

doi:10.3969/j.issn.1005-3697.2022.10.021

❖ 临床研究 ❖

综合康复联合手术治疗对小儿桡骨颈骨折临床疗效、骨折愈合及腕关节功能的影响

常德海, 杜广哲, 郭二鹏, 侯作宝, 康万年, 徐砚

(中国人民解放军联勤保障部队第九四三医院骨科, 甘肃 武威 733000)

【摘要】目的: 探讨综合康复联合手术治疗对小儿桡骨颈骨折(FNR)临床疗效、骨折愈合及腕关节功能的影响。**方法:** 106例FNR患儿根据治疗方式不同分为观察组和对照组,每组各53例;对照组给予常规康复治疗,观察组给予综合康复治疗,均持续3个月。治疗后,评估两组临床疗效,比较两组康复治疗前后腕关节活动度;采用Gartland-Werley评分表、FLACC评分量表和GQOL-74评分表评估两组康复治疗前后腕关节功能、疼痛程度、生活质量;记录两组不良事件发生情况及随访6个月骨折愈合情况。**结果:** 康复治疗后,观察组疗效高于对照组($P < 0.05$);观察组背伸度、掌屈度、桡屈度和尺屈度高于对照组($P < 0.05$);观察组Gartland-Werley评分、FLACC评分低于对照组,GQOL-74评分高于对照组($P < 0.05$);观察组不良事件发生率低于对照组($P < 0.05$);观察组康复治疗后疼痛消失时间、瘀斑消失时间、临床愈合时间和骨折愈合时间短于对照组($P < 0.05$)。**结论:** 综合康复联合手术治疗可提高小儿FNR临床疗效,促进腕关节功能恢复,加速骨折愈合。

【关键词】 小儿桡骨颈骨折;综合康复;闭合复位髓内钉内固定术;临床疗效;骨折愈合;腕关节功能

【中图分类号】 R683.41 **【文献标志码】** A

Effects of comprehensive rehabilitation combined with surgery on clinical efficacy, fracture healing and wrist function in children with fracture of neck of radius

CHANG De-hai, DU Guang-zhe, GUO Er-peng, HOU Zuo-bao, KANG Wan-nian, XU Feng

(Department of Orthopedics, No. 943 Hospital, Joint Logistics Support Force of the Chinese People's Liberation Army, Wuwei 733000, Gansu, China)

【Abstract】 Objective: To explore the effects of comprehensive rehabilitation combined with surgery on clinical efficacy, fracture healing and wrist function in children with fracture of neck of radius (FNR). **Methods:** 106 children with FNR were divided into observation group and control group according to different treatment methods, 53 cases in each group. The control group was given routine rehabilitation therapy, while observation group was given comprehensive rehabilitation therapy. All were continuously treated for 3 months. After treatment, clinical efficacy in both groups was evaluated. The wrist range of motion before and after rehabilitation therapy was compared between the two groups. The wrist function, pain degree and quality of life in both groups were assessed by Gartland-Werley, FLACC and GQOL-74. The occurrence of adverse events and fracture healing in the 6 months of follow-up in both groups were recorded. **Results:** After rehabilitation therapy, response rate in observation group was higher than that in control group ($P < 0.05$). The back extension, palmar flexion, radial flexion and ulnar flexion in observation group were greater than those in control group ($P < 0.05$). The scores of Gartland-Werley and FLACC in observation group were lower than those in control group, and GQOL-74 score was higher than that in control group ($P < 0.05$). The incidence of adverse events in observation group was lower than that in control group ($P < 0.05$). After rehabilitation therapy, disappearance time of pain and ecchymosis, clinical healing time and fracture healing time in observation group were shorter than those in control group ($P < 0.05$). **Conclusion:** Comprehensive rehabilitation combined with surgery can improve the clinical efficacy in FNR children, promote the recovery of wrist function and accelerate fracture healing.

【Key words】 Pediatric fracture of neck of radius; Comprehensive rehabilitation; Closed reduction and intramedullary nail internal fixation; Clinical efficacy; Fracture healing; Wrist function

桡骨颈骨折(fracture of neck of radius, FNR)是由外力作用导致的桡骨颈和桡骨小头处骨折,常见

基金项目: 甘肃省武威市 2019 年度第二批市列科技计划项目(WW1902002)

作者简介: 常德海(1976-),男,主任医师。E-mail: changdaihai@126.com

通讯作者: 郭二鹏。E-mail: 709590325@qq.com

于儿童,多因该时期桡骨近端骨骺与干骺端尚未完全闭合,承受外力能力较弱导致^[1]。小儿 FNR 临床主要表现为疼痛、压痛、肘关节横径肿胀和前臂旋转受限,如不及时进行治疗,可对患儿日常生活和学习造成严重影响^[2]。具有创伤小、固定效果佳和愈合快等优势的内固定手术是目前临床治疗小儿 FNR 的主要方法,可有效促进患儿病情康复^[3]。研究^[4]发现,对 FNR 患儿进行术后康复可有效促进其腕关节功能恢复,避免患侧局部血液运行不畅引起的腕关节周围肌肉痉挛、萎缩和关节僵硬等并发症。综合康复治疗可缓解疼痛、消除炎症,帮助患者恢复减弱或丧失的功能^[5]。既往研究^[6]报道,康复治疗在四肢骨折中的疗效,但少见综合康复在四肢骨折患者中的应用报道。本研究将综合康复应用于小儿 FNR 闭合复位髓内钉内固定术后,探讨分析其对患儿临床疗效、骨折愈合及腕关节功能的影响。

1 资料与方法

1.1 一般资料

选取 2017 年 1 月至 2021 年 8 月在中国人民解放军联勤保障部队第九四三医院行手术治疗的 106 例 FNR 患儿为研究对象。纳入标准:(1)年龄 3~14 岁;(2)符合单纯 FNR 诊断标准^[7],经影像学检查证实;(3)均为单侧发病;(4)符合闭合复位髓内钉内固定手术指征,顺利完成手术;(5)治疗依从性较好;(6)患儿家属了解并知情同意。排除标准:(1)伴其他部位严重骨折;(2)合并各组织、器官急性慢性感染;(3)病理性骨折;(4)重度营养不良。根据治疗方式的不同将患儿分为观察组和对照组,每组各 53 例。观察组患者年龄 3~14 岁,平均年龄(7.42±1.05)岁;男性 39 例,女性 14 例;左侧 30 例,右侧 23 例。对照组患者年龄 3~14 岁,平均年龄(7.51±0.97)岁;男性 37 例,女性 16 例;左侧 29 例,右侧 24 例。两组 FNR 患儿年龄、性别等比较,差异无统计学意义($P>0.05$)。研究经本院伦理委员会批准通过。

1.2 方法

两组 FNR 患儿入院后均行闭合复位弹性髓内钉内固定手术,术后给予石膏固定。对照组 FNR 患儿给予常规康复治疗,术后取平卧位,前臂屈肘 90°,使用三角巾固定后悬吊于胸前;术后 1 d 进行掌指关节和远端指关节被动活动,每个操作进行 10 次,关节活动训练程度以患儿可耐受为宜;1 周后进行掌指关节和远端指关节主动活动,并适当进行前臂肌腱的恢复训练,结合患儿恢复情况适当增加

训练程度;术后两周进行腕关节背屈、掌屈、尺偏、腕关节旋前和腕关节旋后活动,并指导患儿家属对患儿进行腕关节按摩。观察组 FNR 患儿给予综合康复治疗。康复指导:向患儿家属详细介绍 FNR 相关知识及术后康复方法,指导患儿家属配合医务人员及时进行早期康复,消除患儿及家属负性心理。康复训练:(1)1 周内:根据患儿恢复情况,指导患儿进行腕关节、指关节和肩关节的主动关节活动;(2)2~4 周:影像检查观察有无移位,在患儿耐受范围内进行腕关节背屈、掌屈、尺偏、腕关节旋前和腕关节旋后活动,鼓励患儿适当进行腕关节主动运动;(3)5~8 周:影像检查 FNR 桡骨颈恢复情况,指导患儿主动或被动活动腕关节,以达到功能性活动度,根据具体恢复情况逐渐去除护具;(4)9~12 周:影像检查腕关节活动度和关节僵硬程度,指导患儿进行渐进性抗阻肌力训练,关节活动度欠佳者可开始牵伸训练。物理因子治疗:采取超声波、冷疗等物理治疗手段,缓解患儿腕关节粘连,消除软组织水肿;中医治疗:采用针灸、中药涂擦、中药熏洗等传统医学治疗,消除 FNR 患儿术后局部炎症水肿。两组康复治疗均持续 3 个月。

1.3 观察指标

1.3.1 疗效标准^[8] 根据 FNR 患儿治疗后临床症状、Gartland-Werley 评分^[9]变化及影像学检查结果进行评估,Gartland-Werley 评分包含参与畸形(0~3 分)、主观评价(0~6 分)、客观评价(0~5 分)和并发症评估(0~5 分),其中残余畸形包括尺骨茎突突出、掌倾畸形和桡偏畸形,客观评价正常活动度为背伸 45°、掌屈 30°、桡偏 15°、尺偏 15°、旋前与旋后各 50°。疗效评估:(1)优:治疗后患儿无疼痛、压痛、肿胀,腕关节功能恢复正常,影像学检查正常,Gartland-Werley 评分 ≥ 21 分;(2)良:患儿上述症状较治疗前明显好转,腕关节功能明显好转,影像学检查见骨折线对位尚可, $9 \leq$ Gartland-Werley 评分 < 21 分;(3)可:患儿上述症状较治疗前有所好转,腕关节活动时疼痛感,影像学检查见骨折线对位尚可, $3 \leq$ Gartland-Werley 评分 < 8 分;(4)差:患儿症状未见好转甚至加重,腕关节活动明显受限,且疼痛感明显,影像学检查见骨折线对位不佳,Gartland-Werley 评分 < 3 分。优良率=(优+良)例数/总例数 $\times 100\%$ 。

1.3.2 腕关节活动度评估 分别于康复治疗前后,使用量角器测量两组 FNR 患儿腕关节活动度,(1)掌屈:取屈肘矢状位,量角器分别置于背中线 and 手背正中,正常范围 50~60°;(2)背伸:取矢状位,量角器分别置于掌中线和掌正中,正常范围 30~60°;

(3) 桡屈:取正面,量角器固定臂位于前臂中线,活动臂位于第三掌骨,正常范围 $25 \sim 30^\circ$; (4) 尺屈:取正面,量角器固定臂位于前臂中线,活动臂位于第三掌骨,正常范围 $30 \sim 40^\circ$ 。腕关节活动度由经验丰富的医务人员连续测量 3 次,取平均值,腕关节活动度表示患儿腕关节功能恢复情况越好。

1.3.3 腕关节功能、疼痛程度及生活质量评估 分别于康复治疗前后,采用 Gartland-Werley 评分表比较两组 FNR 患儿腕关节功能变化情况,Gartland-Werley 评分表包含主观评价、客观评价、残余畸形和并发症等内容,总分 20 分,评分越高,表示患儿腕关节功能恢复情况越好。采用 FLACC (Face, Legs, Activity, Crying, Consolability) 评分量表^[10]评估两组 FNR 患儿康复治疗前后疼痛程度,FLACC 量表包括面部表情、腿、体位、哭和安慰等内容,总分 10 分,评分越高,表示患儿疼痛程度越严重。采用生活质量综合评定问卷 (comprehensive quality of Life assessment questionnaire-74, GQOL-74) 评分表^[11]评估两组 FNR 患儿康复治疗前后生活质量变化情况,GQOL-74 评分表满分 100 分,评分越高,表示患儿生活质量越高。

1.3.4 不良事件 记录两组 FNR 患儿康复治疗后不良事件发生情况。

1.3.5 随访及骨折愈合情况 康复治疗后进行 6 个月随访,记录两组 FNR 患儿骨折恢复情况。其中

临床愈合判断标准^[12]:治疗后 X 线呈现连续骨痂,但仍可见骨折线。骨性愈合判断标准^[13]:治疗后 X 线可见连续骨痂,且未发现明显骨折线。

1.4 统计学分析

数据分析采用 SPSS 22.0 统计学软件。计量资料用 $(\bar{x} \pm s)$ 表示,组间差异采用 t 检验,计数资料用 $[n(\%)]$ 表示,组间差异用 χ^2 检验。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组 FNR 患儿临床疗效比较

观察组 FNR 患儿康复治疗后临床疗效为 94.34%,高于对照组的 81.13% ($P < 0.05$)。见表 1。

表 1 两组 FNR 患儿临床疗效比较 $[n(\%)]$

| 组别 | 优 | 良 | 可 | 差 | 总有效率 |
|----------------|-----------|-----------|----------|---------|-----------|
| 观察组 ($n=53$) | 36(67.92) | 14(26.43) | 2(3.77) | 1(1.89) | 50(94.34) |
| 对照组 ($n=53$) | 28(52.83) | 15(28.30) | 7(13.21) | 3(5.67) | 43(81.13) |
| χ^2 值 | | | | | 4.296 |
| P 值 | | | | | 0.038 |

2.2 两组 FNR 患儿治疗前后腕关节活动度比较

康复治疗前,两组 FNR 患儿背伸度、掌屈度、桡屈度和尺屈度比较,差异无统计学意义 ($P > 0.05$); 康复治疗后,两组背伸度、掌屈度、桡屈度和尺屈度均高于治疗前,且观察组高于对照组 ($P < 0.05$)。见表 2。

表 2 两组 FNR 患儿治疗前后腕关节活动度比较 $(\bar{x} \pm s, ^\circ)$

| 组别 | 背伸度 | | 掌屈度 | | 桡屈度 | | 尺屈度 | |
|----------------|------------------|--------------------|------------------|--------------------|-----------------|--------------------|------------------|--------------------|
| | 治疗前 | 治疗后 | 治疗前 | 治疗后 | 治疗前 | 治疗后 | 治疗前 | 治疗后 |
| 观察组 ($n=53$) | 31.45 \pm 5.19 | 47.62 \pm 3.94 * | 41.02 \pm 6.24 | 54.29 \pm 2.08 * | 9.34 \pm 3.05 | 15.69 \pm 2.89 * | 13.96 \pm 1.24 | 25.06 \pm 2.47 * |
| 对照组 ($n=53$) | 31.82 \pm 5.23 | 39.17 \pm 3.35 * | 41.15 \pm 6.37 | 50.24 \pm 2.36 * | 9.41 \pm 3.11 | 12.34 \pm 2.02 * | 13.92 \pm 1.05 | 23.04 \pm 2.83 * |
| t 值 | 0.366 | 11.894 | 0.106 | 9.372 | 0.117 | 6.916 | 0.179 | 3.914 |
| P 值 | 0.715 | <0.001 | 0.915 | <0.001 | 0.907 | <0.001 | 0.858 | <0.001 |

* $P < 0.05$,与同组治疗前比较。

2.3 两组 FNR 患儿治疗前后 Gartland-Werley 评分、FLACC 评分和 GQOL-74 评分比较

康复治疗前,两组 FNR 患儿 Gartland-Werley 评分、FLACC 评分和 GQOL-74 评分差异无统计学意义 ($P > 0.05$); 康复治疗后,两组 Gartland-Werley 评

分、FLACC 评分均低于治疗前,GQOL-74 评分则高于治疗前,且观察组 Gartland-Werley 评分、FLACC 评分均低于对照组,GQOL-74 评分高于对照组 ($P < 0.05$)。见表 3。

表 3 两组治疗前后 Gartland-Werley 评分、FLACC 评分和 GQOL-74 评分比较 $(\bar{x} \pm s, \text{分})$

| 组别 | Gartland-Werley 评分 | | FLACC 评分 | | GQOL-74 评分 | |
|----------------|--------------------|-------------------|-----------------|-------------------|------------------|--------------------|
| | 治疗前 | 治疗后 | 治疗前 | 治疗后 | 治疗前 | 治疗后 |
| 观察组 ($n=53$) | 17.14 \pm 0.65 | 5.24 \pm 1.37 * | 6.58 \pm 1.25 | 1.96 \pm 0.32 * | 58.72 \pm 6.45 | 85.29 \pm 4.49 * |
| 对照组 ($n=53$) | 17.23 \pm 0.61 | 6.18 \pm 1.23 * | 6.56 \pm 1.20 | 3.14 \pm 0.98 * | 58.16 \pm 6.27 | 76.45 \pm 5.02 * |
| t 值 | 0.735 | 3.689 | 0.084 | 8.332 | 0.453 | 9.555 |
| P 值 | 0.464 | <0.001 | 0.933 | <0.001 | 0.651 | <0.001 |

* $P < 0.05$,与同组治疗前比较。

2.4 两组 FNR 患儿不良事件发生率比较

观察组 FNR 患儿不良事件发生率为 7.55%，低于对照组的 22.64% ($P < 0.05$)。见表 4。

表 4 两组 FNR 患儿不良事件发生率比较 [n(%)]

| 组别 | 创伤性关节炎 | 关节僵硬 | 畸形愈合 | 感染 | 总不良事件发生率 |
|------------|---------|---------|---------|---------|-----------|
| 观察组 (n=53) | 3(5.66) | 0(0.00) | 0(0.00) | 1(1.90) | 4(7.55) |
| 对照组 (n=53) | 5(9.43) | 2(3.77) | 2(3.77) | 3(5.66) | 12(22.64) |
| χ^2 值 | | | | | 4.711 |
| P 值 | | | | | 0.030 |

2.5 两组 FNR 患儿康复治疗骨折恢复情况比较

观察组 FNR 患儿康复治疗疼痛消失时间、瘀斑消失时间、临床愈合时间和骨折愈合时间均短于对照组 ($P < 0.05$)。见表 5。

表 5 两组 FNR 患儿康复治疗骨折恢复情况比较 ($\bar{x} \pm s, d$)

| 组别 | 疼痛消失时间 | 瘀斑消失时间 | 临床愈合时间 | 骨折愈合时间 |
|------------|--------------|--------------|--------------|---------------|
| 观察组 (n=53) | 19.42 ± 3.26 | 12.95 ± 2.03 | 61.67 ± 7.28 | 95.49 ± 5.72 |
| 对照组 (n=53) | 23.54 ± 3.98 | 15.38 ± 2.69 | 79.46 ± 7.12 | 106.25 ± 6.83 |
| t 值 | 6.085 | 5.249 | 12.718 | 8.773 |
| P 值 | <0.001 | <0.001 | <0.001 | <0.001 |

3 讨论

FNR 常因暴力由远端沿桡骨向上传递至桡骨颈，与桡骨小头在肘关节处碰撞造成桡骨颈部骨折，易引起桡神经损伤及尺骨鹰嘴骨折等并发症，出现骨折移位时，需及时进行手术治疗^[14-15]。既往研究^[16]显示，FNR 患儿术后容易出现腕关节部位肌肉粘连，导致腕关节活动受限，影响术后腕关节功能恢复。因此，在不影响 FNR 患儿术后骨折愈合的情况下，及时进行康复训练，有利于恢复患儿腕关节功能，提高其生活质量。

本研究结果显示，康复治疗后观察组临床疗效高于对照组，且观察组各项骨折恢复时间明显缩短，说明综合康复联合手术治疗可有效提高小儿 FNR 临床疗效，促进骨折愈合。康复训练可有效改善闭合复位弹性髓内钉内固定术后的腕关节僵硬等并发症，以往临床采用的常规康复治疗虽可增强腕关节周围肌肉力量，但部分患儿仍因缺乏合理训练和科学指导，效果较为有限。综合康复在常规康复训练的基础上，采用超声波、冷疗或针灸、中药外用等方式对 FNR 患儿进行术后康复治疗，其中超声波、冷疗等物理治疗可缓解患儿术后关节粘连，促进软组织水肿吸收，针灸具有祛瘀镇痛、通络活血功效的中

药擦涂、熏蒸，可达到促进患儿腕关节内积液吸收和肌肉、肌腱功能恢复的作用^[17]。徐小东等^[18]研究发现，综合康复治疗可缩短老年股骨转子间骨折患者术后髋关节功能恢复时间，与本研究结果类似，证实了综合康复联合闭合复位弹性髓内钉内固定术治疗小儿 FNR 疗效确切，可有效缓解患儿临床症状，促进其病情康复。本研究结果显示，观察组康复治疗后背伸度、掌屈度、桡角度、旋前度和旋后度等腕关节功能指标均高于对照组，观察组 Gartland-Werley 评分、FLACC 评分低于对照组，GQOL-74 评分高于对照组，说明综合康复联合手术治疗可有效促进 FNR 患儿腕关节功能恢复。腕关节活动度是腕关节时通过的运动弧或转动的角度，是反映腕关节受限程度、制定治疗目标及康复计划的可靠指标。综合康复根据患儿闭合复位弹性髓内钉内固定术后实际情况调整训练量，遵循循序渐进原则逐渐增加活动量，进行日常活动能力训练，提高患儿腕关节活动能力^[19]。代雄^[20]研究发现，早期康复治疗可有效改善桡骨远端骨折患者术后腕关节活动能力，与本研究结果类似，提示临床可将综合康复作为促进 FNR 患儿术后腕关节功能恢复的有效方法。综合康复对患肢进行早期康复运动，可避免肌肉萎缩，促进患肢康复。综合康复训练中自主收缩、舒张肌肉锻炼可预防 FNR 患儿术后肌肉萎缩，腕关节囊和韧带牵引可促进关节润滑液分泌和代谢，预防 FNR 患儿术后关节粘连，加快骨折愈合。在康复训练基础上辅以物理及中医药治疗，可促进患侧微循环运动，满足骨折愈合所需血供，加速 FNR 术后骨折愈合，提高腕关节活动度。本研究中，观察组 FNR 患儿康复治疗不良事件发生率降低，说明综合康复联合手术治疗可有效减少 FNR 患儿不良事件发生率，安全性较好。

综上，综合康复联合手术治疗可提高小儿 FNR 临床疗效，加速骨折愈合，促进腕关节功能恢复。本研究的不足之处在于样本数量有限，未对综合康复联合不同手术方式对小儿 FNR 腕关节功能的影响进行探讨分析，后续仍需加大样本量进一步研究验证。

参考文献

[1] Golinvax NS, Labrum JT, Lee DH, et al. Symptomatic radial neck nonunion following traumatic impacted radial neck fracture [J]. Journal of Hand Surgery. American Volume, 2020, 45(5):453.

(下转第 1336 页)