, 也是文章存在的最大不足之处。

关键词:

植入物; 关节植入物; 肘关节僵硬; 铰链式外固定支架; 切开松解; 肘关节屈伸活动度

主题词:

肘关节; 外固定器; 关节囊松解术

摘要

背景: 创伤性关节炎一旦发生, 关节的退变过程将不可避免。在中度以下的肘关节僵硬临床治疗中, 传统肘关节僵硬松解是其首选修复方法。但是, 在极重度肘关节僵硬患者临床治疗中的疗效存在着诸多的争议, 其矛盾焦点在于传统肘关节僵硬松解实施后关节面的损伤。

目的: 观察切开松解联合铰链式外固定支架对极重度肘关节僵硬患者的修复效果。

方法: 选取韶关市粤北人民医院骨三科 2012 年 5 月至 2014 年 7 月收治的 52 例极重度肘关节僵硬患者为研究对象, 在医院伦理委员会批准、所有患者知情下分为对照组与研究组各 26 例, 对照组采用传统肘关节僵硬松解方案进行治疗, 研究组采用切开松解联合铰链式外固定支架进行治疗, 比较两组患者肘关节屈伸活动度和 Mayo 肘关节功能评分变化情况。

结果与结论: 研究组患者通过采用切开松解联合铰链式外固定支架进行治疗, 术后功能评定优良率为 96%, 肘关节屈伸活动度为(117.5±20.5)°, Mayo 肘关节功能评分为(88.5±11.5)分; 与对照组 77%、(93.5±18.5)°、(76.5±9.5)分相比, 差异有显著性意义($P < 0.05$)。提示切开松解联合铰链式外固定支架能够显著改善极重度肘关节僵硬患者的肘关节功能, 且利于术后康复锻炼活动开展, 具有较高的临床应用价值。

刘胜平, 刘国强. 切开松解联合铰链式外固定支架修复极重度肘关节僵硬[J]. 中国组织工程研究, 2015, 19(4): 578-583.

Open release combined with hinged external fixator repairs extremely severe elbow stiffness

Liu Sheng-ping, Liu Guo-qiang (Third Department of Orthopedics, Yuebei People's Hospital, Shaoguan 512026, Guangdong Province, China)

Abstract

BACKGROUND: Once traumatic arthritis appears, degeneration of the joints will be inevitable. In the clinical treatment of moderate or less stiff elbow, traditional elbow stiffness release is the preferred repair method. However, its therapeutic effect is controversial in the clinical treatment of very severe elbow stiffness. The focus on conflict is articular surface damage after the implementation of the traditional release of elbow stiffness.

OBJECTIVE: To observe the repair effect of open release combined with hinged external fixator on extremely severe elbow stiffness.

METHODS: A total of 52 patients with extremely severe elbow joint stiffness were selected from the Third Department of Orthopedics, Yuebei People's Hospital from May 2012 to July 2014. All patients signed the informed consent. In accordance with the approval of Hospital Ethics Committee, they were divided into control and study groups ($n=26$). Control group received the traditional elbow stiffness release. Study group received open release combined with hinged external fixator. The changes in flexion-extension range-of-motion and Mayo elbow joint function score were compared between the two groups.

刘胜平, 男, 1977 年生, 江西省安福县人, 2005 年南昌大学医学院毕业, 硕士, 主治医师, 主要从事关节创伤研究。

doi:10.3969/j.issn.2095-4344.2015.04.015
[http://www.crter.org]

中图分类号:R318
文献标识码:B
文章编号:2095-4344
(2015)04-00578-06
稿件接受: 2014-11-13

Liu Sheng-ping, Master, Attending physician, Third Department of Orthopedics, Yuebei People's Hospital, Shaoguan 512026, Guangdong Province, China

Accepted: 2014-11-13

RESULTS AND CONCLUSION: After treatment with open release combined with hinged external fixator, significant differences in excellent and good rate, range-of-motion of flexion-extension and Mayo elbow joint function score were detected between the study group [96%, (117.5±20.5)°, (88.5±11.5) points] and the control group [77%, (93.5±18.5)°, (76.5±9.5) points] ($P < 0.05$). These results indicated that open release combined with hinged external fixator significantly improved elbow joint function in patients with extremely severe elbow stiffness, facilitated postoperative rehabilitation exercise activities, and had high value of clinical application.

Subject headings: Elbow Joint; External Fixators; Joint Capsule Release

Liu SP, Liu GQ. Open release combined with hinged external fixator repairs extremely severe elbow stiffness. Zhongguo Zuzhi Gongcheng Yanjiu. 2015;19(4):578-583.

0 引言 Introduction

极重度肘关节僵硬是目前临床较为常见的病症之一, 而导致极重度肘关节僵硬的成因较多, 通过分析现有研究成果可知, 创伤是形成极重度肘关节僵硬的主要原因, 在创伤成因中交通事故又占据了重要位置。同时随着国内交通工具保有量的激增, 交通事故导致的极重度肘关节僵硬发病率呈现显著上升态势。现有阶段针对极重度肘关节僵硬的临床治疗, 国内外医学界专家学经过大量临床研究后一致认定: 最大限度改善患者肘关节屈伸活动功能、维持术后肘关节稳定性、减轻患者神经症状是治疗极重度肘关节僵硬所急待解决的问题^[1-4]。但是, 关于其临床治疗手段在当前还没有形成一致性观点。传统肘关节僵硬松解能够显著提高肘关节僵硬患者的临床治疗效果已经毋庸置疑, 然而, 传统肘关节僵硬松解修复极重度肘关节僵硬的临床研究资料及文献还比较少, 国内外尚未对其开展深入而系统的研究。

由于极重度肘关节僵硬绝大多数发生在肘关节屈伸部位, 导致患者自身肘关节活动功能受到严重影响, 干扰了日常生活, 且该病症如果没有得到有效治疗, 造成病情迁延日久, 则将会进一步损害患者身体功能, 增加康复难度^[5-7]。在分析了国内外研究资料后, 文章总结了现有修复极重度肘关节僵硬的手段: ①保守治疗。保守治疗是目前临床治疗安全性较高的手段, 主要采用运动治疗及物理治疗方式以尽早恢复患者肘关节活动功能, 提高其康复速度及效果^[8-10]。但是此种治疗方式缺点也较为突出, 如长期治疗效果充满着不确定性、保守治疗过程中患者发生骨化性肌炎的概率较高、治疗周期长、治疗费用高等^[11-12]。因而, 在极重度肘关节僵硬患者临床治疗中此种方式并不被患者所欢迎及采用。②手术治疗。手术治疗是见效较快的修复方式, 其主要代表性手术方式为肘关节僵硬松解^[13-15]。然而, 在实际临床治疗中发现, 该手术可以用在轻度及中度肘关节僵硬患者临床治疗中且治疗效果显著, 被广大患者及临床医师所认可及青睐^[16], 但是在极重度肘关节僵硬患者临床治疗工作中所取得的修复效果并不理想, 与患者预期治疗目标差距较大。究其原因就在于肘关节僵硬松解会损害患者关节面, 对其肘关节功能恢复及身体功能造成不可逆性损伤^[17-18]。

在当前所有修复方法均无法满足极重度肘关节僵硬患

者临床治疗需求的情况下, 文章充分利用自身医院便利条件, 对切开松解联合铰链式外固定支架的修复方式展开深入研究, 探究其应用在极重度肘关节僵硬患者临床治疗中的可行性及修复效果, 借以丰富现有临床研究内容, 将切开松解联合铰链式外固定支架在肘关节僵硬患者临床治疗中推广使用, 为患者提供更加优质的临床医疗服务, 推动医院相关科室进一步发展。

1 对象和方法 Subjects and methods

设计: 对比观察试验。

时间及地点: 于2012年5月至2014年7月在韶关市粤北人民医院骨三科完成。

对象: 选取2012年5月至2014年7月韶关市粤北人民医院骨三科收治的52例极重度肘关节僵硬患者为研究对象, 男36例, 女16例; 年龄25-55岁, 平均(40.5±5.5)岁; 原始损伤类型: 肱骨髁间骨折26例, 合并尺骨鹰嘴骨折9例, 肱骨伴小头骨折8例, 肘关节损伤三联征7例, 经鹰嘴骨折脱位2例。

纳入标准: ①肘关节活动度 $< 30^\circ$ 、严重影响正常工作生活者。②依从性较好, 能够配合本次研究者。③关节软骨无严重损伤者。④无感染等其他病症者。⑤无偏瘫、肌力正常者。⑥患者对治疗及试验方案知情同意, 且得到医院伦理委员会批准。

排除标准: ①依从性差者。②神经损伤及认知能力障碍者。③软组织严重损伤者。④年龄 > 60 岁者。

52例患者经本院伦理委员会批准、所有患者知情下分为对照组与研究组, 每组26例, 两组患者性别、年龄、原始损伤类型, 一般资料差异无显著性意义($P > 0.05$), 具有可比性。

材料: 本研究中所使用的铰链式外固定支架由常州市康辉医疗器械有限公司提供, 其材质为Q235型普通碳素钢, 由金属支架、螺钉及固定探针组成, 封装材料则选用了高强度的钴合金, 具有较好的抗氧化性及腐蚀性。该固定支架能够生物体内的组织和血液中的生化成分相容, 材料不被腐蚀且对生物体不产生毒副作用的特性与能力^[19-21]。其抗性主要涵盖了细胞吸附性、无抑制细胞生长性、细胞激活性、抗细胞原质转化性、抗类症性、无抗原性、无诱变性、无致癌性、无致畸性等, 以及血液相容性, 如抗血

小板血栓形成、抗凝血性、抗溶血性、抗白血细胞减少性、抗补体系统亢进性、抗血浆蛋白吸附性和抗细胞因子吸附性等^[22-23]。

方法: 两组患者术前均行常规CT及X射线检查, 以明确患者病变部位及症状严重程度, 必要时可对患者病变部位实施三维重建^[24]。

对照组: 采用传统肘关节僵硬松解进行治疗, 术前实施臂丛麻醉, 患者取仰卧位, 采用无菌止血带压迫极重度肘关节僵硬患者上臂止血, 入路方式根据患者实际病症情况选取肘关节内外侧联合入路、后正中入路、内侧入路等^[25]。手术过程中需要清除患者肘关节病变部位已经挛缩的关节囊及周围增生的骨赘, 同时根据挛缩部位实施松解前后张力变化情况而决定接下来需要进一步松解的组织^[26]。此时需要密切关注患者肘关节侧副韧带变化情况, 避免手术对其造成损伤从而降低患者临床治疗效果^[27]。在切除增厚的内侧副韧带后束时, 应该首先明确患者肘关节部位尺神经位, 之后将其游离并视术中松紧度及术后情况而决定是否应当将其前置^[28]。

研究组: 患者采用切开松解联合铰链式外固定支架进行治疗, 在臂丛麻醉下实施手术, 患者取仰卧位、患肢外展放置, 采用无菌止血带压迫上臂进行止血^[29]。视患者肘关节僵硬情况采取肘关节内外侧联合入路、后正中入路、内侧入路、后侧及外侧联合入路等方式, 手术切口为常用Kocher切口、内侧切口或者外侧联合切口, 上述切口均可以在单切口内完成患肢关节囊松解工作^[30]。在去除萎缩关节囊及周围增生骨赘时, 应当尽量将其集中在鹰嘴窝、冠突窝等部位, 每松解完一个区域后需均匀用力缓慢的屈伸患者患肢, 使得患者肘关节活动度逐渐增加。通过松解前后痉挛部位张力变化情况来实施下一步组织松解工作^[31]。

当手术取得比较理想的屈伸角度后, 采用铰链式外固定支架进行预固定, 此时可以通过使用C形臂X射线机对患者肘关节部位实施透视, 调整患肢与X射线机对准位置后X射线束与患者肘关节轴线应处在平行位置。患肢伸展90°范围内适度调整肱骨小头与滑车投影位置使之在投影影像上形成同心圆^[32]。定位圆心位置并使用直径为2 mm的克氏针由外向内的方式穿过患者肘关节皮肤组织, 直抵骨质, 确定稳固程度后, 使用电钻垂直钻入患者病变部位, 钻头到达内髁皮质层后停止钻动^[33]。当克氏针在CT及X射线图像上呈点状时做好相应标记, 此点即为铰链式外固定支架的旋转中心点。之后调整铰链式外固定支架的肱骨侧及桡骨侧有效长度, 在患者肘部距离肱骨小头下缘15 cm位置处沿外侧面放置2枚外固定针, 从而加固整个铰链式外固定支架。在确认患者肘关节病变部位关节间隙均匀、活动无障碍后拆除外固定支架并使用生理盐水冲洗关节腔并使用抗生素类药物进行消炎杀菌工作, 缝合患者内外侧副韧带并安装外固定支架, 此时支架需要与患者上肢保持2 cm

距离^[34], 如图1所示。

术后处理: 两组患者均使用常规关节腔置管引流, 视患者引流量变化情况而调整拔管时间, 一般情况下引流持续一周时间左右, 24 h内引流量< 30 mL时即可以拔管。为了能够有效降低异位骨化形成概率, 所有患者术后连续4周服用塞来昔布来进行预防治疗, 用量为每次200 mg (2次/d)。术后1周左右时间患者即可以开展肘关节康复锻炼活动, 每天肘关节交替屈伸活动功能练习30 min以上, 可早中晚各锻炼1次。术后8周左右即可在无麻醉情况下拆除外固定支架。

主要观察指标: 本研究中两组患者临床观察指标为肘关节屈伸活动度和Mayo肘关节功能评分变化情况。

术后评价: 采用Mayo功能评分对两组极重度肘关节僵硬患者术后功能进行评定, 其内容主要包括肘关节疼痛、活动范围、肘关节稳定性、日常生活能力4方面内容, 总分为100分, ≥90分为优、75-89分为良、61-74分为可、< 60分为差。

统计学分析: 本研究中的所有数据均由第一作者采用SPSS 17.0统计软件进行处理, 计量资料采用 $\bar{x} \pm s$ 表示, 数据间比较采用t检验; 计数资料采用率(%)表示, 数据间比较采用卡方检验, $P < 0.05$ 表示差异有显著性意义。

2 结果 Results

2.1 参与者数量分析 按意向性处理, 所有参与本研究的52例极重度肘关节僵硬患者均按照修复方案内容顺利完成治疗, 在修复过程中并未出现脱落病例。本研究所取得的资料数据均来自于临床研究, 结果真实有效。

2.2 基线资料比较 52例患者经本院伦理委员会批准、所有患者知情下分为对照组与研究组各26例, 两组患者性别、年龄、原始损伤类型、临床病症, 一般资料差异经统计学处理差异无显著性意义($P > 0.05$), 具体比对情况详见表1所示。

2.3 两组患者术后功能比较 本研究中研究组患者采用切开松解联合铰链式外固定支架治疗, 术后功能评定优良率96%, 与对照组77%相比较, 差异有显著性意义, 详见表2所示。同时研究组患者尺神经症状显著改善, 大部分患者对该修复效果比较满意。

2.4 肘关节屈伸活动度、Mayo肘关节功能评分比较 研究组患者经切开松解联合铰链式外固定支架治疗后, 肘关节屈伸活动度、Mayo肘关节功能评分与对照组相比较, 差异均有显著性意义, 具体情况详见表3所示。

2.5 典型病例 本研究中1例女性患者右侧肘关节屈伸活动度为10°, 是典型的极重度肘关节僵硬患者(肘关节活动度<30°), 通过采用切开松解联合铰链式外固定支架进行治疗, 术后随访1年, 该患者肘关节功能恢复正常。其治疗前后肘关节活动功能比较详见图2所示。

2.6 不良事件 本研究中研究组患者在应用切开松解联合



图2 极重度肘关节僵硬患者采用切开松解联合铰链式外固定支架修复前后图片

Figure 2 Patients with extremely severe elbow stiffness before and after repair with open release combined with hinged external fixator

图注: 图A 示术前右侧肘关节僵直于10°无法屈伸活动; B 示采用内外侧联合入路施行切开松解后使用铰链式外固定支架辅助康复训练, 肘关节屈曲138°伸直0°; C 示术后随访1年, 患者肘关节活动功能恢复正常。



图1 铰链式外固定支架安装后结构图(左侧患肢)

Figure 1 Structure of hinged external fixator after installation (the affected limb on the left side)

表1 两组患者基线资料比较

Table 1 Comparison of baseline data in patients of the two groups

组别	男性(n)	女性(n)	平均年龄($\bar{x}\pm s$, 岁)	原始损伤类型(n)				
				肱骨髁间骨折	合并尺骨鹰嘴骨折	肱骨伴小头骨折	肘关节损伤三联征	经鹰嘴骨折脱位
对照组	19	7	40.5±5.5	14	5	4	2	1
研究组	17	9	41.0±5.0	12	4	4	1	1
t 或 χ^2	0.361	0.361	1.021	0.308	0.134	0.000	0.354	0.000
P	> 0.05	> 0.05	> 0.05	> 0.05	> 0.05	> 0.05	> 0.05	> 0.05

表注: 两组患者一般资料差异经统计学处理后差异无显著性意义($P > 0.05$)。

铰链式外固定支架进行修复过程中共发生2例由于医疗器械材质问题所引发的生物相容性不良事件, 其主要表现为肘关节具有中毒疼痛感并在固定部位出现感染现象, 为了确保患者临床治疗效果, 改用其他材质的外固定支架并对感染现象使用抗生素对症治疗, 患者症状消失, 具备了继续治疗的条件。

表2 两组患者临床治疗效果比较

(n=26, n/%)

Table 2 Comparison of clinical therapeutic effects in patients of the two groups

组别	优	良	可+差	优良率(%)
对照组	8/31	12/46	6/23	77
研究组	20/77	5/19	1/4	96
χ^2	11.143	5.366	4.127	28.836
P	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05

表注: 经不同方案修复后, 研究组患者临床优良率明显优于对照组, 差异有显著性意义($P < 0.05$)。

3 讨论 Discussion

依据Kayalar等^[35]提出的肘关节僵硬判定标准, 肘关节屈伸活动度 $< 30^\circ$ 者即可被认定为极重度肘关节僵硬患者。本研究中所选52例病例均属于极重度肘关节患者。目前临床研究中极重度肘关节僵硬治疗报道较少, 临床治疗缺乏有效的应用手段及科学依据。传统肘关节僵硬松解术已经

表3 两组患者肘关节活动度及功能评分比较 ($\bar{x}\pm s$, $n=26$)
Table 3 Comparison of elbow range of motion and functional score in patients of the two groups

组别	肘关节屈伸活动度(°)		Mayo 肘关节功能评分(分)	
	术前	术后	术前	术后
对照组	15.5±11.1	93.5±18.5	45.8±5.5	66.5±9.5
研究组	16.0±10.5	117.5±20.5	46.0±4.8	88.5±11.5
<i>t</i>	8.023	11.852	8.012	10.254
<i>P</i>	> 0.05	< 0.05	> 0.05	< 0.05

表注: 两组患者经不同方案修复后肘关节屈伸活动度、Mayo 肘关节功能评分均得到显著改善, 研究组优于对照组, 组间差异有显著性意义($P < 0.05$)。

在临床中得到了广泛应用并取得了比较瞩目的成果, 医学界也已经公认, 在中度以下的肘关节僵硬临床治疗中, 传统肘关节僵硬松解术是其首选治疗方法。但是, 在极重度肘关节僵硬患者临床治疗中的疗效存在着诸多的争议。其矛盾焦点在于传统肘关节僵硬松解术实施后关节面的损伤。由于该手术需要打开关节腔, 不可避免的对关节面造成负面影响, 从而引发关节病变。创伤性关节炎一旦发生, 关节的退变过程将不可避免^[36]。关于此内容国内学者, 如何劲等^[37]2014年已经在其撰写的文章中指出。但是不可否认的是, 传统肘关节僵硬松解术在极重度肘关节僵硬的临床治疗中依然能够取得比较瞩目的成果, 如本研究中对对照组患者实施手术后尽管肘关节功能评定及评分逊色于研究组, 但是相较于术前已经有了明显改善, 其发挥的功用不容抹杀。

切开松解联合铰链式外固定支架是随着医学技术发展而兴起的一种新兴治疗手段, 在临床应用中取得了比较理想的治疗效果。甄相周等^[38]通过临床研究证实, 23例肘关节僵硬患者通过采用肘关节松解术联合铰链式外固定支架治疗, 肘关节功能按Mayo评分系统评定, 优良率为95.65%, 这一结果与本研究的96%相接近, 证明了切开松解术联合铰链式外固定支架所具有的临床应用价值。因此, 本研究认为, 极重度肘关节患者临床治疗中应当首选切开松解联合铰链式外固定支架进行治疗, 其主要原因如下: ①适应范围更广: 尽管传统肘关节僵硬松解术应用价值已经被临床研究所证实, 但是由于极重度肘关节僵硬患者病变部位解剖结构明显异于中、轻度患者, 导致传统肘关节僵硬松解术在临床应用过程中需要面对复杂的病理结构, 容易导致患者发生关节病变, 对患者造成不可逆性损害^[39]。而切开松解术联合铰链式外固定支架能够较好的适应极重度肘关节僵硬患者临床症状, 从而满足其临床治疗需求, 取得的成果也更加瞩目。在与既有研究成果相互印证之下证实了本观点的科学性及合理性。②操作较为简便: 整个切开松解联合铰链式外固定支架治疗过程中所采用的手术方法与传统肘关节僵硬松解术大致相当, 只是多了外固定支架敷设工作, 因此, 手术方法可以在原有基础上实施, 有效地缩短了整个手术时间, 从而避免了患者在手术过程

中发生感染, 为其临床治疗效果做出了应有的保障。同时操作步骤的简便也为临床推广应用提供了便利条件, 丰富了现有临床治疗手段, 推动了临床工作进一步发展。

但是, 通过本次研究分析也得出了切开松解术联合铰链式外固定支架存在的几点不足之处: ①外固定支架价格较为昂贵且短期使用后急需拆除。基于国内目前总体经济水平而言, 大多数患者无论是从经济条件上还是思想认知上对其接受程度较低, 限制了其在临床推广应用进程。②术后功能锻炼疼痛。困扰术后功能恢复效果的一个重要因素就在于肘关节手术部位疼痛, 尽管可以采取服用镇痛药物方式, 但是效果有限, 恢复过程较为痛苦。关于此方面, 国外已经开展了臂丛麻醉+功能锻炼治疗肘关节僵硬的研究, 国内可以从此方面予以借鉴^[40]。

综上所述, 切开松解联合铰链式外固定支架是目前医学技术条件下修复极重度肘关节僵硬的最有效方法, 相信随着临床研究的不断开展, 该修复方式存在的不足之处必将得到有效解决, 其所具有的临床应用价值也必将得到更广泛的认可。

作者贡献: 所有作者均参与文章的设计、实施和评估, 经过正规培训。

利益冲突: 文章及内容不涉及相关利益冲突。

伦理要求: 参与试验的患病个体及其家属自愿参加, 对试验过程完全知情并且充分了解治疗方案的前提下签署“知情同意书”, 同时干预及治疗方案获医院伦理委员会批准。

学术术语: 极重度肘关节僵硬-是目前临床较为常见的病症之一, 而导致极重度肘关节僵硬的成因较多, 通过分析现有研究成果可知, 创伤是形成极重度肘关节僵硬的主要原因, 在创伤成因中交通事故又占据了重要位置。现有阶段针对极重度肘关节僵硬的临床治疗, 国内外医学界专家学经过大量临床研究后一致认定: 最大限度改善患者肘关节屈伸活动功能、维持术后肘关节稳定性、减轻患者神经症状是治疗极重度肘关节僵硬所急待解决的问题。

作者声明: 文章为原创作品, 无抄袭剽窃, 无泄密及署名和专利争议, 内容及数据真实, 文责自负。

4 参考文献 References

- [1] Ruan HJ, Liu S, Fan CY, et al. Open arthrolysis and hinged external fixation for posttraumatic ankylosed elbows. Arch Orthop Trauma Surg. 2013;133(2):179-185.
- [2] Ring D, Bruinsma WE, Jupiter JB. Complications of Hinged External Fixation Compared With Cross-pinning of the Elbow for Acute and Subacute Instability. Clin Orthop Relat Res. 2014;472(7):2044-2048.
- [3] Kwan TW, Marcellin-Little DJ, Harrysson OL. Correction of Biapical Radial Deformities by Use of Bi-Level Hinged Circular External Fixation and Distraction Osteogenesis in 13 Dogs. Vet Surg. 2014;43(3):316-329.
- [4] Chen NC, Julka A. Hinged External Fixation of the Elbow. Hand Clin. 2010;26(3):423-433.

- [5] 赵王林,杨海韵,吴征杰.金属铰链外固定支架与有限针钉置入内固定治疗肘关节“恐怖三联征”[J].中国组织工程研究与临床康复, 2011,15(17):3206-3211.
- [6] 孟立民,苏啸天,张银光,等.微型外固定支架和克氏针治疗 Bennett骨折的三维有限元分析[J].中国组织工程研究,2012, 16(9):1626-1630.
- [7] 尹海磊,蔡锦方,刘立峰,等.髂骨瓣钢板内植骨有限内固定置入结合外固定支架治疗肱骨术后骨不连13例[J].中国组织工程研究与临床康复,2010,14(4):714-717.
- [8] 胡新佳,肖德明,林博文,等.单侧外固定支架对股骨骨折外固定的力学缺陷[J].中国临床康复,2005,9(30):26-44.
- [9] 王亚祥,杨庆铭.肘关节异位骨化的治疗[J].国外医学(骨科学分册), 2001,22(3):170-171.
- [10] 刘坤,阮洪江,范存义.肘关节僵硬治疗研究进展[J].国际骨科学杂志,2008,29(6):353-354.
- [11] 陶忠亮,左才红,李军,等.骨牵引和外固定支架在高能量Pilon骨折分期治疗中的作用[J].国际骨科学杂志,2012,33(2):132-133.
- [12] 肖敏,王润柱,李红泉,等.单侧多功能外固定架在四肢骨折中的应用[J].中国组织工程研究与临床康复,2010,14(17):3171-3172.
- [13] 杨明,张殿英,付中国,等.开放肘关节松解术治疗17例肘关节僵硬患者[J].北京大学学报(医学版),2012,44(6):870-873.
- [14] 陈凌云,胡勇斌,卢伟民,等.外固定支架结合手法复位治疗桡骨远端骨折[J].中国组织工程研究,2013,17(52):9083-9088.
- [15] 艾进伟,韩叶萍,李沛,等.外固定支架能否成为治疗肱骨干骨折的理想选择[J].中国组织工程研究,2013,17(17):3208-3215.
- [16] 陈柯屹,杨广忠,马创,等.钢板内固定与外固定架治疗桡骨远端不稳定骨折的Meta分析[J].中国组织工程研究,2013,17(39):6962-6969.
- [17] 王立刚,刘瑞英,徐夕亭.混合式外固定支架治疗难治性胫腓骨骨折[J].国际骨科学杂志,2008,29(3):210.
- [18] Abraham JS, Hassani H, Lamm BM. Hinged External Fixation Distraction for Treatment of First Metatarsophalangeal Joint Arthritis. J Foot Ankle Surg. 2012;51(5):604-612.
- [19] 刘小源,易成腊,孙云,等.铰链式外固定支架联合侧副韧带重建治疗外伤性陈旧性肘关节脱位[J].生物骨科材料与临床研究, 2013, 12(6):16-19.
- [20] 王威,廖苏平,危蕾,等.肘关节僵硬的诊断和治疗研究进展[J].中国全科医学,2013,12(30):2796-2798.
- [21] 陶洮.创伤后肘关节僵硬治疗研究进展[J].中国民族民间医药, 2014,12(11):35-36.
- [22] 张经纬,汪春阳,范存义.肘关节僵硬治疗研究进展[J].国际骨科学杂志,2013,12(3):160-163.
- [23] Laurel K, Sisi Z, Charles R. Dependence of elbow joint stiffness measurements on speed, angle, and muscle contraction level. J Biomech. 2014;47(5):1234-1237.
- [24] 姜岳武,毛兆光,郭亮,等.铰链式外固定支架在治疗肘关节骨折术后僵硬中的应用[J].浙江中医药大学学报,2014,12(4):430-432.
- [25] 李越,李志荣.创伤后肘关节僵硬的治疗[J].当代医学,2011, 12(36):15-17.
- [26] 蒋协远,公茂琪,查晖军.肘关节外科新进展[J].中医正骨,2012, 12(4):3-11.
- [27] 杨明,张殿英,付中国,等.开放肘关节松解术治疗17例肘关节僵硬患者[J].北京大学学报(医学版),2012,12(6):870-873.
- [28] 尹毅,赵燕.切开复位内固定结合外固定支架治疗肘关节“恐怖三联征”[J].中国中医骨伤科杂志,2013,12(8):10-12.
- [29] 钱俊,郁芳华.创伤后肘关节僵硬松解术后并发症的护理干预[J].护士进修杂志,2014,12(8):711-713.
- [30] Kuxhaus L, Zeng S, Robinson CJ. Dependence of elbow joint stiffness measurements on speed, angle, and muscle contraction level. J Biomech. 2013;12(8):1234-1237.
- [31] 翁羽翠,孙雅妮,周玲,等.铰链式外固定支架治疗肘关节僵硬术后功能锻炼方法的探讨[J].护理研究,2014,12(9):1115-1116.
- [32] Jose N, David R, Lozano-Calderon S, et al. Interposition arthroplasty of the elbow with hinged external fixation for post-traumatic arthritis. J Shoulder Elbow Surg. 2008;17(3):459-464.
- [33] 高健强,孙传祥,李文宇,等.Bastiani单侧外固定支架在重度Pilon骨折中的应用体会[J].国外医学(骨科学分册),2002,23(4):244-245.
- [34] 郁诗阳,王伟,阮洪江,等.肘关节后外侧旋转不稳定生物力学研究进展[J].国际骨科学杂志,2014,35(2):67-69.
- [35] Kayalar M, Ozerkan F, Bal E, et al. Elbow arthrolysis in severely stiff elbows. Arch Orthop Trauma Surg. 2008;128(10):1055-1063.
- [36] 郑慷,沈延东,章慧斌.外固定支架加有限内固定治疗胫骨高能粉碎性骨折[J].国外医学(骨科学分册),2002,23(2):110-111.
- [37] 何劲,范存义.切开松解术联合铰链式外固定支架治疗极重度肘关节僵硬疗效分析[J].国际骨科学杂志,2014,35(3):189-192.
- [38] 甄相周,陈宏峰,王亮.肘关节松解术结合铰链式外固定架固定治疗创伤后肘关节僵硬23例疗效分析[J].中国骨与关节损伤杂志, 2014,12(5):500-501.
- [39] 宗阳,范存义.肱骨远端骨折术后肘关节功能障碍原因分析[J].国际骨科学杂志,2011,32(2):87-88.
- [40] 孙辉,罗从风,仲飘.肘关节“恐怖三联征”基础及分类[J].国际骨科学杂志,2008,29(4):219-222.