

doi: 10.13241/j.cnki.pmb.2023.16.021

经皮骶髂关节空心螺钉内固定联合支架外固定与切开复位重建钢板内固定治疗 Tile B、C 型骨盆骨折的比较研究 *

郭 迪 马 胜 余会林 高浩然 潘 彬 李 根 冯 虎[△]

(徐州医科大学附属医院骨科 江苏 徐州 221000)

摘要 目的:对比经皮骶髂关节空心螺钉内固定联合支架外固定与切开复位重建钢板内固定治疗 Tile B、C 型骨盆骨折的临床效果。**方法:**选取本院 2018 年 3 月至 2021 年 10 月收治的 Tile B、C 型骨盆骨折患者共 68 例进行前瞻性研究。将纳入患者按随机数字表法分为经皮骶髂关节空心螺钉内固定联合支架外固定治疗(观察组)与切开复位重建钢板内固定治疗(对照组),每组各 34 例。比较两组患者手术时间、术中出血量、术后早期疼痛视觉模拟评分(VAS)、住院时间及术后早期并发症发生率;此外随访 6 个月,观察患者术后 Matta 影像学评分标准优良率(Matta 优良率)、Majeed 骨盆骨折功能评分(Majeed 评分)和术后骨折愈合时间,另记录术后 6 个月时两组术后并发症发生情况。**结果:**两组手术时间、术后 3 天 VAS 评分、术后 7 天 VAS 评分、住院时间及术后骨折愈合时间比较均未见明显差异($P>0.05$);观察组术中出血量明显少于对照组,差异具有统计学意义($P<0.05$)。观察组术后 3 个月时 Matta 优良率和 Majeed 评分均优于对照组,差异具有统计学意义($P<0.05$),但两组术后 6 个月比较差异无统计学意义($P>0.05$);观察组的术后早期并发症发生率低于对照组,差异具有统计学意义($P<0.05$);术后 6 个月时两组并发症情况无统计学意义($P>0.05$)。**结论:**两种方法治疗 Tile B、C 型骨盆骨折均可取得良好疗效,但切开复位重建钢板内固定方法仍保功能恢复良好的优点,而经皮骶髂关节空心螺钉内固定联合支架外固定具有低并发症发生率,更利于提升术后早期恢复效果。

关键词:骶髂关节;联合外支架固定;重建钢板内固定;Tile B;Tile C;骨盆骨折

中图分类号:R683.3 **文献标识码:**A **文章编号:**1673-6273(2023)16-3107-06

Comparative Study of Percutaneous Sacroiliac Joint Cannulated Screw Internal Fixation Combined with External Stent Fixation and Open Reduction and Reconstruction Plate Internal Fixation in the Treatment of Tile B and C Pelvic Fractures*

GUO Di, MA Sheng, YU Hui-lin, GAO Hao-ran, PAN Bin, LI Gen, FENG Hu[△]

(Department of Orthopaedics, Affiliated Hospital of Xuzhou Medical University, Xuzhou, Jiangsu, 221000, China)

ABSTRACT Objective: To compare the clinical effects of percutaneous sacroiliac joint cannulated screw internal fixation combined with external stent fixation and open reduction and reconstruction plate internal fixation in the treatment of Tile B and C pelvic fractures. **Methods:** A total of 68 patients with Tile B and C pelvic fractures admitted to our hospital from March 2018 to October 2021 were selected for a prospective study. According to the random number table, The included patients were divided into two groups of percutaneous sacroiliac joint cannulated screw internal fixation combined with external stent fixation (observation group) and open reduction and reconstruction plate internal fixation (control group), with 34 patients in each group. The operation time, intraoperative blood loss, early postoperative visual analogue scale (VAS) score, length of hospital stay and incidence of early postoperative complications were compared between the two groups. In addition, The patients were followed up for 6 months to observe the Matta excellent rate, Majeed's pelvic fracture function score and postoperative fracture healing time. The postoperative complications of the two groups were recorded at 6 months postoperatively. **Results:** There were no significant differences in operation time, VAS score at 3 days postoperatively and VAS score at 7 days postoperatively, length of hospital stay and postoperative fracture healing time between the two groups ($P>0.05$). The amount of intraoperative blood loss in the observation group was significantly less than that in the control group, and the difference was statistically significant ($P<0.05$). The Matta excellent rate and Majeed score of the observation group were better than those of the control group at 3 months postoperatively, and the difference was statistically significant($P<0.05$), but there was no statistically significant difference between the two groups 6 months postoperatively($P>0.05$). The early postoperative complications rate in the observation group were more lower than those in the control group, and the difference was statistically significant($P<0.05$). There was no statistically signif-

* 基金项目:国家自然科学基金青年基金项目(81801213)

作者简介:郭迪(1994-),男,本科,住院医师,研究方向:骨折手术,E-mail: gkgd1994@163.com

[△] 通讯作者:冯虎(1970-),男,硕士,主任医师,研究方向:骨科手术,E-mail: xzfeng_hu@126.com

(收稿日期:2023-01-28 接受日期:2023-02-23)

ificant difference in the complications of the two groups 6 months postoperatively ($P>0.05$). **Conclusion:** Both methods can achieve good efficacy in the treatment of Tile B and C pelvic fractures, but open reduction and reconstruction plate internal fixation still has the advantages of retain good functional recovery, and percutaneous sacroiliac joint cannulated screw internal fixation combined with external stent fixation has a low complication rate, which is more beneficial to improve the early postoperative recovery effect.

Key words: Sacroiliac joint; Combined external support fixation; Reconstruction plate internal fixation; TileB; TileC; Pelvic fractures

Chinese Library Classification(CLC): R683.3 **Document code:** A

Article ID: 1673-6273(2023)16-3107-06

前言

车祸、高处坠落等高暴力的损伤常常导致骨盆发生骨折,由于骨盆是盆腔及其内容物的保护结构,因此骨盆骨折常常并发盆腔内神经血管和组织器官的损伤^[1,2],这些损伤可使患者在病程早期休克死亡^[3]。骨盆的稳定需要完整的骨盆环维系,而骨盆环拥有较好的结构刚性和张力韧性可以提供足够的稳定,但 TileB、C 型骨盆骨折常常破坏骨盆固有结构(尤其是骶髂关节),使其维稳功能丧失^[4,5]。对于骨盆后环而言,骶髂后复合体尤为关键,它也是维系骨盆环整体稳定性最重要的结构,而耻骨联合是保证骨盆前环稳定张力的关键性结构,因此治疗 TileB、C 型骨盆骨折,应首要恢复这两处结构的完整^[6]。传统 TileB、C 型骨盆骨折的治疗方法主要为螺钉与重建钢板联合的内固定法、骶髂关节螺钉固定法或外支架固定等^[7,8]。而 TileB、C 型骨盆骨折的骨盆环处于严重失稳状态,往往需要多种方法联合治疗,重建钢板内固定或骶髂关节螺钉固定均可修复骨盆后环,而重建钢板内固定与支架外固定常常用来修复骨盆前环^[9]。骶髂关节螺钉固定与外支架固定法属于微创范围,而重建钢板内固定虽然可以取得较好的治疗效果,但手术暴露组织较多,损伤较大,因此本文基于微创理念,意在探究经皮骶髂关节空心螺钉内固定联合支架外固定的微创术式与切开复位重建钢板内固定术治疗 Tile B、C 型骨盆骨折的临床效果,研究详情如下。

1 资料与方法

1.1 临床资料

研究对象为本院 2018 年 3 月至 2021 年 10 月收治的 Tile B、C 骨盆骨折患者共 68 例,本研究经本院医学伦理委员会审批通过。纳入标准:(1)经 X 线、CT 检查和临床查体确定诊断为 Tile B、C 骨盆骨折;(2)无神经血管、组织器官损伤及休克;(3)家属及患者对此知情同意;(4)营养状态良好。排除标准:(1)诊断或分型不明确;(2)存在手术禁忌症;(3)存在骨盆先天发育畸形;(4)不同意进行随访调查;(5)骨质疏松症。其中男性 38 例,女性 30 例,年龄 25-75 岁,平均年龄(52.16 ± 13.86)岁;既往史情况:高血压病 9 例,糖尿病 2 例、类风湿性关节炎 2 例(非急性期);个人史情况:吸烟史 28 例,饮酒史 7 例;致伤原因:车祸伤 40 例,高处坠落伤 26 例,其它 2 例;经由影像学及临床诊断评估最终将 68 位患者按 Tile 分型分为:B2 型 18 例,B3 型 23 例,C1 型 9 例,C2 型 10 例,C3 型 8 例。按照随机数字法将患者分为两组,每组 34 例,观察组使用经皮骶髂关节空心螺钉内固定联合支架外固定,对照组使用切开复位重建钢板内固定治疗,两组一般资料无明显差异($P>0.05$),具有可比性。见表 1。

1.2 治疗方式

观察组手术方式:患者全身麻醉后,取仰卧位(略侧向健侧,使用挡板辅助固定),使用胶垫(约 2 cm 厚)置于腰骶位置,常规消毒铺单。使用 C 臂 X 线协助闭合复位,复位满意后,在髂前-髂后上棘连线中后 1/3 交点处将导针透过皮肤至髂骨面,经骶髂关节置入骶椎中,进针过程使用 C 臂 X 线透视观察导针方向,反复透视骨盆正位、入口位、出口位、标准侧位,缓慢进针直至置入骶骨,沿导针置入骶髂关节螺钉,根据骨折稳定性,如需要两枚螺钉,在进针点下方约 1.5 cm 处继续上述步骤,置入第二颗螺钉。若复位明显困难,在进针点处作一 2 cm 切口,依次分离组织至骶髂关节,直接置入空心螺钉辅助牵引复位,观察复位良好后,继续固定骶髂关节。骶髂关节固定完成后于髂前上嵴处行外支架固定,固定确实后,使用 C 臂 X 线保证固定良好。冲洗,留置引流,缝合切口。对照组手术方式:患者全麻后取侧卧位,常规消毒铺单,于髂前上棘后外 0.5 cm 处切开,并沿髂嵴向后内侧延伸,分离肌层和韧带,充分暴露骶髂关节,使用螺钉和复位钳牵拉复位。复位满意后置入重建钢板螺丝固定。另在患者改为仰卧位后于耻骨处联合前方正中作一横弧形切口,逐层分离,处理腹直肌前鞘及腹外斜肌腱膜,显露并处理腹直肌,暴露耻骨联合及部分耻骨上支,复位耻骨联合,使用重建钢板固定,经 C 臂 X 线透视确定全部复位满意,留置引流,缝合切口。术后进行常规清创换药,抗炎,营养支持,有必要的患者进行输血。术后进行阶段性个体化康复锻炼。

1.3 观察指标

观察患者围手术期指标:患者手术时间、术中出血量、术后 3 天及 7 天疼痛视觉模拟评分(VAS)(分值范围 0-10 分,10 分为极度疼痛,0 分为无痛)、住院时间及术后围术期时间内的早期并发症发生率(感染,发热,神经损伤等);随访 6 个月的过程中观察患者术后 3 个月、6 个月的 Matta 影像学评分标准优良率(Matta 优良率)、Majeed 骨盆骨折功能评分(Majeed 评分)和术后骨折愈合时间,并记录术后 6 个月(骨折愈合后)两组晚期并发症发生情况(固定物松动,关节疼痛,下肢深静脉血栓等)。Matta 影像学评分标准优良率^[9]:3 个位置的骨盆平片(前后位、入口位和出口位)上骨折最大移位距离, ≤ 4 mm 为优,5~10 mm 为良,10~20 mm 为中,超过 20 mm 为差。优良率=(优+良)例数/总例数 $\times 100\%$ 。Majeed 骨盆骨折功能评分标准^[9]:从疼痛、工作、就座、性生活和站立五方面进行评价,满分为 100 分,总分越高,术后恢复效果越好。

1.4 随访

患者出院后采用复诊方式进行 6 个月的随访,随访截止日期为随访时间到期。

1.5 统计学方法

采用 SPSS 25.0 软件进行数据分析。计量资料以($\bar{x} \pm s$)表示,采用 t 检验进行比较分析,计数资料采用 χ^2 检验, $P < 0.05$ 为差异具有统计学意义。

表 1 两组一般资料比较

Table 1 Comparison of General Data of Two Groups

Clinical data	Observation group(n=34)	Control group(n=34)	t/χ^2	P
Age(age, $\bar{x} \pm s$)	50.82 $\pm$ 16.35	53.50 $\pm$ 10.40	-0.806	0.423
Gender				
Male(n, %)	19(55.88)	20(58.82)	0.060	0.806
Female(n, %)	15(44.12)	14(41.18)		
Personal history				
Smoke(n, %)	13(38.24)	15(44.12)	0.243	0.622
Drink wine(n, %)	4(11.76)	3(8.82)	/	1.000
Previous history				
Hypertension(n, %)	5(14.71)	4(11.76)	/	1.000
Diabetes(n, %)	1(2.94)	1(2.94)	/	1.000
Rheumatoid arthritis(n, %)	1(2.94)	1(2.94)	/	1.000
Causes of injury				
Car accident injury(n, %)	18(52.94)	22(64.71)	0.971	0.324
Fall injuries at heights(n, %)	15(44.12)	11(32.35)	0.996	0.318
Other(n, %)	1(2.94)	1(2.94)	/	1.000
Tile Type				
B2(n, %)	7(20.59)	11(32.35)	1.209	0.272
B3(n, %)	13(38.24)	10(29.41)	0.591	0.442
C1(n, %)	6(17.65)	3(8.82)	0.512	0.474
Type C2(n, %)	4(11.76)	6(17.65)	0.469	0.493
Type C3(n, %)	4(11.76)	4(11.76)	/	1.000

2 结果

2.1 两组围手术期相关指标结果

两组手术时间、术后早期 VAS 评分(术后 3 天及 7 天)及住院时间均无统计学意义($P > 0.05$),观察组术中出血量明显少于对照组,差异具有统计学意义($P < 0.05$)。见表 2。

表 2 两组围手术期相关指标比较情况($\bar{x} \pm s$)Table 2 Comparison of perioperative related indexes between the two groups($\bar{x} \pm s$)

Groups	Operation time(min)	Intraoperative blood loss(mL)	Length of hospital stay (day)	Early postoperative VAS score(score)	
				3 days postoperatively	7 days postoperatively
Observation group(n=34)	106.47 $\pm$ 16.61	53.41 $\pm$ 12.17	9.85 $\pm$ 2.16	5.26 $\pm$ 1.24	3.03 $\pm$ 0.87
Control group(n=34)	111.03 $\pm$ 18.76	89.09 $\pm$ 20.08	9.47 $\pm$ 2.30	5.18 $\pm$ 1.31	3.15 $\pm$ 1.21
t	-1.061	-8.861	0.702	0.259	-0.470
P	0.293	0.000	0.485	0.797	0.640

2.2 两组术后 Matta 优良率比较

两组术后 Matta 优良率均在中等程度以上,说明术后固定效果较好;术后 3 个月时观察组 Matta 优良率为 76.47%,而对照组优良率为 50.00%,观察组 Matta 优良率明显优于对照组,差异具有统计学意义($P < 0.05$)。但两组术后 6 个月优良率比较无统计学意义($P > 0.05$)。见表 3。

2.3 Majeed 评分及骨折愈合时间比较情况

术后 3 个月时观察组的 Majeed 评分情况优于对照组,差异具有统计学意义($P < 0.05$),但两组术后 6 个月评分情况比较无统计学意义($P > 0.05$)。此外,两组术后骨折愈合时间结果无统计学意义($P > 0.05$)。见表 4。

表 3 术后 Matta 优良率比较(n,%)
Table 3 Comparison of postoperative Matta excellent rate (n,%)

Groups	Matta excellent rate									
	3 months postoperatively					6 months postoperatively				
	Excellent	Good	Medium	Poor	Rate of excellent	Excellent	Good	Medium	Poor	Rate of excellent
Observation group (n=34)	17(50.00)	9(26.47)	6(17.65)	2(5.88)	26(76.47)	21(61.76)	10(29.41)	3(8.82)	0(0.00)	31(91.18)
Control group (n=34)	7(20.59)	10(29.41)	10(29.41)	7(20.59)	17(50.00)	17(50%)	11(32.35)	4(11.76)	2(5.88)	28(82.35)
χ^2	5.124									1.153
P	0.024									0.283

表 4 Majeed 评分及骨折愈合时间比较情况($\bar{x} \pm s$)
Table 4 Comparison of Majeed score and time to fracture healing($\bar{x} \pm s$)

Groups	Majeed score(score)		Postoperative fracture healing time (weeks)
	3 months postoperatively	6 months postoperatively	
Observation group(n=34)	84.09± 4.69	90.59± 1.60	14.53± 1.31
Control group(n=34)	76.88± 6.03	89.53± 2.87	14.35± 1.50
t	5.503	1.881	0.527
P	0.000	0.064	0.600

2.4 两组术后并发症发生率结果

早期并发症发生率情况:观察组共发生感染 1 例,术后发热 2 例,神经损伤 1 例;对照组共发生感染 3 例,术后发热 5 例,神经损伤 3 例。观察组的早期并发症发生率总体低于对照组,差异具有统计学意义($P<0.05$)。见表 5。晚期并发症发生率

情况:观察组出现固定物(外固定架)松动 2 例,关节疼痛 2 例,下肢深静脉血栓 1 例;对照组出现关节疼痛 1 例,下肢深静脉血栓 1 例;两组晚期并发症发生率无统计学意义($P>0.05$)。见表 6。

表 5 两组术后早期并发症比较情况(n,%)
Table 5 Comparison of early postoperative complications between the two groups(n,%)

Groups	Infected	Fever	Nerve injury	Overall incidence
Observation group(n=34)	1(2.94)	2(5.88)	1(2.94)	4(11.76)
Control group(n=34)	3(8.82)	5(14.71)	3(8.82)	11(32.35)
χ^2	0.266	0.637	0.266	4.191
P	0.606	0.425	0.606	0.041

表 6 两组术后晚期并发症发生率比较(n,%)
Table 6 Comparison of postoperative late complication rates between the two groups(n, %)

Groups	Loosening of fixation	Arthralgia	Lower extremity deep vein thrombosis	Overall incidence
Observation group(n=34)	2(5.88)	2(5.88)	1(2.94)	5(14.71)
Control group(n=34)	0(0.00)	1(2.94)	1(2.94)	2(5.88)
χ^2	0.515	0.000	0.000	0.637
P	0.473	1.000	1.000	0.425

3 讨论

不稳定骨盆骨折是如今较为常见的临床骨折,在 1996 年,Tile^[11]将不稳定骨盆骨折分为 TileB(旋转不稳定但垂直稳定)

TileC(旋转垂直均不稳定)型。TileB 型骨折主要由于耻骨联合分离形成翻书状损伤, 继而导致骨盆后环骶髂关节局部分离, 使骨盆失去稳定性, 而 TileC 型骨折的骨盆前后环均遭受直接破坏, 骨盆的稳定性几乎完全丧失^[12-14]。骨盆前后环中最关键的两个部位是骶髂关节和耻骨联合, 它们分别为骨盆后方和前方复合体的重要组成部分, 后方复合体约提供骨盆 60% 的稳定性, 而前方复合体约提供 40% 的稳定性^[15-17], 因此治疗这两种类型骨盆骨折最关键的就是恢复骨盆前后环的稳定^[18-20]。而临床常用切开钢板内固定或经皮骶髂关节螺钉固定修复骨盆后环, 使用钢板内固定或支架外固定修复骨盆前环, 但骶髂关节螺钉固定与支架外固定法相对切开重建钢板内固定术创伤较小, 属于微创术式范围, 而重建钢板内固定可以精准复位, 提升治疗效果^[21-23]。本次研究旨在比较经皮骶髂关节空心螺钉内固定联合支架外固定的微创术式与切开复位重建钢板内固定术治疗 Tile B、C 型骨盆骨折的临床效果。

本研究分别对两组进行相关观察指标的评估, 围术期相关结果发现观察组术中出血量明显少于对照组, 说明微创术式可显著减少术中出血, 其余两组围术期观察指标无明显差异; 观察组的早期并发症发生率低于对照组, 其中观察组发热例数与对照组无差异, 经隔离观察后发现发热与新冠疫情无关, 同时时间段病房内无传染性流感或院内感染发生, 可排除患者间交叉感染, 这可能与外固定支架或内置螺钉引起的免疫排斥应激反应有关, 经体外散热与药物降温治疗后, 患者发热情况在术后 3 天内均可下降至正常; 观察组出现 1 例感染患者, 外固定架穿过皮肤处明显发红、流脓, 但患者未出现明显全身症状, 且中性粒细胞百分比均略高于正常值, 但与对照组相比无明显差异, 经过每日 3 次清洁换药处理后, 感染得到明显控制, 对照组出现 3 例切口感染, 其中 1 例脂肪液化较重, 2 例切口流脓, 经每日 3 次清洁换药后感染得到控制; 观察组另出现 1 名神经损伤患者, 相比之下对照组有 3 名神经损伤患者, 这也许与术中激惹和钉棒置入方向有关, 经神经营养及电刺激治疗后, 患者神经损伤情况在术后 2 周内明显好转。

经 6 个月的随访发现两组术后骨折愈合时间无明显差异, 且两组术后 Matta 优良率均在中等程度以上, 这充分说明, 两种治疗方法均可提供良好的固定稳定性。但术后 3 个月时观察组 Matta 优良率与 Majeed 评分明显优于对照组, 这说明经皮内固定联合外固定支架方式更利于骨盆骨折患者早期功能恢复^[24,25], 但术后 6 个月时两组的评分情况无明显差异, 由于术后 4 个月时骨折处已基本愈合, 且此时的生活运动及康复训练使功能得到更快的调整和恢复, 因此两种方式治疗下的疗效差异在术后 6 个月时基本消失。同时也说明, 术后康复锻炼应至少持续至术后 6 个月。

术后 6 个月的并发症情况相对简单, 观察组共出现固定物松动 2 例, 关节疼痛 2 例, 下肢深静脉血栓 1 例, 而对照组仅有关节疼痛 1 例, 及下肢深静脉血栓 1 例; 其中固定物松动均为外固定架松动, 这与术后患者维护不良有关, 也与术者置入固定装置的方向有关。外固定架方式主要为三种^[26,27]: 髂前上嵴向方形区方向; 髂前上嵴向髂骨粗隆方向; 髂前下嵴向髂后上嵴方向。出现髂前下嵴 - 髂骨粗隆方式的松动是由于该方向只能

置入单钉, 使得该方式固定稳定不足, 骨盆在下肢活动运动时出现扭转, 使其松动; 出现髂前上嵴 - 髂后上嵴方式松动是由于该方向在一定程度上限制髋关节运动, 患者在下肢运动时强行增加了髋关节对骨盆的作用力, 使固定出现松动, 另外该方向置钉也可能损伤外侧皮神经, 这也是患者出现早期神经损伤的部分原因; 而髂前上嵴 - 方形区方式的松动可能与术者置入时牢固度不足有关。此外, 关节疼痛的发生更多是由于患者康复锻炼不足, 或是并发创伤性关节炎, 而且出现关节疼痛的骨盆骨折均为 C 型(骨盆垂直失稳), 黄国伟等人^[28]已通过回归分析证实, 术前损伤严重程度、骨折类型与复位质量均可导致关节功能恢复不良; 因此可推测, 严重损伤的复杂骨盆骨折较高几率发生关节疼痛, 但基于此方向的康复研究尚不明确, 仍需进一步完善。此外, Takao M 等人研究发现^[29], 3D 打印技术可使微创技术更加精准有效, 这可能会在一定程度上减少术后并发症的发生。经外固定架调整加固, 改变患者康复锻炼方式后, 患者晚期并发症情况明显好转, 但下肢深静脉血栓已激化, 无进一步治疗意义。另外, 本研究尚有以下不足之处: 随访存在一定的主观偏倚; 总体样本量较少。

综上所述, 两种方法治疗 Tile B、C 型骨盆骨折均可取得显著疗效, 切开复位重建钢板内固定方法仍保有功能恢复良好的优点, 而经皮骶髂关节空心螺钉内固定联合支架外固定有利于提升术后早期恢复效果, 且具有较低并发症发生率。

参考文献(References)

- [1] 唐经励, 刘博宇, 胡居正, 等. Starr 架辅助复位 INFIX 内固定治疗 Tile B/C 型骨盆骨折临床观察[J]. 实用骨科杂志, 2019, 25(3): 4
- [2] 郑明, 刘列华, 蒋电明. 骨盆后环及骶白后柱骨折经皮螺钉置入技术研究进展[J]. 局解手术学杂志, 2022, 31(2): 168-173
- [3] 刘晖, 梁勃威, 蔡技艺, 等. 我国创伤骨科发展现状 [J]. 中国骨与关节损伤杂志, 2021, 36(11): 1227-1230
- [4] 林岩然, 赵武斌, 赵广辉, 等. 经皮骶髂螺钉与切开复位重建钢板内固定治疗 Tile B、C 型骨盆骨折的疗效比较[J]. 中国骨与关节损伤杂志, 2020, 35(2): 141-143
- [5] Moussa IS, Sallam AM, Mahmoud AK, et al. Combined anterior and posterior ring fixation versus posterior ring fixation alone in the management of unstable Tile B and C pelvic ring injuries: A randomized controlled trial [J]. Chin J Traumatol, 2022, S1008-1275 (22): 00063-3
- [6] 王洪玉. 不同桥接组合式内固定系统重建骨盆后环稳定性的有限元分析[J]. 中国矫形外科杂志, 2020, 28(4): 7
- [7] 张计超, 崔冰, 宁宇, 等. 3D 打印技术下空心螺钉微创固定对 Tile B 型骨盆骨折的近期疗效及并发症的影响 [J]. 创伤外科杂志, 2020, 22(5): 4
- [8] 吴刚, 谭伦, 李邦青, 等. 微创经皮桥式内固定支架与传统外固定支架治疗不稳定骨盆骨折疗效比较 [J]. 中国修复重建外科杂志, 2020, 34(5): 6
- [9] 唐经励, 刘博宇, 胡居正, 等. Starr 架辅助复位 INFIX 内固定治疗 Tile B/C 型骨盆骨折临床观察[J]. 实用骨科杂志, 2019, 25(3): 4
- [10] Majeed SA. Grading the outcome of pelvic fractures [J]. J Bone Joint Surg Br, 1989, 71(2): 304-306
- [11] Tile M Acute pelvic fractures: I . Causation and classification [J]. J Am Acad Orthop Surg, 1996, 4(3): 143-151

- [12] 盛奇智, 李广磊, 刘平, 等. 3D 打印体外建模辅助微创手术治疗 Tile B 型骨盆骨折的疗效观察 [J]. 中国骨与关节损伤杂志, 2021, 36(12): 1275-1277
- [13] 梁波, 陈劲, 陈广谋, 等. 经皮微创置钉与钢板内固定术治疗 Tile B/C 型骨盆骨折的疗效观察 [J]. 中国医药科学, 2020, 10(10): 222-225
- [14] 陈华东, 尚学红, 何建荣, 等. 前环经皮 Infix 固定联合后路固定治疗垂直不稳定骨盆骨折的效果 [J]. 现代生物医学进展, 2020, 20(17): 3317-3320
- [15] Xu L, Xie K, Zhu W, et al. Starr frame-assisted and minimally invasive internal fixation for pelvic fractures: Simultaneous anterior and posterior ring stability[J]. Injury, 2022, S0020-1383(22)00122-X
- [16] Song Y, Shao C, Yang X, et al. Biomechanical study of anterior and posterior pelvic rings using pedicle screw fixation for Tile C1 pelvic fractures: Finite element analysis [J]. PLoS One, 2022, 17 (8): e0273351
- [17] 陈文瑶. 骨盆前环骨折的微创固定[J]. 创伤外科杂志, 2022, 24(5): 321-324
- [18] 张德林, 高长城, 张树峰. 经皮内置外架联合重建锁定钢板治疗前后环不稳定骨盆骨折[J]. 临床骨科杂志, 2021, 24(6): 786
- [19] 武建超, 师政伟, 周建伟, 等. 骨盆前环骨折微创治疗研究进展[J]. 中国修复重建外科杂志, 2020, 34(4): 7
- [20] Liu L, Fan S, Zeng D, et al. Clinical application of anterior ring internal fixator system combined with sacroiliac screw fixation in Tile C pelvic fracture treatment[J]. J Orthop Surg Res, 2021, 16(1): 715
- [21] Lodde MF, Katthagen JC, Schopper CO, et al. Does Cement Augmentation of the Sacroiliac Screw Lead to Superior Biomechanical Results for Fixation of the Posterior Pelvic Ring? A Biomechanical Study[J]. Medicina (Kaunas), 2021, 57(12): 1368
- [22] Jackle K, Meier MP, Seitz MT, et al. A retrospective study about functional outcome and quality of life after surgical fixation of insufficiency pelvic ring injuries [J]. BMC Musculoskelet Disord, 2021, 22(1): 1035
- [23] 刘彬彬, 罗政强, 徐汉青, 等. 骨盆前环皮下内固定支架与微创经皮钢板内固定治疗骨盆前环骨折的疗效比较[J]. 骨科, 2021, 12(6): 5
- [24] 陈煜峰, 曹婧. 198 例骨盆骨折愈合情况法医学分析[J]. 法医学杂志, 2019, 35(3): 349-352
- [25] 杨博文, 刘彪, 吴元勇, 等. 经皮螺钉内固定联合外固定架与切开复位内固定治疗不稳定骨盆骨折的比较[J]. 中国骨与关节损伤杂志, 2020, 35(10): 3
- [26] 林锋, 庄勤武, 任帅, 等. 外固定架治疗骨盆骨折的经验[J]. 中国矫形外科杂志, 2020, 28(17): 2
- [27] Shan T, Anlin L, Mingming Y, et al. Anterior supra-acetabular external fixation for tile C1 pelvic fractures: a digital anatomical study and a finite element analysis [J]. Eur J Trauma Emerg Surg. 2021, 47(6): 1679-1686
- [28] 黄国伟, 殷小军, 周正明, 等. 钢板治疗不稳定骨盆骨折术后关节功能的影响因素分析[J]. 中华创伤骨科杂志, 2016, 18(3): 257-260
- [29] Takao M, Hamada H, Sakai T, et al. Clinical Application of Navigation in the Surgical Treatment of a Pelvic Ring Injury and Acetabular Fracture[J]. Adv Exp Med Biol, 2018, 1093: 289-305

(上接第 3096 页)

- [22] 孙晓丽, 周亚伟, 孙桂媛, 等. 风湿祛痛胶囊镇痛抗炎作用研究[J]. 人参研究, 2018, 30(1): 24-27
- [23] 王靖霞, 刘春芳, 何莲花, 等. 风湿祛痛胶囊对大鼠胶原诱导性关节炎的影响[J]. 中国实验方剂学杂志, 2019, 25(2): 89-95
- [24] 汪洋, 马民玉. 风湿祛痛胶囊联合柳氮磺吡啶治疗强直性脊柱炎的临床研究[J]. 现代药物与临床, 2020, 35(10): 2002-2005
- [25] 谭学新. 强直性脊柱炎患者血免疫球蛋白、炎症指标及血液流变学指标的检测及临床意义 [J]. 医学理论与实践, 2015, 28(11): 1426-1428
- [26] 孙瑞璠, 李萍, 朱志杰, 等. 风湿祛痛胶囊对大鼠佐剂性关节炎的治疗作用及机制[J]. 世界中医药, 2015, 10(12): 1918-1921, 1925
- [27] 赵敏, 聂晶. 试论威灵仙功用[J]. 中国中医基础医学杂志, 2017, 23(1): 119-120, 140
- [28] 邓爱平, 李颖, 吴志涛, 等. 苍术化学成分和药理的研究进展[J]. 中国中药杂志, 2016, 41(21): 3904-3913
- [29] 罗琳, 伍光辉, 罗寿, 等. 风湿祛痛胶囊联合双氯芬酸钠治疗强直性脊柱炎临床研究[J]. 中国药业, 2019, 28(14): 50-52