

· 上肢骨折 ·

手术与功能支具对闭合性移位肱骨干骨折患者功能结局的影响

李欣 雷孝勇 康大为

【摘要】 目的 本文旨在比较切开复位钢板内固定手术与非手术功能性支具治疗闭合性肱骨干骨折的疗效。**方法** 前瞻性收集2018年10月至2021年1月进行闭合性肱骨干骨折治疗的82例患者纳入研究,女38例,男44例,年龄(49.0±17.4)岁。82例患者进行随机分配,38例接受切开复位和内板固定的手术治疗,44例接受功能性支具的非手术治疗。12个月时的手臂、肩部和手部残疾评分(DASH),范围0至100分,0表示无残疾,100表示极度残疾;最小的临床重要差异,10分。**结果** 在随机分组的82例患者中78例完成了试验。13例分配到功能性支具的患者在12个月的随访期间接受了手术以促进骨折愈合。在12个月时,手术组的平均DASH评分为8.9(95% CI: 4.2, 13.6),支具组为12.0(95% CI: 7.7, 16.4)(组间差异, -3.1分; 95% CI: -9.6, 3.3; $P=0.341$)。分配到功能性支具的11例患者出现骨折不愈合。3例接受手术的患者出现了暂时性桡神经麻痹。**结论** 在闭合性肱骨干骨折患者中,与非手术功能支具相比,内固定手术在12个月时并未显著改善功能结果。

【关键词】 内固定手术; 非手术功能支具; 闭合性移位肱骨干骨折; 结局

Effects of surgery and functional braces on functional outcomes in patients with closed displaced humeral shaft fractures Li Xin, Lei Xiaoyong, Kang Dawei. Dazhou Hospital of Integrated Traditional Chinese and Western Medicine, Dazhou 635000, China

Corresponding author: Li Xin, Email: x614ms@163.com

【Abstract】 Objective This article aims to compare the efficacy of open reduction and internal plate fixation with non-surgical functional braces for the treatment of closed humeral shaft fractures. **Methods** Prospective collection 82 patients, mean age 48.9 years, 38 women [46%], 44 men [54%], Age (49.0±17.4), who underwent treatment for closed humeral shaft fractures at our hospital from October 2018 to January 2021, were randomly assigned surgical treatment with open reduction and internal plate fixation ($n=38$) or non-surgical treatment with functional braces ($n=44$). main results: Disability of Arm Shoulder and Hand (DASH) score at 12 months (range: 0 to 100, with 0 being no disability and 100 being extremely disabled; minimal clinically important difference, 10). **Results** Of the 82 patients randomized, 78 (95%) completed the trial. 13 (30%) patients assigned to a functional brace underwent surgery to promote fracture healing during the 12-month follow-up. At 12 months, the mean DASH score was 8.9 (95% CI, 4.2 to 13.6) in the surgery group and 12.0 (95% CI, 7.7 to 16.4) in the brace group (between-group difference, -3.1 points; 95% CI, -9.6 to 3.3; $P=0.341$). Nonunion occurred in 11 patients (25%) assigned to a functional brace. 3 patients (8%) who underwent surgery developed transient radial nerve palsy. **Conclusion** In patients with closed humeral shaft fractures, internal fixation did not significantly improve functional outcomes at 12 months compared with nonoperative functional braces.

【Key words】 Internal fixation surgery; Non-surgical functional braces; Closed displaced humeral shaft fractures; Outcome

肱骨干骨折占有所有骨折的1%至3%,好发于青壮年男性,主要与间接或直接暴力所致有关^[1-2]。按照

外界与骨折端是否相通分成开放性和闭合性两类。对骨折移位较小闭合性肱骨干骨折可采取夹板、石

膏或功能性支具等保守治疗及手术治疗,但保守治疗后可能出现骨不连,而且保守治疗周期长,是否能够获得与手术治疗一样疗效,已成为临床研究的焦点^[3-7]。另外,约有15%接受支具治疗的患者由于骨不连而进行了二次手术,不利于患者后期康复^[8]。近些年,手术治疗闭合性肱骨干骨折疗效已得到了普遍的认可,有研究发现手术治疗率稳步上升,其中美国高达60%的肱骨干骨折接受了手术治疗^[9]。但手术治疗后患者可能会出现感染、医源性桡神经麻痹等并发症,而且随着临床手术治疗闭合性肱骨干骨折率逐年升高,不仅增加了患者家庭负担,同时也是一定程度上造成医疗资源的浪费^[10]。目前,临床关于闭合性肱骨干骨折治疗是采取保守治疗,还是手术治疗方式尚存争议,而且保守治疗和手术治疗对闭合性肱骨干骨折治疗的疗效及并发症等影响也有待进一步证实。因此,临床急需进一步明确手术与保守治疗的疗效及相关并发症风险,为临床优化社会医疗资源及提高闭合性肱骨干骨折治疗效果奠定基础。鉴于此,本研究通过对闭合移位肱骨干骨折患者分别实施切开复位钢板内固定手术治疗与功能性支具非手术治疗,观察不同治疗方式在闭合移位肱骨干骨折治疗中的有效性,现将结果报道如下。

资料与方法

一、临床资料

将2018年10月至2021年1月进行闭合性肱骨干骨折治疗的患者纳入研究,共纳入82例闭合性单侧移位肱骨干骨折患者,女38例,男44例,年龄 (49.0 ± 17.4) 岁。随机分为两组:观察组38例,接受切开复位和钢板内固定的手术治疗,对照组44例,接受功能性支具的非手术治疗。

本研究使用了一个区组随机化,由计算机生成的研究中心的单独随机列表。由未参与试验的统计学家准备。使用了双重分层:桡神经状态,定义为(完整、感觉异常或轻度运动障碍;或次全或完全运动麻痹)和骨折类型(AO协会和骨科创伤协会A型[简单骨折]或B型[楔形碎片]或C型[多段骨折])^[11]。一名研究护士不参与患者的临床护理,根据随机列表准备顺序编号、不透明、密封的信封。信封保存在两个学习中心的安全位置。获得同意后,研究组的外科医生成员通过打开下一个可用编号的信封来随机分配参与者,以接受手术或功能支具。

本研究经本院医学伦理学委员会批准通过(伦理批号:PFD2018001026号)。

二、纳入及排除标准

纳入标准:患有单侧、移位和闭合的肱骨干骨折的成人。排除标准:有上肢受伤的病史或有影响其功能的疾病;病理性骨折;影响同一上肢的其他伴随损伤;其他骨折;需要手术的内脏、臂丛神经或血管损伤;认知障碍使他们无法遵守协议;多发病或多重创伤者。

三、治疗方法

(一)手术组

采用标准切开复位钢板和螺钉内固定。手术在骨折后14 d内由经验丰富的骨科创伤外科主治医生或在其监督下进行。允许患者在术后立即移动手臂,但术后6周内避免负重,治疗前后X线见图1~2。

(二)支具组

在支具组中,一名训练有素的石膏技术人员使用了一个功能性支具,从肩部到肘部覆盖了手臂,但让这两个关节的运动自由。给予患者书面和口头指导,告诉他们如何处理支具以及如何在肿胀消退时收紧支具,并告知佩戴支具直到骨折愈合。康复方案遵循 Sarmiento 等^[12]的方案,稍作修改:立即允许肘部和手部的主动非负重锻炼和肩部的钟摆锻炼,然后在3周时进行肩部辅助锻炼,最后,6周后逐渐负重。所有患者都在第3周和第9周预约了物理治疗师,根据结构化康复计划指导康复,肱骨干骨折非功能支具治疗前后X线见图3~4。

(三)前瞻性观察队列

不同意随机分组的符合条件的患者随后有机会参与同时进行的前瞻性观察队列(拒绝队列)。同意参加观察队列的患者根据自己的喜好接受标准护理(手术或支具)。术后治疗和结果测量与随机组相同。

四、观察项目与方法

(一)主要结果

主要结果是12个月时的手臂、肩部和手部残疾(disability of arm shoulder and hand, DASH)评分^[13]。DASH是一种经过验证、反应灵敏、广泛使用的患者报告的上肢相关身体功能和症状结果测量(评分范围,0~100;0表示无残疾,100表示极度残疾;最小临床重要差异[minimal clinically important difference, MCID]10)^[13]。本试验开始时,我们最初决定测量3个主要结果:DASH评分、休息时疼痛和活动疼痛,均在6周和3、6和12个月时测量。在招募阶

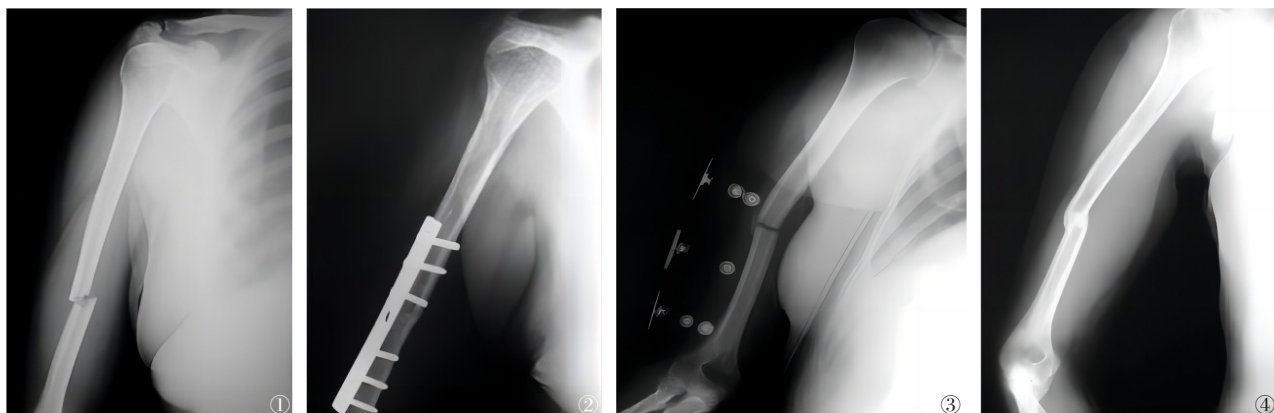


图1~2 男性,45岁,行右侧肱骨干横行骨折手术,治疗前后X线片。图1 肱骨干骨折手术治疗前X线,显示该患者移位肱骨干骨折;图2 肱骨干骨折手术治疗后X线,显示采用复位钢板和螺钉内固定且无骨折现象 图3~4 女性,47岁,行肱骨干骨折非功能支具治疗,治疗前后X线图。图3 肱骨干骨折非功能支具治疗前X线,显示该患者移位肱骨干骨折;图4 肱骨干骨折非功能支具,治疗后X线显示患者无骨折现象

段,但在评估任何数据之前,指导委员会决定仅将12个月时的DASH评分作为主要结果。

(二)次要结果

次要结果包括休息时疼痛和活动时疼痛,均采用11点量表(0至10分数值评分量表); Constant-Murley结果评分,广泛使用的肩部功能评分(范围0到100;分数越高表示功能越好;MCID,8.3)^[14];肘关节活动范围;其他随访时间点的DASH评分;15D工具22是一种通用的与健康相关的生活质量工具(范围0到1;分数越高表示生活质量越好;MCID,0.03)^[14]。患者对肩部、肘部和整个受伤上肢功能的总体满意度采用11分制进行评估。具有可接受症状状态的患者比例是使用患者对受伤手臂的总体满意度评估来确定的,并提出以下问题:“您对受伤上肢的整体状况及其对日常生活的影响有多满意?”回答采用李克特7点量表。“非常满意”和“满意”被归类为具有可接受的症状状态。所有其他反应——“有点满意”、“既不满意也不不满意”、“有点不满意”、“不满意”和“非常不满意”——被归类为没有可接受的症状状态。在每个随访时间点确定临床康复患者的比例。报告DASH评分在其受伤前评分的MCID(10分)内的患者被认为具有足够的临床恢复。患者在12个月时还被要求评估如果他们以后遭受类似类型的伤害(是或否),他们是否会再次选择相同的治疗方法。问卷在基线和随机分组后6周和3、6和12个月的每次随访时进行。

在基线时,收集了有关人口统计学和临床特征的数据,并要求患者使用DASH和15D问卷回忆他

们在骨折前的状态。在每次随访中,我们评估了骨折愈合和潜在并发症——如植入物失败、畸形愈合和再骨折——包括临床和使用前后位和侧位X线光片。初步完成试验后,研究组的一名未参与给定患者初始治疗的成员从医疗报告中收集了有关并发症、不良事件和再手术的数据。不良事件分为严重或轻微。对于骨折不愈合和畸形愈合的判定,由经验丰富的整形外科医生组成的小组评估了所有的X线光片和患者报告。不愈合被定义为骨折后3个月或更晚拍摄的前后位和侧位X线光片中4个皮质中有3个没有桥接骨折愈合组织,并且骨折部位有临床证实的运动的概念。

五、统计学处理

(一)主要结果模型

该研究旨在检测组间DASH评分18、23的10分差异(SD,14.68分)。每组35名参与者的样本量需要80%的功效,并且假设两侧I型错误率为5%,以证明手术比功能性支具具有临床意义的优势。预计失访率为12.5%,计划招募80名患者。该试验旨在确定12个月后手术是否比功能性支具更有效。根据随机分组进行主要分析。支具组包括后来在研究期间接受手术的患者。本研究还进行了预先计划的符合方案和治疗分析。符合方案分析包括手术组、未进行手术的支具组,以及在整个研究中无法遵循方案的患者的预先计划的交叉组亚组分析。在治疗分析中,根据最后的治疗方式(手术或非手术治疗)对各组进行分析。随着支具组的患者接受了手术,手术组的人数增加了。使用混合模型重复测量方差分

析进行组间的主要比较。研究组和评估时间(基线、6周、3、6和12个月)作为固定因素,患者作为随机因素。该模型包括研究组和评估时间之间的相互作用。使用基线值作为协变量估计从基线的变化。该模型用于将治疗效果量化为12个月时DASH评分(平均和95% CI)和P值组之间的绝对差异。

(二)次要结果模型

类似的模型用于分析适用的次要结果(休息和

活动期间的疼痛、15D评分、Constant-Murley评分)。对于分类响应变量,使用边际逻辑回归分析分析效果。由于多重比较可能导致I型错误,因此对次要终点分析的结果应解释为探索性的。混合模型重复测量方差模型分析允许缺失数据。因此没有估算数据。至少有一些数据的患者被纳入分析。进行了以研究地点为固定因素的事后敏感性分析。根据盲法数据解释方案解释了试验结果。简而言之,独

表1 82例肱骨干骨折患者基线人口统计和临床特征

| 特征 | 手术组 (n=38) ^a | 支具组 (n=44) ^a |
|-----------------------------------|-------------------------|-------------------------|
| 年龄, 平均值(岁, SD, 范围) | 49.6(18.2, 19-81) | 48.4(16.2, 19-80) |
| 男/女 [例(%)] | 20(52.6)/18(47.4) | 24(54.5)/20(45.5) |
| 重量, 平均值(kg, SD) | 83.5(21.2) | 85.0(15.6) |
| 身高, 平均值(cm, SD) | 173(9) | 174(9) |
| BMI, 平均值(kg/m ² , SD) | 27.7(5.9) | 28.1(4.1) |
| 吸烟史[例(%)] | 12(31.6) | 9(20.4) |
| 桡神经麻痹 ^b | 3(7.9) | 2(4.5) |
| AO/OTA分类、类型[例(%)] | | |
| A(简单骨折) | 34(89.5) | 36(81.8) |
| B(楔形碎片) | 4(10.5) | 7(15.9) |
| C(多段骨折) | 0 | 1(2.3) |
| 断裂位置, 轴 [例(%)] | | |
| 近端 | 2(5.3) | 5(11.4) |
| 中间 | 35(92.1) | 37(84.1) |
| 远端 | 1(2.6) | 2(4.5) |
| 损伤机制 ^c [例(%)] | | |
| 低能量 | 34(89.5) | 38(86.4) |
| 高能量 | 4(10.5) | 6(13.6) |
| 主肢受伤[例(%)] | 20(52.6) | 18(40.9) |
| 伤前DASH评分 ^d | | |
| 中位数(IQR) | 0.0(0.0-2.5) | 0.4(0.0-2.5) |
| 可选工作模块, 平均值(SD) ^e | 0 | 0.2(1.2) |
| 人数 | 26 | 27 |
| 可选的体育或表演艺术模块, 平均(SD) ^e | 0 | 0.3(1.4) |
| 人数 | 23 | 19 |
| 伤前15D评分, 平均(SD) ^g | 0.95(0.05) | 0.94(0.05) |
| 肱骨干骨折愈合的时间(月, $\bar{x} \pm s$) | 6.50±0.60 | 6.80±0.40 |

注:缩写:AO/OTA、AO基金会和骨科创伤协会16;BMI:体重指数,计算方式为体重(kg)除以身高(m)的平方;DASH:手臂、肩部和手部残疾;IQR,四分位距。a:患者随机分组,包括在手术组和支具组中。b:当发现次全或全运动麻痹时,患者被归类为桡神经麻痹。功能正常、轻度运动无力或感觉障碍被归类为无桡神经麻痹。根据桡神经状态对患者进行分层。c:骨折位置由骨折中心所在骨干的三分之一定义。d:如果坠落高度超过站立高度或骨折在交通事故中持续,则损伤机制被归类为高能量。e:广泛使用和经过验证的评估日常生活中上肢症状的30项工具(范围,0[无]到100[极度残疾])。低于10分的值代表随机选择的20至60岁人群的平均值。10分通常被认为是DASH评分的最小临床重要差异。f:可选模块包括4个问题,评估对工作、体育或表演艺术的影响(范围,0[无]到100[极度残疾])。10点或更低表示对性能的最小限制,最多。g:15维仪器是一种通用的与健康相关的生活质量仪器(范围,1[完全健康]到0[死亡])。高于0.9的值与随机选择的30岁或以上的人口相当。在基线时,要求患者报告骨折前的情况

表2 12个月时肱骨干骨折患者主要和次要结果的手臂、肩部和手部残疾评分

| 结果 | 平均值 (95% CI) | | 组间平均差 (95% CI) | P值 |
|---------------------------------|-------------------------|-------------------------|---------------------|-------|
| | 手术组 (n=38) ^a | 支具组 (n=44) ^a | | |
| 主要结果 | | | | |
| DASH分数 ^b | 8.9 (4.2, 13.6) | 12.0 (7.7, 16.4) | -3.1 (-9.6, 3.3) | 0.341 |
| 次要结果 | | | | |
| 疼痛 ^c | | | | |
| 休息时 | 0.94 (0.37, 1.51) | 0.65 (0.12, 1.18) | 0.29 (-0.49, 1.07) | 0.472 |
| 活动时 | 2.21 (1.39, 3.03) | 1.72 (0.95, 2.49) | 0.49 (-0.65, 1.63) | 0.402 |
| Constant-Murley 分数 ^d | 78.1 (72.1, 84.0) | 76.4 (70.9, 81.8) | 1.7 (-6.4, 9.8) | 0.683 |
| 肘部 ROM, 度数 ^e | 143.5 (137.6, 149.3) | 136.8 (131.4, 142.2) | 6.6 (-1.3, 14.6) | 0.102 |
| 15D 评分 ^b | 0.95 (0.93, 0.97) | 0.92 (0.90, 0.94) | 0.03 (-0.01, 0.07) | 0.130 |
| DASH 模块分数 ^b | | | | |
| 工作 | 5.2 (0, 15.3) | 8.0 (0, 18.4) | -2.9 (-17.4, 11.6) | 0.701 |
| 体育或表演艺术 | 6.7 (0, 19.3) | 27.9 (15.4, 40.3) | -21.2 (-38.9, -3.4) | 0.021 |
| 具有可接受的症状状态的患者, % ^f | 82 (70, 94) | 68 (54, 82) | 14 (-6, 34) | 0.163 |
| 充分的临床恢复, % ^g | 86 (74, 98) | 73 (59, 87) | 13 (-5, 31) | 0.151 |
| 满意 ^h | | | | |
| 肩部功能 | 8.5 (7.7, 9.3) | 8.0 (7.3, 8.7) | 0.5 (-0.6, 1.6) | 0.360 |
| 肘功能 | 9.0 (8.3, 9.7) | 8.8 (8.2, 9.4) | 0.2 (-0.7, 1.2) | 0.622 |
| 上肢功能 | 8.6 (7.8, 9.4) | 7.6 (6.9, 8.4) | 1.0 (-0.1, 2.1) | 0.082 |
| 愿意重复相同治疗的患者, % ⁱ | 97 (91, 100) | 71 (58, 85) | 71 (58, 85) | 0.033 |

注: DASH: 手臂、肩部和手部残疾; ROM: 运动范围。a: 患者随机分组, 包括在手术组和支具组中; b: 量表定义见表1脚注; c: 范围从0(无疼痛)到10(可想象的最严重疼痛); d: 评估肩痛(0-15分)、日常生活活动(0-20分)、ROM(0-40)和力量(0-25分)分量表, 总分从0到100; 分数越高表明功能越好。对于40至60岁的人来说, 大约85分的分数被认为是正常的; e: 由物理治疗师使用测角仪测量, 并使用完全屈曲和完全伸展之间的度数差异计算; f: 使用患者对受伤手臂的总体满意度评估确定具有可接受症状状态的患者; g: DASH评分在其损伤前评分的最小临床重要差异(10分)内被认为具有足够的临床恢复; h: 对肩部、肘部和上肢功能的满意度以0到10的等级报告, 其中0为最差, 10为最佳状态; i: 回答为是或否

立统计学家向编写委员会提供了初步分析的盲法结果, 分别标记为 A 组和 B 组。委员会考虑了对结果的解释直到就调查结果的替代解释达成共识并以书面形式达成一致。一旦达成共识, 会议记录由所有委员会成员签署。在达成这一共同协议后, 数据管理员打破了随机编码并选择了正确的解释。一位不知道小组分配的独立统计学家根据先前公布的统计分析计划执行了所有分析。统计显著性的阈值设置为水平 0.05。使用带有“混合”程序 (StataCorp LLC) 的 Stata 15.1 版分析数据。

结 果

一、患者特征

所有纳入本研究的 82 例患者, 38 例接受手术为手术组, 44 例接受功能性支具为支具组。所有

患者均获得完整随访, 随访率 100%, 随访时间 12~15 个月, 平均 (13.6±2.1) 个月。其中手术组随访时间 12~14 个月, 平均 (12.8±1.8) 个月; 支具组随访时间 12~15 个月, 平均 (14.3±2.3) 个月。两组的基线特征比较差异无统计学意义 ($P>0.05$) (表 1)。

二、主要结果

在 12 个月时, 手术组的平均 DASH 评分为 8.9 (95% CI: 4.2, 13.6) 和支具组的 12.0 (95% CI: 7.7, 16.4)。组间平均值之间没有统计学上的显著差异 (手术减去功能支具; -3.1 分 [95% CI: -9.6, 3.3]; 表 2)。

三、次要结果

6 周时 DASH 评分的组间差异有统计学意义, 为 -9.9 分 (95% CI: -16.3, -3.5)。手术组的平均得分为 39.8 (95% CI: 35.1, 44.5), 支具组为 49.7 (95% CI: 45.4, 54.0)。在 3 个月时, 组间差异为 -10.1 分 (95% CI: -16.6, -3.6)。手术组的平均得分为 23.8 (95%

CI: 18.9, 28.6); 支具组为 33.8 (95% CI: 29.5, 38.1), 达到临床意义阈值 (MCID, 10 分)。

6 周时, 手术组的活动疼痛评分平均值为 4.4 分 (95% CI: 3.6, 5.2), 支具组为 5.6 分 (95% CI: 4.8, 6.3), -1.2 的差异 (95% CI: -2.3, -0.1), 组间具有统计学意义; 然而, 这种差异并未达到临床重要性的阈值 (MCID, 1.5 分)。

Constant-Murley 评分在 6 周时组间差异有统计学意义, 为 30.7 分 (95% CI: 22.8, 38.7; MCID, 8.3 分), 手术组的平均得分为 53.3 (95% CI: 47.5, 59.2); 支具组为 22.6 (95% CI: 17.2, 28.0)。3 个月组间差异为 14.9 分 (95% CI: 6.9, 22.9)。手术组的平均得分为 61.9 (95% CI: 56.0, 67.8); 支具组为 46.9 (95% CI: 41.5, 52.3)。在 6 个月时, 组间差异为 8.8 分 (95% CI: 0.8, 16.9)。手术组的平均得分为 73.1 (95% CI: 67.1, 79.0); 支具组为 64.3 (95% CI: 58.9, 69.7)。

最初接受手术治疗的患者中有 86% (95% CI: 74%, 98%) 和最初随机接受支具治疗的患者中有 73% (95% CI: 59%, 87%) 达到了充分临床恢复的预定阈值, 伤后 12 个月 (组间无统计学差异, 组间差异为 13% (95% CI: -5%, 31%))。报告说, 如果再次发生类似骨折, 手术组中比支具组中的患者比例显著更高, 分别为 97% (95% CI: 91%, 100%) 和 71% (95% CI: 58%, 85%) (组间差异, 26% [95% CI: 11%, 40%])。表 2 总结了主要时间点的结果, 即 12 个月。

讨 论

一、闭合移位肱骨干骨折治疗方式的选择

手术治疗是临床闭合性肱骨干骨折的主要治疗方式, 虽然手术治疗效果较为理想, 但手术会增加患者的治疗成本, 同时也产生一定术后并发症。目前, 国内临床采用手术治疗肱骨干骨折的数量呈上升趋势, 即使具备保守治疗条件, 手术治疗仍是临床的首选, 导致医疗资源产生不必要的浪费现象。闭合性肱骨干骨折治疗的疗效是采取手术治疗的根本出发点, 但值得注意的是闭合性肱骨干骨折除手术治疗外, 通过手法复位也可取得与手术治疗同样的疗效。因此, 临床过度强调手术治疗闭合性肱骨干骨折的疗效, 忽视保守治疗效果显得有些偏颇。

有研究发现通过对闭合移位肱骨干骨折患者分别实施手术和功能性支具治疗, 随访 12 个月后, 结果发现手术治疗和功能性支具在改善患者的上肢功

能方面无明显差异。另外, 有一项随机临床试验^[13]比较了使用微创钢板接骨术和功能性支具治疗肱骨干骨折患者的疗效, 结果显示在 6 个月时, 手术的 DASH 评分高于功能性支具的 6 分, 低于 10 分的预定义 MCID, 同时研究还发现支具组的骨折不愈合率为 15%, 略低于本试验中观察到的发生率, 44 例中发生骨折不愈合 11 例 (25%), 但在接受手术的 38 例患者中未见骨折不愈合。同时低失访率也证实本研究结果的普遍性。

二、闭合移位肱骨干骨折并发症

有研究发现, 手术治疗 47 例闭合移位肱骨干骨折患者中, 发生骨不连 2 例 (4.00%), 77 例支具治疗发生骨不连 17 例 (22.00%), 同时在 12 个月时的上肢功能无明显差异。但本研究发现相比于功能性支具, 初始手术能够提供更快速和更可预测的恢复过程。这种争论是基于结果以及由于不良事件导致的从功能支具到手术的高交叉发生率^[15]。本研究中, 最初随机分配到功能性支具组的 44 例患者中有 13 例 (30%) 在 12 个月的随访期间再次接受骨折的手术修复, 这些患者的上肢功能评分低于最初接受手术治疗的患者的。分配到功能性支具组的 11 例患者出现骨折不愈合。3 例接受手术的患者出现了暂时性桡神经麻痹。从上述分析结果可知, 无论手术治疗还是保守治疗闭合性肱骨干骨折均会产生一定的并发症。临床大多医师通常会认为手术治疗能够精确达到骨折复位的效果, 有助于患者术后尽早开展功能性训练, 而且手术能够提供良好的视野, 有助于临床医师更好的处理骨折移位^[16-17]。但是, 骨折移位较小的闭合性肱骨干骨折, 临床经验丰富的医师可通过借助夹板等保守治疗, 达到与手术同样的治疗效果, 降低患者的治疗成本^[18-19]。手术治疗可能会因老年闭合性肱骨干骨折患者体质弱, 加大术后切口感染、骨不连等并发症发生的风险^[20]。因此, 临床在闭合性肱骨干骨折治疗时, 综合考虑治疗风险及成本后谨慎选择治疗方式, 特别是在血管神经损伤条件下, 更应倾向于保守治疗。为进一步提高保守治疗的疗效, 本研究认为临床应注意几个方面: (1) 加强临床健康宣教, 除严格评估诊疗方案科学性和有效外, 同时还要详细告知保守和手术治疗的利弊, 由患者及家属决定治疗方式。(2) 定期组织保守治疗的培训, 通过案例教学和实践操作, 强化临床医师专业技能, 降低治疗过程中的风险, 提高保守治疗的效果。

综上所述,手术和功能支具治疗在12个月时的闭合性肱骨干骨折患者功能方面效果相当。本研究不足之处在于排除了具有更复杂损伤或合并症的患者,且样本量相对较小,对特定程序的不良事件发生率的估计存在相当大的不确定性。

参 考 文 献

- 1 Court-Brown CM, Caesar B. Epidemiology of adult fractures: A review [J]. *Injury*, 2006, 37(8): 691-697.
- 2 Kim SH, Szabo RM, Marder RA. Epidemiology of humerus fractures in the United States: nationwide emergency department sample, 2008 [J]. *Arthritis Care Res (Hoboken)*, 2012, 64(3): 407-414.
- 3 Sarmiento A, Kinman PB, Galvin EG, et al. Functional bracing of fractures of the shaft of the humerus [J]. *J Bone Joint Surg Am*, 1977, 59(5): 596-601.
- 4 Westrick E, Hamilton B, Toogood P, et al. Humeral shaft fractures: results of operative and non-operative treatment [J]. *Int Orthop*, 2017, 41(2): 385-395.
- 5 Harkin FE, Large RJ. Humeral shaft fractures: union outcomes in a large cohort [J]. *J Shoulder Elbow Surg*, 2017, 26(11): 1881-1888.
- 6 Serrano R, Mir HR, Sagi HC, et al. Modern results of functional bracing of humeral shaft fractures: a multicenter retrospective analysis [J]. *J Orthop Trauma*, 2020, 34(4): 206-209.
- 7 Kurup H, Hossain M, Andrew JG. Dynamic compression plating versus locked intramedullary nailing for humeral shaft fractures in adults [J]. *Cochrane Database Syst Rev*, 2011 (6): CD005959.
- 8 Matsunaga FT, Tamaoki MJS, Matsumoto MH, et al. Minimally invasive osteosynthesis with a bridge plate versus a functional brace for humeral shaft fractures: a randomized controlled trial [J]. *J Bone Joint Surg Am*, 2017, 99(7): 583-592.
- 9 Schoch BS, Padegimas EM, Maltenfort M, et al. Humeral shaft fractures: National trends in management [J]. *J Orthop Traumatol*, 2017, 18(3): 259-263.
- 10 Claessen FMAP, Peters RM, Verbeek DO, et al. Factors associated with radial nerve palsy after operative treatment of diaphyseal humeral shaft fractures [J]. *J Shoulder Elbow Surg*, 2015, 24(11): e307-e311.
- 11 Kellam JF, Meinberg EG, Agel J, et al. Introduction: fracture and dislocation classification compendium- 2018: International Comprehensive Classification of Fractures and Dislocations Committee [J]. *J Orthop Trauma*, 2018, 32(suppl 1): S1-S170.
- 12 Sarmiento A, Zagorski JB, Zych GA, et al. Functional bracing for the treatment of fractures of the humeral diaphysis [J]. *J Bone Joint Surg Am*, 2000, 82(4): 478-486.
- 13 Gummesson C, Atroshi I, Ekdahl C. The disabilities of the arm, shoulder and hand (DASH) outcome questionnaire: longitudinal construct validity and measuring self-rated health change after surgery [J]. *BMC Musculoskelet Disord*, 2003, 4(1): 11.
- 14 Hao QK, Devji T, Zeraatkar D, et al. Minimal important differences for improvement in shoulder condition patient-reported outcomes: a systematic review to inform a BMJ Rapid Recommendation [J]. *BMJ Open*, 2019, 9(2): e028777.
- 15 Oliver WM, Carter TH, Graham C, et al. A prospective randomised controlled trial of operative versus non-operative management of fractures of the humeral diaphysis: the HUMeral Shaft Fracture FIXation (HU-FIX) Study protocol [J]. *Trials*, 2019, 20(1): 475.
- 16 贺宝荣, 郑博隆. 不稳定骶骨骨折内固定方式选择相关问题探讨 [J]. *中华创伤杂志*, 2019, 35(4): 303-307.
- 17 朱晗晓, 李杭, 薛德挺, 等. 骨折内固定术后感染保留内固定的疗效分析 [J]. *中华创伤骨科杂志*, 2022, 24(7): 598-603.
- 18 卫祺, 张立智, 张世民. 骨水泥材料在增强股骨转子间骨折内固定中的应用进展 [J]. *中华创伤骨科杂志*, 2020, 22(1): 84-87.
- 19 滕延斌, 李亭亭, 王磊, 等. 股骨颈骨折内固定术后骨折不愈合或畸形愈合的危险因素分析 [J]. *中华创伤骨科杂志*, 2020, 22(9): 799-803.
- 20 范永辉, 黄雷, 夏志林, 等. 重建外固定支架治疗股骨转子下骨折内固定术后感染性骨不连的疗效分析 [J]. *中华创伤骨科杂志*, 2023, 25(4): 310-318.

(收稿日期:2023-03-20)

(本文编辑:吕红芝)

李欣, 雷孝勇, 康大为. 手术与功能支具对闭合性移位肱骨干骨折患者功能结局的影响 [J/CD]. *中华老年骨科与康复电子杂志*, 2024, 10(4): 215-221.