

# 外固定支架固定联合加速康复外科理念对骨盆骨折患者应激、炎症因子及术后康复效果的影响

蔡娜, 李超\*

(徐州矿务集团总医院创伤骨科, 江苏 徐州 221000)

**【摘要】目的** 探讨骨盆骨折患者应用外固定支架固定联合加速康复外科理念(ERAS)干预对其血清皮质醇(Cor)、肾上腺素(E)、肿瘤坏死因子- $\alpha$ (TNF- $\alpha$ )、白细胞介素-1 $\beta$ (IL-1 $\beta$ )水平的影响。**方法** 选取2021年1月至2023年2月徐州矿务集团总医院收治的80例骨盆骨折患者,以随机数字表法分为两组,各40例。对照组患者应用常规切口复位内固定,观察组患者应用外固定支架固定,均应用ERAS护理干预,并于术后随访8周。对比两组患者围术期指标,术前1d及术后1、3d的应激、炎症因子,以及术后康复效果。**结果** 与对照组比,观察组患者术后下床活动、骨痂形成、术后住院时间均更短,术中出血量更少,术后4h疼痛评分更低,术后1个月Oswestry功能障碍指数(ODI)评分更低;与术前1d比,术后1、3d两组患者血清Cor、E、TNF- $\alpha$ 、IL-1 $\beta$ 水平先升高后降低,且术后不同时间点观察组均低于对照组(均 $P<0.05$ )。**结论** 骨盆骨折采取外固定支架固定并配合ERAS护理,可减轻疼痛,促进患者早期下床及骨痂愈合,减轻术后炎症、应激反应。

**【关键词】** 骨盆骨折;外固定支架固定;加速康复外科理念;应激因子;炎症因子

**【中图分类号】** R683.3

**【文献标识码】** A

**【文章编号】** 2096-3718.2023.20.0119.03

**DOI:** 10.3969/j.issn.2096-3718.2023.20.039

骨盆骨折是一种严重的创伤性骨折,此类骨折的治疗过程较为繁琐,可能引发失血性休克、其他盆腔脏器损伤等严重并发症。常规切口复位内固定是骨盆骨折常见治疗方法,有助于促进盆腔脏器功能恢复,但手术可增加创伤和出血量,致使局部抵抗力下降,易发生感染,影响骨折愈合。外固定支架固定治疗是先进行骨折复位,然后沿髂骨外侧壁插入克氏针,组装外固定器进行梯形固定,能够使骨盆稳定,且并发症少<sup>[1]</sup>。近年来,外固定支架固定联合加速康复外科理念(ERAS)作为一种新兴的治疗策略,已经得到了广泛的关注和应用,该理念将外固定支架固定技术与早期康复训练相结合,旨在通过提供稳定的骨折复位和促进局部血液循环,以降低术后并发症发生风险,并加速骨折愈合和患者盆腔脏器功能的恢复<sup>[2]</sup>。基于此,本研究旨在探究骨盆骨折患者应用外固定支架固定联合ERAS的干预效果,现报道如下。

## 1 资料与方法

**1.1 一般资料** 选取2021年1月至2023年2月徐州矿务集团总医院收治的80例骨盆骨折患者,以随机数字表法分为两组,各40例。对照组患者中男性24例,女性16例;年龄20~46岁,平均(35.01 $\pm$ 3.52)岁;骨折分型<sup>[3]</sup>:分离型23例,垂直型11例,压缩型6例。观察

组患者中男性26例,女性14例;年龄21~46岁,平均(34.78 $\pm$ 3.56)岁;骨折分型:分离型25例,垂直型10例,压缩型5例。两组患者一般资料比较,差异无统计学意义( $P>0.05$ ),组间可比。纳入标准:符合《骨盆骨折的诊断与治疗》<sup>[4]</sup>中的相关诊断标准,且经X线、CT检查确诊骨盆骨折;年龄在18周岁以上;具有手术适应证。排除标准:具有严重感染、心脏病、肝肾功能障碍等;已接受其他治疗方法;开放性骨折。本研究经院内医学伦理委员会进行审核并批准,患者均签署知情同意书。

## 1.2 手术与护理方法

**1.2.1 手术方法** 对照组应用常规切口复位内固定方式:患者取仰卧体位,进行硬膜外麻醉,在耻骨联合上方作3~5cm横弧形的手术切口。切开皮下组织,充分游离神经及韧带,显露术野,剥离骨膜同时显露耻骨联合部位。应用复位钳对耻骨支骨折修复,应用钢板于耻骨联合上方进行重建,并且予以妥善的固定处理。术毕予以切口消毒缝合,置入引流管。观察组采取外固定支架固定治疗:选择蛛网膜下腔阻滞麻醉,患者仰卧在能透视X线的手术床,骨盆前环及髂骨嵴常规消毒铺巾。于C形臂X线机(北京格美胜达医疗设备有限公司,型号:PL112E)透视下作骨折复位,初步矫正旋转畸形、纵向移位。选择髂前上棘后2cm作小切口。若见半骨盆移位需要计算骨

作者简介:蔡娜,大学本科,主管护师,研究方向:骨创伤科临床护理。

通信作者:李超,硕士研究生,主治医师,研究方向:创伤骨科。E-mail: 852395302@qq.com

盆侧方及纵行移位间距，确定移位前皮肤距离切口位置。分离到骨表面，使用 1.5 mm 钻头钻进髂嵴中部，钻入深度在 4~5 cm，钻进角度同矢状面角度 40°~45°，同冠状面角度 10°~15°。按照上述方式拧进第 1 根固定针，之后间隔 2 cm 拧进 2、3 枚固定针。第 1 孔在髂前上棘后 20 mm，其余各孔间隔 20 mm，每侧共计放置 3 根。完成骨皮质钻孔，1 枚椎弓根探针插进髂骨翼 50 mm 深度，后将直径 5 mm 外固定螺钉旋进髂骨翼，多功能夹子固定双侧螺钉，利用两竖杆连接双侧多功能夹子合并两横杆在复位的基础上固定骨盆。固定针作为手柄，透视下复位骨折并安装好外固定。均术后随访 8 周。

1.2.2 护理方法 两组患者均采取 ERAS 护理：①术前肠道准备。术前晚上 11:00 禁食，术前 2 h 禁饮，首台手术者在手术当天早上 5:00~6:00 口服含糖饮品 200~400 mL；接台手术者安排手术当天早上 7:00~8:00 摄入麦芽糊精果糖或者含糖饮料 400 mL。术前 1 d 夜间及手术当天清晨，分别应用肥皂水进行不保留灌肠处理。②术后多模式镇痛。手术当天，采用视觉模拟量表（VAS）<sup>[5]</sup> 疼痛评分评估患者疼痛程度，针对镇痛情况不佳患者，加用盐酸曲马多注射液（多多药业有限公司，国药准字 H10910036，规格：2 mL：100 mg），肌内注射或自控镇痛泵。③术后营养支持。术后根据患者病情变化提供针对性营养支持；针对存在腹胀及便秘者及时调节饮食，加山楂、膳食纤维、益生菌；存在营养风险并要营养干预者，经胃肠道途径提供营养支持，肠内营养支持难以满足正常需求者，增加肠外营养补充支持，如脂肪乳及氨基酸。④术后功能锻炼。手术当天观察手术部位、臀部、下腹部肿胀情况，早期识别手术引起的血管损伤、血肿、医源性神经损伤情况，对于无异常者安排康复医师指导作功能康复锻炼。

1.3 观察指标 ①围术期指标。包括手术时间、术中出血量、术后下床活动时间、骨痂形成时间。②应激因子。分别于术前 1 d 及术后 1、3 d 采集患者空腹静脉血 5 mL，以 3 000 r/min 离心 10 min，取血清，应用酶联免疫吸附法检测血清皮质醇（Cor）、肾上腺素（E）。③炎症因子。采血、制备血清及检测方式均同②，测定患者术

前 1 d 及术后 1、3 d 血清肿瘤坏死因子- $\alpha$ （TNF- $\alpha$ ）、白细胞介素-1 $\beta$ （IL-1 $\beta$ ）。③康复效果。统计患者术后住院时间。应用 VAS 疼痛评分评估患者术后 4 h 疼痛情况，分值范围 0~10 分，得分越高表明疼痛越严重。功能评估采用 Oswestry 功能障碍指数（ODI）<sup>[6]</sup> 评价患者术后 1 个月功能改善情况，ODI 由 10 个问题组成，每个问题得分 0~5 分，总分范围 0~50 分，分值越高，腰部功能障碍越严重。1.4 统计学方法 用 SPSS 21.0 统计学软件分析数据，计数资料以 [例 (%)] 表示，采用  $\chi^2$  检验；计量资料均符合正态分布，以 ( $\bar{x} \pm s$ ) 表示，两组间比较采用  $t$  检验，多时间点间比较采用重复测量方差分析，两两比较采用 SNK- $q$  检验。以  $P < 0.05$  为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组患者围术期指标比较 与对照组比，观察组患者术后下床活动时间与骨痂形成时间均更短，术中出血量更少，差异均有统计学意义（均  $P < 0.05$ ），见表 1。

| 表 1 两组患者围术期指标比较 ( $\bar{x} \pm s$ ) |    |                  |                  |                 |                  |
|-------------------------------------|----|------------------|------------------|-----------------|------------------|
| 组别                                  | 例数 | 手术时间 (min)       | 术中出血量 (mL)       | 术后下床活动时间 (d)    | 骨痂形成时间 (d)       |
| 对照组                                 | 40 | 52.87 $\pm$ 4.91 | 35.47 $\pm$ 4.33 | 4.22 $\pm$ 0.56 | 37.75 $\pm$ 4.62 |
| 观察组                                 | 40 | 53.25 $\pm$ 4.86 | 24.52 $\pm$ 3.62 | 3.23 $\pm$ 0.45 | 30.21 $\pm$ 4.28 |
| $t$ 值                               |    | 0.348            | 12.271           | 8.716           | 7.572            |
| $P$ 值                               |    | >0.05            | <0.05            | <0.05           | <0.05            |

2.2 两组患者应激因子比较 与术前 1 d 比，术后 1、3 d 两组患者血清 Cor、E 水平先升高后降低，且术后不同时间点观察组均低于对照组，差异均有统计学意义（均  $P < 0.05$ ），见表 2。

2.3 两组患者炎症因子比较 与术前 1 d 比，术后 1、3 d 两组患者血清 TNF- $\alpha$ 、IL-1 $\beta$  水平先升高后降低，且术后不同时间点观察组均低于对照组，差异均有统计学意义（均  $P < 0.05$ ），见表 3。

2.4 两组患者康复效果比较 与对照组比，观察组患者术后 4 h VAS 疼痛评分及术后 1 个月 ODI 评分均更低，术后住院时间更短，差异均有统计学意义（均  $P < 0.05$ ），见表 4。

| 表 2 两组患者应激因子比较 (ng/mL, $\bar{x} \pm s$ ) |    |                    |                     |                      |                  |                     |                    |
|--|----|--------------------|---------------------|----------------------|------------------|---------------------|--------------------|
| 组别                                       | 例数 | Cor                |                     |                      | E                |                     |                    |
|  |    | 术前 1 d             | 术后 1 d              | 术后 3 d               | 术前 1 d           | 术后 1 d              | 术后 3 d             |
| 对照组                                      | 40 | 111.89 $\pm$ 12.51 | 182.25 $\pm$ 14.26* | 146.62 $\pm$ 13.18** | 71.58 $\pm$ 7.31 | 115.53 $\pm$ 11.48* | 86.62 $\pm$ 8.45** |
| 观察组                                      | 40 | 112.25 $\pm$ 12.48 | 148.86 $\pm$ 13.52* | 117.25 $\pm$ 12.89#  | 71.75 $\pm$ 7.26 | 94.45 $\pm$ 9.21*   | 75.52 $\pm$ 7.86** |
| $t$ 值                                    |    | 0.129              | 10.747              | 10.076               | 0.104            | 9.059               | 6.083              |
| $P$ 值                                    |    | >0.05              | <0.05               | <0.05                | >0.05            | <0.05               | <0.05              |

注：与术前 1 d 比，\* $P < 0.05$ ；与术后 1 d 比，# $P < 0.05$ 。Cor：皮质醇；E：肾上腺素。

表 3 两组患者炎症因子比较 ( $\bar{x} \pm s$ )

| 组别         | 例数 | TNF- $\alpha$ (ng/mL) |                  |                               | IL-1 $\beta$ (pg/mL) |                  |                               |
|------------|----|-----------------------|------------------|-------------------------------|----------------------|------------------|-------------------------------|
|            |    | 术前 1 d                | 术后 1 d           | 术后 3 d                        | 术前 1 d               | 术后 1 d           | 术后 3 d                        |
| 对照组        | 40 | 5.38 $\pm$ 0.77       | 7.79 $\pm$ 1.03* | 3.56 $\pm$ 0.52* <sup>#</sup> | 4.72 $\pm$ 0.56      | 7.04 $\pm$ 0.78* | 3.11 $\pm$ 0.43* <sup>#</sup> |
| 观察组        | 40 | 5.35 $\pm$ 0.78       | 6.45 $\pm$ 0.88* | 2.42 $\pm$ 0.42* <sup>#</sup> | 4.71 $\pm$ 0.58      | 5.58 $\pm$ 0.64* | 2.35 $\pm$ 0.39* <sup>#</sup> |
| <i>t</i> 值 |    | 0.173                 | 6.256            | 10.786                        | 0.078                | 9.152            | 8.280                         |
| <i>P</i> 值 |    | >0.05                 | <0.05            | <0.05                         | >0.05                | <0.05            | <0.05                         |

注：与术前 1 d 比，\**P*<0.05；与术后 1 d 比，<sup>#</sup>*P*<0.05。TNF- $\alpha$ ：肿瘤坏死因子 - $\alpha$ ；IL-1 $\beta$ ：白细胞介素 -1 $\beta$ 。

表 4 两组患者康复效果比较 ( $\bar{x} \pm s$ )

| 组别         | 例数 | 术后 4 h VAS 疼痛评分 (分) | 术后住院时间 (d)       | 术后 1 个月 ODI 评分 (分) |
|------------|----|---------------------|------------------|--------------------|
| 对照组        | 40 | 4.33 $\pm$ 0.56     | 14.78 $\pm$ 1.78 | 28.12 $\pm$ 4.26   |
| 观察组        | 40 | 2.21 $\pm$ 0.46     | 9.21 $\pm$ 1.36  | 18.56 $\pm$ 3.84   |
| <i>t</i> 值 |    | 18.501              | 15.726           | 10.542             |
| <i>P</i> 值 |    | <0.05               | <0.05            | <0.05              |

注：VAS：视觉模拟量表；ODI：Oswestry 功能障碍指数。

3 讨论

常规切口复位内固定是骨盆骨折常用治疗方法，通过手术的方式，可确保骨折骨片准确地恢复到原始位置，有助于骨折愈合。但该术式切口较大，可引起手术创伤和并发症发生。

外固定支架的固定方法可通过应用压力和扩张处理，确保骨盆环的完整性和稳定性，让患者可以及时接受治疗，并缩短手术时间。此外，该术式可以抵抗骨折的移位，确保骨折端固定稳定，手术创伤小且出血量较少，便于术后早期的活动和康复<sup>[7]</sup>。外固定支架术采用非开放性的外固定装置，创伤较小，对软组织的损伤较轻，因此术后疼痛相对较轻，患者可以更快地开始康复训练，促进骨折愈合和功能恢复<sup>[8]</sup>。ERAS 护理注重疼痛控制、康复训练等方面，通过减轻术后疼痛，提供早期行动和康复训练，从而促进患者快速康复和骨痂的愈合<sup>[9]</sup>。本研究结果显示，与对照组比，观察组患者术后下床活动时间、骨痂形成时间、术后住院时间均更短，术中出血量更少，术后 4 h 疼痛评分、术后 1 个月 ODI 评分更低，提示骨盆骨折采取外固定支架固定并配合 ERAS 护理，可促进患者早期下床及骨痂愈合，减轻患者疼痛。

当发生骨盆骨折并接受手术治疗时，会引起强烈的炎症、应激反应，导致交感神经兴奋增加，并促使 Cor、E、TNF- $\alpha$ 、IL-1 $\beta$  等大量炎症、应激因子的产生，从而引发局部和全身的炎症、应激反应。本研究中，与术前 1 d 比，术后 1、3 d 两组患者炎症、应激因子均升高后降低，且术后不同时间点观察组均低于对照组，说明骨盆骨折采取外固定支架固定并配合 ERAS 护理，可减轻术后炎症、应激反应。究其原因，与常规切口复位内固定术相比，外固定支

架的固定作用可以减轻骨折部位的应力，降低软组织的损伤，并有助于减少血管和神经的损伤，从而减轻术后炎症和组织损伤引起的疼痛，减少炎症、应激因子的释放<sup>[10]</sup>。ERAS 护理通过使用新一代镇痛药物、合理的液体管理等措施，减轻炎症、应激反应，有助于患者术后恢复<sup>[11]</sup>。

综上，骨盆骨折采取外固定支架固定并配合 ERAS 护理，可减轻疼痛，促进患者早期下床及骨痂愈合，减轻术后炎症、应激反应，值得应用。

参考文献

[1] 叶荣,严怀宁,张晓峰,等. 骨盆外固定支架联合早期康复治疗骨盆骨折 66 例分析 [J]. 重庆医学, 2015, 44(27): 3837-3839.

[2] 刘云艳. 快速康复理念在外固定支架联合手术治疗创伤性骨盆骨折护理中的应用及对患者术后康复的影响 [J]. 国际护理学杂志, 2021, 40(3): 515-518.

[3] 黄徐兵,赵刚,邹欣欣,等. 前路外固定支架联合后路 M 形钢板立体固定治疗骨盆 Tile C 型骨折 [J]. 临床骨科杂志, 2018, 21(2): 190-192.

[4] 王瑞. 骨盆骨折的诊断与治疗 [J]. 基层医学论坛, 2011, 27(5): 382-383.

[5] 孙兵,车晓明. 视觉模拟评分法 (VAS)[J]. 中华神经外科杂志, 2012, 28(6): 645.

[6] 程继伟,王振林,刘伟,等. Oswestry 功能障碍指数的改良及信度和效度检验 [J]. 中国脊柱脊髓杂志, 2017, 27(3): 235-241.

[7] 潘进芳. 外固定支架治疗骨盆骨折患者的护理及疗效 [J]. 实用临床医药杂志, 2015, 19(22): 152-153.

[8] 王建超,高嵩,田书建. 外固定支架与皮下前环内置外架治疗骨盆前环骨折疗效比较 [J]. 实用骨科杂志, 2020, 26(5): 394-398.

[9] 宋珍珍,赵倩,郭瑞霞,等. 加速康复外科理念在妇产科临床的应用及展望 [J]. 国际妇产科学杂志, 2019, 46(6): 614-617.

[10] 黄志勇,陈观华,罗剑,等. 外固定支架固定对骨盆骨折患者应激因子、炎性因子水平的影响 [J]. 创伤外科杂志, 2019, 21(10): 754-757.

[11] 王金辉,葛宇峰,郭险峰,等. 加速康复外科理念下骨盆骨折的围手术期康复措施: 一项前瞻性随机对照研究 [J]. 中华创伤骨科杂志, 2021, 23(10): 850-855.