doi:10.11659/jjssx.07E021093

·临床研究·

四柱支撑钢板与解剖钢板治疗 Pilon 骨折的疗效对比研究

景邵春[1],张方圆[2],赵 娜[2],吴 曦[2],陈 蕊[2] (1.秦皇岛市第二医院创伤关节科,河北 秦皇岛 066600;2.秦皇岛市第一医院创伤关节科,河北 秦皇岛 066000)

[摘 要] **目的** 对比分析四柱支撑钢板与解剖钢板治疗 Pilon 骨折的疗效。**方法** 回顾性分析我院收治的 86 例 Pilon 骨折患者的临床资料,根据手术方式不同将其分为对照组和观察组,每组 43 例。对照组采用解剖钢板治疗,观察组采用四柱支撑钢板治疗。比较 2 组患者围术期指标、骨折端复位情况、踝关节功能相关指标、膝关节屈伸最大角度、视觉模拟量表(VAS)评分、美国特种外科医院(HSS)评分、血清学指标及并发症发生率。**结果** 2 组患者手术时间、术中出血量、住院时间、完全负重时间、骨折愈合时间比较差异无统计学意义($P>0.05$);2 组患者骨折端复位情况比较差异无统计学意义($P>0.05$);观察组术后踝穴深度差值、踝穴宽度差值、踝穴高度差值、VAS 评分均显著低于对照组($P<0.05$),膝关节屈伸最大角度、HSS 评分均高于对照组($P<0.05$);与术前比较,2 组患者术后白介素-6(IL-6)、白介素-1β(IL-1β)、骨钙素、碱性磷酸酶均升高($P<0.05$),观察组术后骨钙素、碱性磷酸酶明显低于对照组($P<0.05$),2 组患者术后 IL-6、IL-1β 比较差异无统计学意义($P>0.05$);观察组术后并发症总发生率低于对照组($P<0.05$)。**结论** 四柱支撑钢板与解剖钢板治疗 Pilon 骨折在骨折愈合及完全负重方面效果相当,但前者能更有效地改善患者踝关节及膝关节功能,降低术后并发症发生率,并促进骨折处愈合。

[关键词] 四柱支撑钢板;解剖钢板;Pilon 骨折

[中图分类号] R683.42 [文献标识码] A [收稿日期] 2021-07-16

Comparison of the curative effects between four-post support plate and anatomical plate in the treatment of Pilon fracture

JING Shao-chun[1],ZHANG Fang-yuan[2],ZHAO Na[2],WU Xi[2],CHEN Rui[2] (1.Department of Traumatic Joint,Second Hospital of Qinhuangdao,Qinhuangdao Hebei 066600,China;2.Department of Traumatic Joint,First Hospital of Qinhuangdao,Qinhuangdao Hebei 066000,China)

Abstract: Objective To compare and analyze the curative effects of four-post support plate and anatomical plate in the treatment of Pilon fracture. **Methods** The clinical data of 86 patients with Pilon fracture admitted to our hospital were retrospectively analyzed. According to the different surgical methods,they were divided into the control group and the observation group,with 43 cases in each group. The control group was treated with anatomical plate,and the observation group was treated with four-post support plate. The perioperative indexes,fracture end reduction,related indexes of ankle joint function,maximum angle of knee flexion and extension,visual analogue scale (VAS) score,

[基金项目] 河北省医学科学研究计划项目(20210582)

[12] Jost B,Spross C,Grehn H,et al. Locking plate fixation of fractures of the proximal humerus:analysis of complications,revision strategies and outcome[J]. J Shoulder Elbow Surg,2013,22(4):542-549. doi:10.1016/j.jse.2012.06.008.

[13] 李 刚,魏万富,刘 欣,等. 髓内钉与锁定钢板治疗老年肱骨近端骨折疗效比较[J]. 中华医学杂志,2020,100(41):3240-3245. doi:10.3760/cma.j.cn112137-20200330-01015.

[14] 周文峰,周雄清,李显辉. PHILOS 自锁系统在治疗中老年肱骨近端骨折患者中的优势[J]. 实用医学杂志,2019,35(10):1621-1624. doi:10.3969/j.issn.1006-5725.2019.10.020.

[15] 匡嘉兵,魏忠民,张克良,等. 锁定接骨板对老年肱骨近端骨折患者疼痛程度及关节功能的影响[J]. 中国老年学杂志,2018,38(13):3151-3153. doi:10.3969/j.issn.1005-9202.2018.13.032.

[16] 李乔红,吕云峰,潘学坤. 微创锁定接骨板内固定术治疗肱骨近端骨折效果观察[J]. 山东医药,2017,57(46):81-83. doi:10.3969/j.issn.1002-266X.2017.46.025.

[17] Hessmann MH,Hansen WS,Krummenauer F,et al. Locked plate fixation and intramedullary nailing for proximal humerus fractures:a biomechanical evaluation[J]. J Trauma,2005,58(6):1194-1201. doi:10.1097/01.ta.0000170400.68994.ab.

[18] 向 明,胡晓川. Multiloc 髓内钉内固定治疗肱骨近端骨折进展与展望[J]. 中华肩肘外科电子杂志,2016,4(1):1-4. doi:10.3877/cma.j.issn.2095-5790.2016.01.001.

[19] 闫晨晨,刘国辉,熊 元,等. Multiloc 髓内钉与弯型髓内钉治疗老年复杂肱骨近端骨折疗效比较[J]. 中国骨与关节杂志,2019,8(11):804-810. doi:10.3969/j.issn.2095-252X.2019.11.002.

[20] Gracitelli ME,Malavolta EA,Assunção JH,et al. Locking intramedullary nails compared with locking plates for two- and three-part proximal humeral surgical neck fractures:a randomized controlled trial[J]. J Shoulder Elbow Surg,2016,25(5):695-703. doi:10.1016/j.jse.2016.02.003.

[21] 徐小东,张殿英,付中国,等. 锁定钢板与交锁髓内钉治疗肱骨近端骨折的疗效分析[J]. 中华肩肘外科电子杂志,2014,2(4):230-234. doi:10.3877/cma.j.issn.2095-5790.2014.04.005.

(编辑:魏 源)

American Hospital for Special Surgery (HSS) score, serological indexes and the incidence of complications were compared between the two groups. **Results** There was no statistically significant difference in the operation time, intraoperative blood loss, hospitalization time, full weight bearing time, or fracture healing time between the two groups ($P>0.05$). There was no statistically significant difference in the fracture end reduction between the two groups ($P>0.05$). The postoperative ankle point depth difference, ankle point width difference, ankle point height difference, and VAS score of the observation group were significantly lower than those of the control group ($P<0.05$), and the maximum angle of knee flexion and extension and HSS score were higher than those of the control group ($P<0.05$). Compared with those before surgery, the levels of interleukin-6 (IL-6), interleukin-1β (IL-1β), osteocalcin and alkaline phosphatase incerased after surgery in the two groups ($P<0.05$). The osteocalcin and alkaline phosphatase after surgery in the observation group were significantly lower than those in the control group ($P<0.05$). There was no statistically significant difference in the IL-6 or IL-1β between the two groups ($P>0.05$). The total incidence of postoperative complications in the observation group was significantly lower than that in the control group ($P<0.05$). **Conclusion** The four-post support plate and the anatomical plate in the treatment of Pilon fracture are equally effective in fracture healing and full weight bearing, but the former can more effectively improve the patient's ankle and knee function, reduce the incidence of postoperative complications, and promote the fracture healing.

Keywords: four-post support plate; anatomical plate; Pilon fracture

Pilon 骨折为累及胫距关节面的胫骨远端骨折,关节软骨损伤及不稳定性是其主要临床特点。因早期对 Pilon 骨折认识不足,导致部分患者在治疗后出现踝关节僵硬、功能不全等并发症,预后不佳[1]。钢板内固定为 Pilon 骨折的常用治疗手段,但术后会继发软组织并发症[2]。传统解剖钢板固定需要剥离骨膜,内固定钢板与骨组织间的摩擦较大,影响踝关节骨折端血液供应,且术后并发症多,预后较差[3-4]。因此,寻找科学、合理的治疗 Pilon 骨折的方法成为了临床研究重点。随着内固定材料的发展,四柱支撑钢板逐渐应用于 Pilon 骨折的治疗中,其疗效较佳。但目前临床对于解剖钢板及四柱支撑钢板治疗 Pilon 骨折的疗效尚存争议,因此,本研究通过对比分析四柱支撑钢板与解剖钢板治疗 Pilon 骨折的疗效,旨在为临床治疗 Pilon 骨折提供参考。

1 资料与方法

1.1 临床资料

回顾性分析我院 2017 年 9 月至 2020 年 9 月收治的 86 例 Pilon 骨折患者的临床资料,根据手术方式不同将其分为观察组和对照组,每组 43 例。2 组患者临床资料比较,差异无统计学意义($P>0.05$),具有可比性,见表 1。纳入标准:①诊断为 Pilon 骨折[3];②有手术指征,且在术前行骨折手法复位、石膏固定,并经 CT 检查后选择软组织条件较好时给予手术。排除标准:①合并血液系统疾病;②合并感染类疾病;③先天性踝关节发育畸形;④合并距骨、跟骨骨折。本研究符合赫尔辛基宣言伦理相关准则。

1.2 方法

2 组患者均给予基础处理:开放伤口后给予急诊清创,彻底清除坏死组织,保留游离骨块,将开放骨折处理为闭合性骨折,同时给予消肿、根骨牵引、注射破伤风免疫球蛋白、止痛、抗感染等对症治疗。行 X 射线及 CT 检查明确 Pilon 骨折损伤范围及程度,并判断患者有无血管神经损伤。在骨折处软组织条件较好时给予手术。

对照组采用解剖钢板治疗:给予全身麻醉,选择漂浮体位,在下肢缚止血带。随后在腓骨外侧行纵向切口,逐层分离至腓骨断端,骨折断端采用骨膜剥离子清理,在直视下对腓骨进行解剖复位,并以 1/3 管型钢板固定,取前内侧长弧形切口,暴露骨折断端,恢复关节面平整度及下肢长度后充分植骨。于 C 型臂X 射线透视下观察下肢对位对线,满意后采用长 L 型锁定钢板固定胫骨远端骨折处。观察组采用四柱支撑钢板治疗:给予全身麻醉,选择漂浮体位,在下肢缚止血带。随后在腓骨外侧行纵向切口,切开皮肤、皮下组织,并分离肌层至腓骨断端,骨折断端采用骨膜剥离子清理,恢复腓骨长度后纠正旋转畸形,并在 C 型臂 X 射线透

表 1 2 组患者临床资料比较($n=43$)

组别	年龄/岁	骨折至手术时间/d	性别/例(%)		致伤原因/例(%)			Rfiedi-Allgower 分类/例(%)		Tscheme-Gotzen 分度/例(%)	
			男	女	车祸	坠落伤	扭伤	Ⅱ型	Ⅲ型	Ⅰ度	Ⅱ度
观察组	42.26±5.17	9.12±1.33	21(48.84)	22(51.16)	15(34.88)	22(51.16)	6(13.95)	29(67.44)	14(32.56)	17(39.53)	26(60.47)
对照组	43.97±5.49	9.19±1.27	22(51.16)	21(48.84)	16(37.21)	21(48.84)	6(13.95)	30(69.77)	13(30.23)	19(44.19)	24(55.81)
t/χ^2	1.487	0.250	0.047		0.056			0.054		0.191	
P	0.141	0.804	0.829		0.973			0.816		0.662	

视下重建腓骨力线,确保距腓关节正常对位后,采用1/3管型钢板固定Pilon骨折外侧柱,取同一切口经跟腱肌及腓骨长短肌间隙,逐层分离至后踝骨骨折处,在直视下复位分离的后踝骨块;Pilon骨折后侧柱采用T型支撑钢板支撑,随后取前内侧纵向切口,切开皮下组织后牵开胫前肌腱、血管及神经,将Pilon骨折前内侧暴露于术野,在直视下复位移位骨块,并采用自体髂骨填充骨缺损处,给予克氏针进行临时固定,在C型臂X射线透视下复位满意后采用L型解剖钢板固定Pilon骨折前内侧柱,检查内踝稳定性,稳定性不佳则给予内侧支撑钢板、空心螺钉加强Pilon骨折内侧稳定性,术后给予生理盐水冲洗创腔,关闭创口。

1.3 观察指标

观察并记录2组患者围术期指标,包括手术时间、术中出血量、住院时间、完全负重时间、骨折愈合时间。比较2组患者骨折端复位情况,参照Burwell-Chamley骨折复位放射性评估标准[5],分为解剖复位、一般复位、复位较差,其中解剖复位和一般复位视为复位。比较2组患者踝关节功能相关指标,包括踝穴深度差值(侧位片上显示的前后踝缘连线之间的距离)、踝穴宽度差值(距骨两穹隆顶连线与内外踝之间连线的距离)、踝穴高度差值(通过外踝尖向胫骨中线作垂线,测定垂线与胫骨关节面及胫骨中轴线交点间的直线距离)。采用美国特种外科医院(hospital for special surgery,HSS)膝关节评分评估2组患者手术前后膝关节功能,并采用疼痛视觉模拟量表(visual analogue scale,VAS)评估患者疼痛程度,记录2组患者膝关节屈伸最大角度。HSS评分标准:满分100分,其中疼痛记30分,功能记22分,活动度记18分,肌力、膝关节畸形、稳定性各记10分,根据患者是否需要手杖及膝盖是否能伸直进行评分,分数越高表明患者膝关节功能越好。VAS评分标准:根据患者膝关节疼痛程度评分,满分10分,无痛记0分,剧烈疼痛记10分,分数越高表明患者膝关节疼痛程度越高。比较2组患者血清学指标,取患者手术前后空腹静脉血,离心后取上清,采用AU5800全自动生化仪(美国贝克曼库尔特公司)严格按照试剂盒检测白介素-6(interleukin-6,IL-6)、白介素-1β(interleukin-1β,IL-1β)、骨钙素、碱性磷酸酶,试剂盒均购自上海华康生物医药公司。记录2组患者术后并发症发生情况,包括皮肤坏死、伤口感染、骨折再移位、创伤性关节炎。

1.4 统计学方法

采用SPSS 20.0统计软件处理数据,计数资料以率(%)表示,采用χ^2检验;计量资料以均数±标准差($\bar{x}\pm s$)表示,组内比较采用配对样本t检验,组间比较采用独立样本t检验,$P<0.05$为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 围术期指标比较

2组患者手术时间、术中出血量、住院时间、完全负重时间、骨折愈合时间比较,差异无统计学意义($P>0.05$),见表2。

2.2 骨折端复位情况比较

2组患者骨折端复位情况比较,差异无统计学意义($P>0.05$),见表3。

2.3 踝关节功能相关指标比较

2组患者术前踝穴深度差值、踝穴宽度差值、踝穴高度差值比较差异无统计学意义($P>0.05$),2组患者术后踝穴深度差值、踝穴宽度差值、踝穴高度差值均较术前降低($P<0.05$),且观察组以上指标均明显低于对照组($P<0.05$),见表4。

表2 围术期指标比较($\bar{x}\pm s$,$n=43$)

组别	手术时间/min	术中出血量/mL	住院时间/d	完全负重时间/周	骨折愈合时间/周
观察组	123.26±13.61	114.26±13.25	18.33±2.37	16.21±2.43	15.41±1.62
对照组	125.27±13.49	116.41±13.29	18.36±2.01	16.33±2.54	15.59±1.71
t	0.688	0.751	0.063	0.224	0.501
P	0.494	0.455	0.950	0.823	0.618

表3 骨折端复位情况比较[$n=43$,例(%)]

组别	一般复位	解剖复位	复位较差	复位
观察组	5(11.63)	36(83.72)	2(4.65)	41(95.35)
对照组	5(11.63)	35(81.40)	3(6.98)	40(93.02)
χ^2				0.212
P				0.645

表4 踝关节功能相关指标比较($\bar{x}\pm s$,$n=43$)

组别	踝穴深度差值/mm		踝穴宽度差值/mm		踝穴高度差值/mm	
	术前	术后	术前	术后	术前	术后
观察组	3.41±0.35	1.52±0.17*	2.74±0.31	0.76±0.11*	0.45±0.07	0.24±0.03*
对照组	3.42±0.41	1.87±0.21*	2.76±0.29	1.14±0.13*	0.46±0.09	0.36±0.04*
t	0.122	8.495	0.771	14.633	0.093	15.738
P	0.904	<0.001	0.443	<0.001	0.567	<0.001

*:与术前比较,$P<0.05$

2.4 疼痛、膝关节功能及膝关节屈伸最大角度比较

2组患者术前膝关节屈伸最大角度、VAS评分、HSS评分比较差异无统计学意义($P>0.05$),2组患者术后膝关节屈伸最大角度、HSS评分、VAS评分均显著升高($P<0.05$),且观察组膝关节屈伸最大角度、HSS评分均明显高于对照组($P<0.05$),VAS评分低于对照组($P<0.05$),见表5。

2.5 血清学指标比较

2组患者术前IL-6、IL-1β、骨钙素、碱性磷酸酶比较差异无统计学意义($P>0.05$),与术前比较,2组患者术后IL-6、IL-1β、骨钙素、碱性磷酸酶均升高($P<0.05$);观察组术后骨钙素、碱性磷酸酶明显低于对照组($P<0.05$),2组患者术后IL-6、IL-1β比较差异无统计学意义($P>0.05$),见表6。

表5 疼痛、膝关节功能及膝关节屈伸最大角度比较($\bar{x}\pm s$,$n=43$)

组别	膝关节屈伸最大角度/°		VAS评分/分		HSS评分/分	
	术前	术后	术前	术后	术前	术后
观察组	100.27±11.45	135.41±14.25*	5.17±1.29	6.15±1.01*	51.24±5.33	80.46±9.14*
对照组	100.28±12.33	123.36±13.54*	5.16±1.28	6.74±1.06*	50.92±5.67	69.56±7.11*
t	0.004	4.020	0.036	2.642	0.270	6.172
P	0.997	<0.001	0.971	0.010	0.788	<0.001

*:与术前比较,$P<0.05$

表6 血清学指标比较($\bar{x}\pm s$,$n=43$)

组别	IL-6/(ng·L^{-1})		IL-1β/(pg·mL^{-1})		骨钙素/(μg·L^{-1})		碱性磷酸酶/(ng·mL^{-1})	
	术前	术后	术前	术后	术前	术后	术前	术后
观察组	171.26±20.15	203.15±21.62*	0.27±0.03	0.39±0.05*	4.65±0.59	6.28±1.01*	46.23±7.09	54.26±7.25*
对照组	173.17±20.41	209.14±21.33*	0.28±0.04	0.41±0.06*	4.62±0.51	7.05±1.57*	48.54±9.33	61.59±7.21*
t	0.437	1.339	1.311	1.679	0.252	2.705	1.293	4.701
P	0.664	0.184	0.193	0.097	0.802	0.008	0.199	<0.001

*:与术前比较,$P<0.05$

2.6 并发症发生情况比较

观察组术后并发症总发生率显著低于对照组,差异有统计学意义($P<0.05$),见表7。

表7 并发症发生情况比较[$n=43$,例(%)]

组别	皮肤坏死	伤口感染	骨折再移位	创伤性关节炎	总发生
观察组	0(0)	0(0)	1(2.33)	1(2.33)	2(4.65)
对照组	2(4.65)	1(2.33)	2(4.65)	3(6.98)	8(18.60)
χ^2					4.074
P					0.044

2.7 典型病例

患者,男,45岁,因“摔伤致左侧踝关节肿胀、疼痛,且活动受限1 d”于2018年3月至我院就诊并收入院治疗,患者自述除左侧踝关节疼痛外,其他部位未见异常。入院后检查发现,患者一般情况较佳,左侧踝关节肿胀,皮下有瘀斑,外侧、内侧及后侧均有压痛感,左侧踝关节主动活动受限,左侧足部皮肤血供及感觉均未见明显异常,趾关节可主动活动。左侧踝关节正位X射线片及CT重建显示内踝上方双层骨质皮影,CT显示后侧骨折块累及内踝后丘,后丘骨折线呈冠状位,后侧骨折块腹侧有向近端塌陷的小块骨折块。入院诊断为后侧Pilon骨折,给予四柱支撑钢板治疗,术前骨折面及术后骨折端复位情况见图1。



a:术前侧位片示胫骨远端粉碎性骨折累及关节面;b:术前正位片示胫骨远端粉碎骨折累及关节面;c:术后侧位片示骨折复位,对位对线良好;d:术后正位片示骨折复位,对位对线良好

图1 四柱支撑钢板治疗Pilon骨折手术前后影像资料

3 讨论

Pilon 骨折为胫骨远端骨折合并关节面塌陷性骨折,其高能量的创伤会损伤局部软组织,治疗难度大,严重者可能出现创伤性关节炎及皮肤坏死,严重影响患者生活及工作。因此,寻找科学、有效的治疗 Pilon 骨折的方式是临床研究重点。近年来有研究提出,在 Pilon骨折治疗中重建关节面解剖关系并恢复踝关节稳定性是影响骨折端转归的关键[6-7]。

本研究结果显示,在 Pilon 骨折的治疗中,观察组与对照组手术时间、术中出血量、住院时间、完全负重时间、骨折愈合时间比较无显著差异,提示四柱支撑钢板与解剖钢板手术效果相当。手术时间与术中出血量有关,四柱支撑钢板固定可在直视下准确、快速地对骨块进行复位并植骨,可避免因多次透视、多次尝试螺钉固定骨块而延长手术时间,因此不会增加出血量[8];虽然四柱支撑钢板固定应用的钢板数量较多,但该术式为相对微创操作,均在肌间隙进行,鲜有钝性分离肌肉操作,亦不会增加术中出血量,可促进患者术后恢复[9-10]。膝关节周围无软组织维持稳定性,在治疗过程中可能会出现胫骨踝后移趋势,影响膝关节功能恢复[11]。而本研究结果显示,观察组术后膝关节屈伸最大角度、HSS 评分均明显高于对照组,VAS 评分低于对照组,提示在 Pilon 骨折的治疗中,四柱支撑钢板较解剖钢板能更有效地促进下肢功能恢复。分析原因可能是:四柱支撑钢板塑形能力较强,在 Pilon 骨折中能有效减少对踝关节周围软组织的激惹,患者疼痛也随之减少,有利于早期功能锻炼,促进恢复[12];四柱支撑钢板还可提供多平面空间固定胫骨远端,患者早期可行负重锻炼,促进骨痂生长及骨折端恢复,预后较佳[10];四柱支撑钢板可在有效固定的前提下,减少对骨折端血运及软组织的影响,术后还可有效保护骨折端软组织,避免再次破坏血运,促进下肢功能恢复[13-14]。

踝关节是人体活动重要的支撑部位,Pilon 骨折对踝关节亦有一定影响[16]。本研究结果显示,2 组术后踝穴深度差值、踝穴宽度差值、踝穴高度差值均较术前显著降低,且观察组以上指标均明显低于对照组,提示在 Pilon 骨折治疗中,四柱支撑钢板较解剖钢板能更好地促进踝关节功能的恢复,分析原因可能是四柱支撑钢板可撑开软组织、肌腱、韧带,在治疗中充分暴露关节面,便于 Pilon 骨折端复位,促进踝穴宽度及高度的恢复;此外,四柱支撑钢板还可促进胫骨远端后方及矢状面分离骨块的复位,进而促进踝关节功能的恢复[16-17]。

有创操作均会对患者机体产生一定创伤,而创伤会引起机体应激反应,IL-6、IL-1β 为常见的创伤应激指标。在本研究中 2 组术后 IL-6、IL-1β 均较术前显著升高,但组间 IL-6、IL-1β 比较无显著差异,提示四柱支撑钢板、解剖钢板均会对机体造成一定创伤,引起机体应激反应,但不影响手术效果。因此,在临床治疗中需提前告知患者可能会出现的应激反应,让患者做好心理准备。骨钙素、碱性磷酸酶会在骨组织受损时明显升高,本研究中 2 组术后骨钙素、碱性磷酸酶显著升高,但观察组术后骨钙素、碱性磷酸酶明显低于对照组,提示四柱支撑钢板对骨组织的损伤更小。分析原因可能是四柱支撑钢板内固定效果较佳,且较解剖钢板更能减少对骨折端软组织及血运的影响,因此笔者推测,四柱支撑钢板内固定更能促进骨折端术后恢复。

本研究中,观察组术后并发症发生率显著低于对照组,提示四柱支撑钢板较解剖钢板能更有效地降低术后并发症发生率。分析原因可能是四柱支撑钢板可提供更多平面空间固定骨折端,从而有效避免骨面与骨板之间产生额外压力,进一步降低骨膜损伤,减少术后并发症的发生[18-19];而解剖钢板则会在术中损伤胫骨远端组织及周围血运,增加并发症发生风险[20]。

综上所述,在 Pilon 骨折治疗中,四柱支撑钢板与解剖钢板手术效果相当,但四柱支撑钢板在改善患者踝关节和膝关节功能、促进骨折恢复、降低术后并发症发生率方面更具优势,值得在临床推广应用。

[参考文献]

[1] 张福田,孙新君,张荣峰,等. 外固定架结合有限内固定与腓骨重建钢板治疗 C 型 Pilon 骨折疗效观察[J]. 重庆医学,2016,45(27):3843 - 3844. doi:10.3969/j. issn. 1671 - 8348. 2016. 27. 033.

[2] 康 锦,郑铁钢,刘爱文,等. 单一主力钢板结合螺钉多平面支撑固定治疗 Pilon 骨折[J]. 中华骨科杂志,2019,39(9):550 - 555. doi:10. 3760/cma. j. issn. 0253 - 2352. 2019. 09. 005.

[3] Kottmeier SA, Madison RD, Divaris N. Pilon fracture: preventing complications[J]. J Am Acad Orthop Surg, 2018, 26(18): 640 - 651. doi: 10. 5435/JAAOS - D - 17 - 00160.

[4] Lee KB, Jeong SY, Kim SH, et al. Complete reduction for pilon fracture can make complete failure[J]. J Am Podiatr Med Assoc, 2018, 108(3): 257 - 261. doi: 10. 7547/17 - 001.

[5] 荣国威,翟桂华,刘 沂,等. 骨科内固定[M]. 第 3 版. 北京:人民卫生出版社,2000:1 - 2.

[6] De-Las-Heras-Romero J, Lledo-Alvarez AM, Lizaur-Utrilla A, et al.

Quality of life and prognostic factors after intra-articular tibial pilon fracture[J]. Injury,2017,48(6):1258 - 1263. doi:10.1016/j.injury.2017.03.023.

[7] 牛 丰. 解剖钢板与经皮微创锁定钢板治疗老年胫骨骨折的临床疗效比较[J]. 中国老年学杂志,2017,37(12):42 - 43. doi:10.3969/j.issn.1005 - 9202.2017.12.065.

[8] 刘国雄,马翰斐,肖柳斌,等. 四柱支撑钢板与桥接解剖钢板治疗Rüedi-AllgowerⅢ型 Pilon 骨折的疗效比较[J]. 解剖学报,2019,50(4):501 - 505. doi:10.16098/j.issn.0529 - 1356.2019.04.016.

[9] 魏代清,李 翠,向飞帆,等. Meta 钢板联合微型钢板内固定治疗干骺端前方粉碎的冠状面 Pilon 骨折[J]. 中国组织工程研究,2020,24(3):378 - 382. doi:10.3969/j.issn.2095 - 4344.2412.

[10] 聂 俊,留成胜. 后侧支撑板固定与前向后空心钉固定治疗胫骨后 pilon 骨折的效果比较研究[J]. 中国全科医学,2017,20(s1):69 - 71. doi:10.3969/j.issn.1007 - 9572.2017.z1.023.

[11] Liu Y, Wang C, Zheng L, et al. Correlation between postoperative morphologic changes of ankle mortise and ankle joint function after pilon fracture[J]. Int J Surg,2020,104(3 - 4):182 - 187. doi:10.1016/j.ijsu.2017.06.031.

[12] Ramlee MH,Hong SG,Daud SA,et al. Stress distributions and micro-movement of fragment bone of pilon fracture treated with external fixator:a finite element analysis[J]. J Foot Ankle Surg,2020,59(4):664 - 672. doi:10.1053/j.jfas.2019.09.006.

[13] 张树峰,宋来雪. 外侧锁定加压钢板内固定术治疗闭合性胫骨下端骨折效果观察[J]. 山东医药,2017,57(30):85 - 87. doi:10.3969/j.issn.1002 - 266X.2017.30.027.

[14] 朱光勇. 复杂胫骨平台骨折治疗中锁定钢板内固定术的应用[J]. 中国急救医学,2016,36(z2):45 - 46. doi:10.3969/j.issn.1002 - 1949.2016.z2.030.

[15] 高 峰,许卫东,聂庆杰,等. MIPPO 技术结合锁定钢板治疗胫骨远端骨折的临床疗效[J]. 中国地方病防治杂志,2019,34(1):117.

[16] 吴溢峰,李朝福,钟姣红,等. 三种钢板内固定技术治疗胫骨远端骨折的比较[J]. 中国矫形外科杂志,2018,26(16):1452 - 1456. doi:10.3977/j.issn.1005 - 8478.2018.16.03.

[17] 张 松,胡海清. 解剖钢板与锁定钢板内固定治疗复杂胫骨平台骨折的疗效比较[J]. 中国矫形外科杂志,2017,25(20):1902 - 1905. doi:10.3977/j.issn.1005 - 8478.2017.20.18.

[18] Lee AK, Wagner BR, McPhillips K, et al. Locking compression pilon plate for fixation of comminuted posterior wall acetabular fractures:a novel technique[J]. J Orthop Trauma,2017,31(1):e32 - e36. doi:10.1097/BOT.0000000000000675.

[19] Costa ML, Achten J, Hennings S, et al. Intramedullary nail fixation versus locking plate fixation for adults with a fracture of the distal tibia:the UK FixDT RCT[J]. Health Technol Assess,2018,22(25):1 - 148. doi:10.3310/hta22250.

[20] Schepers T, Backes M, Dingemans SA, et al. Similar anatomical reduction and lower complication rates with the sinus tarsi approach compared with the extended lateral approach in displaced intra-articular calcaneal fractures[J]. J Orthop Trauma,2017,31(6):293 - 298. doi:10.1097/BOT.0000000000000819.

(编辑:贺绍梅)