

· 临床研究 ·

动态牵引支架结合有限内固定与克氏针内固定治疗近指间关节 Pilon 骨折的病例对照研究

缪道一, 杨国敬, 张凌洲, 吴建伟

(温州医科大学附属第三医院骨科, 浙江 温州 325200)

【摘要】 目的: 比较动态牵引支架结合有限内固定与克氏针交叉内固定治疗近指间关节 Pilon 骨折的临床疗效及安全性。**方法:** 自 2012 年 6 月至 2014 年 6 月, 采用动态牵引支架结合有限内固定与克氏针交叉内固定两种手术方案治疗闭合近指间关节 Pilon 骨折 41 例 45 指, 全部获得随访。动态牵引支架结合有限内固定组(A 组)21 例 22 指, 男 12 例, 女 9 例; 平均年龄(30.6±5.6)岁。克氏针交叉内固定组(B 组)20 例 23 指, 男 11 例, 女 9 例; 平均年龄(30.1±5.3)岁。定期复查 X 线片, 评定关节主动活动范围、骨折愈合时间、感染率及术后关节活动疼痛等指标。**结果:** 根据中华医学会手外科学会上肢部分功能评定试用标准评定, A 组功能评定优良 19 例, B 组 13 例, A 组优于 B 组($Z=2.558, P=0.011$)。骨折平均愈合时间 A 组(7.9±2.1)周, B 组(8.1±2.3)周, 两组差异无统计学意义($t=-0.304, P=0.762$)。A 组感染 5 指, B 组 1 指, A 组感染率高于 B 组($\chi^2=3.287, P<0.05$)。术后关节活动疼痛 VAS 评分 A 组 0.18±0.50, B 组 0.65±0.88, A 组关节疼痛低于 B 组($t=-2.207, P<0.05$)。**结论:** 动态牵引支架结合有限内固定治疗近指间关节 Pilon 骨折方法可靠, 能有效固定骨折, 进行早期功能锻炼, 恢复关节功能。

【关键词】 骨折固定术, 内; Pilon 骨折; 病例对照研究

DOI: 10.3969/j.issn.1003-0034.2015.10.009

Case control study on therapeutic effects of dynamic external fixator combined with limited internal fixation and cross K-wires fixation for the treatment of Pilon fractures of the proximal interphalangeal joint MIAO Dao-yi, YANG Guo-jing, ZHANG Ling-zhou, and WU Jian-wei. Department of Orthopaedics, the Third Affiliated Hospital of Wenzhou Medical University, Wenzhou 325200, Zhejiang, China

ABSTRACT Objective: To compare the clinical effects and safety of dynamic external fixator combined with limited internal fixation and cross K-wires fixation for the treatment of close Pilon fractures of the proximal interphalangeal joint. **Methods:** From June 2012 to June 2014, totally 41 patients (45 fingers) with close interphalangeal joint Pilon fracture were treated by dynamic external fixator combined with limited internal fixation or cross K-wires fixation, and all the patients were followed up. In the dynamic external fixator combined with limited internal fixation group (group A), there were 21 patients with 22 fingers, including 12 males and 9 females, with an average of (30.6±5.6) years old. In the cross K-wires fixation group (group B), there were 20 patients with 23 fingers, including 11 males and 9 females, with an average of (30.1±5.3) years old. Regular re-examination of X-ray was performed to evaluate the active range of joint motion, fracture healing time, infection rate and postoperative joint motion pain. **Results:** According to the evaluation criteria of upper extremity function issued by the Hand Surgery Society of Chinese Medical Association, the excellent and good cases of group A was up to 19 and 13 for group B. The evaluation results has significant differences ($Z=2.558, P=0.011$). The excellent and good rate of group A was obviously higher than that of group B. The average bone union time of group A was (7.9±2.1) weeks, and (8.1±2.3) weeks for group B. There was no significant difference on the mean healing time ($t=-0.304, P=0.762$). The infection fingers of group A was 5, and 1 for group B. The difference between the results was statistically significant ($\chi^2=3.287, P<0.05$). The infection rate of group A was higher than that of group B. The postoperative joint motion pain was evaluated by VAS score, the mean score was 0.18±0.50 in group A, and 0.65±0.88 in group B. The difference between the results was statistically significant ($t=-2.207, P<0.05$). The postoperative joint motion pain was lower than that of group B. **Conclusion:** Dynamic external fixator combined with limited internal fixation is a reliable and effective method to treat Pilon fractures of the proximal interphalangeal joint. It allows early postoperative functional rehabilitation and restores the joint function.

KEYWORDS Fracture fixation, internal; Pilon fracture; Case-control studies

Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2015, 28(10):920-923 www.zggszz.com

通讯作者: 杨国敬 E-mail: ygj.1008@163.com

Corresponding author: YANG Guo-jing E-mail: ygj.1008@163.com

手指近指间关节内骨折较为常见,其中 Pilon 骨折^[1]比较特殊,它是由于手指纵向暴力传导导致的近指间关节内粉碎性骨折,表现为中节指骨基底关节面中心压缩,周围分离,属于不稳定性骨折,后期容易出现关节疼痛、僵硬、退化、半脱位、屈曲挛缩及关节不稳定。由于骨折粉碎,累及关节面,手术难度较大,选择手术方案较少,比较认可手术方式包括动态牵引支架^[2]与克氏针交叉内固定^[3]。动态牵引支架最大优点是能够早期功能活动,但是骨折断端间缺乏稳定内固定及关节解剖复位,仍存在一定不足,因此提出结合有限内固定手术方式解决其缺点^[4]。回顾性分析 2012 年 6 月至 2014 年 6 月 41 例 45 指近指间关节 Pilon 骨折,分组采用动态牵引支架结合有限内固定与传统克氏针交叉内固定治疗,寻找一种合理有效手术方案。

1 资料与方法

1.1 临床资料与分组方法

41 例 45 指闭合近指间关节 Pilon 骨折(图 1),其中 4 例同时 2 指近指间关节 Pilon 骨折。男 23 例,女 18 例,年龄 16~51 岁。损伤机制:球类伤 13 指,机器伤 19 指,高处坠落伤 9 指,交通伤 4 指。受伤手指:食指 11 指,中指 17 指,环指 10 指,小指 7 指。所有病例为闭合骨折,不包括肌腱、神经、血管等损伤,受伤至手术时间 1~7 d。根据手术方式不同分为动态牵引支架结合有限内固定组(A 组,21 例 22 指)和克氏针交叉内固定组(B 组,20 例 23 指)。两组患者性别、年龄等临床资料比较见表 1,有可比性。

1.2 诊断、入选及排除标准

诊断标准:X 线显示手指近指间关节 Pilon 骨折。入选标准:新鲜闭合 Pilon 骨折,X 线表现为中节指骨基底粉碎骨折,关节面中央压缩,周围分离。排除标准:同时伴有肌腱神经血管损伤;伴有其他位置骨折;无法配合功能锻炼患者。

1.3 手术方法

所有病例于围手术期预防性应用抗生素 48 h。手术在臂丛麻醉及气囊止血带下进行。常规消毒铺



图 1 患者,男,35 岁,近指间关节 Pilon 骨折,关节面粉碎压缩
1a. 术前正位 X 线片 1b. 术前侧位 X 线片

Fig.1 A 35-year-old male patient, close Pilon fracture of the proximal interphalangeal joint with comminuted articular surface 1a. Preoperative AP X-ray 1b. Preoperative lateral X-ray

巾,闭合性骨折选用背侧入路。

1.3.1 A 组 予患指近指间关节背侧弧形小切口,纵行小切口切开伸肌腱,暴露关节面,予关节面骨块复位,克氏针或者螺钉行内固定,尤其要求关节面尽可能解剖复位,修补关节囊及肌腱,缝合皮肤。分别于中节指骨头及近节指骨头侧方平行于指间关节穿入 2 枚直径 1.2 mm 克氏针,克氏针两边向指头端折弯 90°,近端克氏针予在平指头处折弯成“S”形,远端克氏针在超过远指间关节处折弯成“S”形,两者间于橡皮筋牵引固定。术中予 C 形臂 X 线机摄片确定骨折及关节面复位情况,同时根据关节间隙及骨折缝隙调整橡皮筋张力(图 2)。

1.3.2 B 组 予患指近指间关节背侧弧形小切口,纵行小切口切开伸肌腱,暴露关节面,先予关节面骨块复位,直径 0.8 mm 克氏针行内固定,保证关节面骨折稳定,同时予 2 枚直径 1.0 mm 克氏针交叉固定,这 2 枚克氏针尽可能贯穿指骨基底和指骨髁克氏针不过关节平面,剪去近端多余的克氏针。术中予 C 形臂 X 线机摄片确定骨折及关节面复位情况,尾端弯成钩状并埋入皮下,如果无法埋入皮下可留在

表 1 两组近指间关节 Pilon 骨折患者治疗前临床资料比较

Tab.1 Comparison of clinical data of patients with Pilon fractures of the proximal interphalangeal joint between two groups before treatment

组别	例数	性别(例)		年龄 ($\bar{x} \pm s$, 岁)	损伤机制(指)				受伤至手术时 间($\bar{x} \pm s$, d)
		男	女		球类伤	机器伤	坠落伤	交通伤	
A 组	21	12	9	30.6±5.6	7	9	4	2	3.6±1.6
B 组	20	11	9	30.1±5.3	6	10	5	2	3.4±1.3
检验值	-	$\chi^2=0.012$		$t=0.308$	$\chi^2=0.219$				$t=0.461$
P 值	-	0.912		0.760	0.975				0.647

表 2 两组近指间关节 Pilon 骨折术后各观察指标比较

Tab.2 Comparison of observation index of patients with Pilon fractures of the proximal interphalangeal joint between two groups after operation

组别	例数	骨折愈合时间 ($\bar{x} \pm s$, 周)	感染(指)	VAS($\bar{x} \pm s$, 分)	功能评定(指)		
					优	良	差
A 组	21	7.9±2.1	5	0.18±0.50	12	7	3
B 组	20	8.1±2.3	1	0.65±0.88	5	8	10
检验值	-	$t=-0.304$	$\chi^2=3.287$	$t=-2.207$	$Z=2.558$		
P 值	-	0.762	0.040	0.034	0.011		



图 2 患者,男,30 岁,近指间关节 Pilon 骨折 2a. 术后正位 X 线片示骨折位置好,关节牵引间隙增大 2b. 术后侧位 X 线片

Fig.2 A 30-year-old male patient, close Pilon fractures of the proximal interphalangeal joint with comminuted articular surface 2a. Postoperative AP X-ray showed joint gap was increased and fracture line was good 2b. Postoperative lateral X-ray

皮外折弯,修补关节囊及肌腱,缝合皮肤,外敷料保证,石膏功能位固定。

1.3.3 术后处理 常规抗生素预防使用,止痛消肿对症处理,克氏针钉道护理。A 组术后第 2 天开始主动功能锻炼,术后 4 周拆除外固定支架,康复科正规功能锻炼。B 组予石膏制动 4 周,4 周后拆除石膏康复科正规功能锻炼。两组定期复查 X 线片,证实骨折愈合予拆除内固定。

1.4 观察指标及方法

定期随访,比较两组手指功能优良率、患指感染率、骨折平均愈合时间及关节活动疼痛率等指标。手指功能评定依据上肢部分功能评定试用标准^[5]。患指感染观察包括手术切口及钉道感染。定期影像学检查观察骨折愈合情况计算骨折愈合时间。根据视觉模拟评分(VAS)^[6]评定手指活动关节疼痛情况,其方法是使用 1 条长 10 cm 的游动标尺,0 分表示无痛,10 分代表难以忍受的最剧烈的疼痛。

1.5 统计学处理

两组所得数据采用 SPSS 17.0 软件进行统计处

理,对两组年龄、受伤至手术时间、术后关节疼痛评分及骨折平均愈合时间采用成组设计定量资料的 t 检验,对两组性别、损伤机制及感染率比较采用 χ^2 检验,功能评定采用秩和检验。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

术后 45 例均获得随访,时间 5~12 个月,平均 9.6 个月,所有骨折达到骨性愈合。

2.1 两组手指功能评定结果

根据中华医学会手外科学会上肢部分功能评定试用标准评定结果见表 2, A 组手指功能优于 B 组。

2.2 两组感染率比较

A 组 22 指中 5 指感染:手术切口感染 1 指,克氏针钉道感染 4 指。B 组 23 指中 1 指感染,为手术切口感染,经换药均好转,无钉道感染病例。B 组感染率低于 A 组(表 2)。

2.3 两线骨折平均愈合时间比较

两组骨折愈合时间见表 2, 两组平均骨折愈合时间差异无统计学意义。

2.4 两组术后关节活动疼痛比较

两组视觉模拟评分结果见表 2, A 组关节活动疼痛较 B 组轻。

3 讨论

3.1 Pilon 骨折手术选择

针对手指中节基底,近指间关节内骨折分为 3 种,包括 Pilon 骨折、背侧和掌侧骨折,其中 Pilon 骨折比较特殊,最早由 Stern 等^[1]提出,大家对此类骨折受伤机制认识不足,手术方案选择不当,常常导致不良后果。自 1946 年 Robertson 等提出一种静态牵引支架,后人因为根据其设计不足,许多动态牵引外固定架相继被发明^[2,7-8],但其原理都是通过牵引支架纵向牵引,达到骨折复位及关节撑开作用。虽然对于牵引支架能够纵向复位,但是 Pilon 骨折往往累及关节面,无法达到最大程度关节面解剖复位,根据其存在不足,设计了动态牵引支架结合有限内固定,通过有限内固定,达到关节解剖复位、骨折稳定。从

上述两组资料手指功能恢复和关节活动疼痛指标来看,这种术式有以下优点:(1)重建关节平整性及骨折稳定性。两组术后骨折平均愈合时间相似,未出现骨折不愈合等情况,支持内固定提供稳定骨折重要性。同时术后两组病例 X 线复查未见明显关节不平整或者畸形,进一步证实关节平整。(2)减少关节侧副韧带、掌板及关节囊挛缩,避免关节僵硬。两组病例都出现了关节活动疼痛,因为骨折粉碎,无法做到理想解剖复位,术后活动疼痛无法完全避免,但是 B 组出现术后关节活动疼痛明显高于 A 组,回顾分析考虑动态外固定纵向牵引,减少了关节进一步塌陷,增大了关节间隙,从另一方面促进关节功能恢复。(3)早期功能锻炼,较少肌腱及瘢痕组织粘连,促进关节功能恢复。两组上肢部分功能评定结果 A 组优于 B 组,最主要原因归结于 A 组能够进行早期功能锻炼,其次是提供稳定内固定。

3.2 两种术式感染率比较

A 组感染率高于 B 组,其中克氏针钉道感染病例较多,因为外固定架钉道长期外露,容易引起细菌感染,术后需要经常护理。反观 B 组,克氏针可以尽可能内置不外露,大大减少了钉道感染机会。对于这点无法避免,只能加强钉道护理减少感染率。

3.3 两种术式骨折愈合时间比较

两组病例中未出现骨折不愈合等情况,骨折愈合时间无明显差异。考虑 Pilon 骨折发生在指骨基底,大部分为松质骨,但是手术切开复位仍会破坏一部分血供,影响骨折愈合,因此术中注意避免过分破坏组织结构。另外,对于外固定牵引强度目前无量化指标,A 组中橡皮筋强度根据关节间隙大小及骨折间缝隙来判断,牵引强度能最大限度撑开但不影响骨折移位,但是强度太大患者出现关节疼痛反应,目前相关量化报道,需要进一步大量样本研究。

本研究排除了伴有肌腱神经损伤病例,因为肌腱神经损伤需要早期制动,不能发挥牵引支架早期活动优势,能否在此病例中可行,需要做相关进一步研究。同时伴有其它部位骨折及不配合功能锻炼病例也予以排除。另外,在双指同时 Pilon 骨折病例中,由于外固定架外置影响相互之间功能锻炼,需要进一步改进。

动态牵引支架结合有限内固定能够做到互补,从多方面解决近指间关节 Pilon 骨折治疗难点,同时具有操作简便、价格便宜、轻巧使用等优点,可以作为治疗近指间关节 Pilon 骨折比较理想手术方案。

参考文献

- [1] Stern PJ, Roman RJ, Kiefhaber TR, et al. Pilon fractures of the proximal interphalangeal joint [J]. J Hand Surg Am, 1991, 16 (5): 844-850.
- [2] Henn CM, Lee SK, Wolfe SW. Dynamic external fixation for proximal interphalangeal fracture-dislocations [J]. Operative Techniques in Orthopaedics, 2012, 22(3): 142-150.
- [3] 刘亮, 吕云亮, 魏勇, 等. 闭合整复 AO 克氏针固定治疗非粉碎性指骨骨折 [J]. 中华手外科杂志, 2014, 30(2): 151-152.
Liu L, Lyu YL, Wei Y, et al. Closed reduction AO K-wires fixation for the treatment of non comminuted phalangeal fracture [J]. Zhonghua Shou Wai Ke Za Zhi, 2014, 30(2): 151-152. Chinese.
- [4] 田建, 芮永军, 糜菁熠, 等. 微型外固定支架结合有限内固定治疗开放性粉碎性掌指骨骨折 [J]. 中华手外科杂志, 2013, 29(1): 4-6.
Tian J, Rui YJ, Mi JY, et al. Limited open reduction and internal fixation combined with mini-external fixator for open comminuted metacarpal and phalangeal fractures [J]. Zhonghua Shou Wai Ke Za Zhi, 2013, 29(1): 4-6. Chinese.
- [5] 潘生德, 顾玉东, 侍德. 中华医学会手外科学会上肢部分功能评定试用标准 [J]. 中华手外科杂志, 2000, 26(3): 130.
Pan SD, Gu YD, Shi D. The upper extremity functional evaluation criteria issued by the Hand Surgery Society of Chinese Medical Association [J]. Zhonghua Shou Wai Ke Za Zhi, 2000, 26(3): 130. Chinese.
- [6] Reed MD, Van Nostran W. Assessing pain intensity with the visual analog scale: a plea for uniformity [J]. J Clin Pharmacol, 2014, 54(3): 241-244.
- [7] 刘坤, 陈仲强, 熊革, 等. 一种新型动态牵引外固定架治疗近指间关节骨折脱位的实验研究 [J]. 中华手外科杂志, 2014, 30(3): 212-215.
Liu K, Chen ZQ, Xiong G, et al. A new external fixator for fracture-dislocation of the proximal interphalangeal joint: a cadaver study [J]. Zhonghua Shou Wai Ke Za Zhi, 2014, 30(3): 212-215. Chinese.
- [8] 沈三歌, 沈岩. 指骨骨折双向牵引治疗器的设计与临床应用 [J]. 中国骨伤, 2000, 13(10): 631.
Shen SG, Shen Y. The design and clinical application of bidirectional traction therapeutic equipment for phalangeal fracture [J]. Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2000, 13(10): 631. Chinese with abstract in English.

(收稿日期: 2015-03-11 本文编辑: 连智华)