

论著

# 骨盆前环外固定与微创经皮桥接钢板内固定治疗不稳定骨盆前环骨折的效果

张轶<sup>1,2</sup> 冯斌<sup>1,2</sup> 刘筱<sup>1,2</sup> 姚爱明<sup>1,2</sup>

1 徐州医科大学附属医院急救中心 江苏省徐州市 221000; 2 徐州医科大学急救与救援医学系

**摘要** 目的: 探讨骨盆前环外固定与微创经皮桥接钢板内固定治疗不稳定型骨盆前环骨折的临床效果。方法: 回顾分析 2015 年 3 月—2018 年 6 月我院收治的 37 例不稳定骨盆前环骨折患者的临床资料, 其中 19 例采用骨盆前环外固定(APEF 组) 治疗, 18 例采用微创经皮桥接钢板内固定(MIPPO 组) 治疗。比较两组手术时间、术中出血量、术中透视次数、骨折复位优良率、骨痂形成时间、观察并发症(感染、出血、行走疼痛、畸形愈合等)、Majeed 评分、临床疗效等。结果: APEF 组手术时间、术中出血量少于 MIPPO 组( $P < 0.05$ )。两组术中透视次数、骨折复位优良率、骨痂形成时间、并发症(感染、出血、行走疼痛、畸形愈合等)、Majeed 评分、临床疗效比较差异均无统计学意义( $P > 0.05$ )。结论: APEF 与 MIPPO 均是不稳定型骨盆前环骨折的有效手术方式, 具有相似的手术效果, 但前者可减少手术时间和术中出血量。

**关键词** 不稳定型骨盆前环骨折 前外固定术 微创内固定术

中图分类号: R683.3 文献标识码: A doi: 10.19381/j.issn.1001-7585.2019.15.005

## Effect of Anterior Pevlic External Fixation and Minimally Invasive Percutaneous Plate Osteosynthesis on Patients with Unstable Anterior Pelvic Ring Fractures

ZHANG Yi, FENG Bin, LIU Xiao *et al.* Emergency Center, the Affiliated Hospital of Xuzhou Medical University, Xuzhou City, Jiangsu Province 221000

**ABSTRACT Objective:** To investigate the clinical effect of anterior pevlc external fixation and minimally invasive percutaneous plate osteosynthesis on patients with unstable anterior pelvic ring fractures. **Methods:** The clinical data of 37 patients with unstable anterior pelvic ring fractures admitted to our hospital from March 2015 to June 2018, were retrospectively analyzed. 19 patients were treated with anterior pevlc external fixation (group APEF) and 18 patients were treated with minimally invasive percutaneous plate osteosynthesis (group MIPPO). The operation time, intraoperative bleeding volume, intraoperative fluoroscopy times, excellent and good rate of fracture reduction, callus formation time, complications (infection, bleeding, walking pain, malunion, etc.) were compared in the two groups. Majeed scores and clinical efficacy were recorded in the two groups. **Results:** The operation time and bleeding volume in group APEF were less than those in group MIPPO ( $P < 0.05$ ). There were no significant difference in the number of fluoroscopy, excellent and good rate of fracture reduction, callus formation time, complications (infection, bleeding, walking pain, malunion, etc.), Majeed scores and clinical efficacy in the two groups ( $P > 0.05$ ). **Conclusion:** APEF and MIPPO were both effective surgical methods for unstable anterior pelvic ring fractures, which had similar surgical effects, but the former could reduce operative time and intraoperative bleeding.

**KEY WORDS** Unstable anterior pelvic ring fractures, Anterior pevlc external fixation, Minimally invasive percutaneous plate osteosynthesis

不稳定骨盆骨折是急诊创伤中较为多见的严重创伤,是骨盆环受高能量外力作用所致,创伤机理复杂,多伴有开书样、垂直性损伤,通常包括骨盆不稳定前环骨折以及骨盆不稳定后环骨折。骨盆环骨折不仅引发较高死亡率,而且存活患者也受治疗条件所限,容易并发骨盆畸形愈合、功能障碍、慢性疼痛等并发症<sup>[1]</sup>。早期固定复位可降低不稳定骨盆骨折患者的致残率和死亡率。随着骨盆微创手术治疗理念不断发展,前外固定技术(Anterior pevlc external fixation, APEF)和微创经皮桥接钢板固定技术(Minimally invasive percutaneous plate osteosynthesis,

MIPPO)已在骨盆骨折的治疗中应用,且效果明显。APEF操作相对简单,可尽快纠正骨折畸形、控制出血、预防再出血,及时纠正休克,缺点是在骨盆骨折的应用中存在一定的局限性,支架摩擦皮肤,患者行动不便,容易发生断针、感染等情况,对于愈合不佳的患者需要再次进行内固定治疗等<sup>[2-3]</sup>。MIPPO在腹膜外操作,术野清晰,手术操作相对髂腹股沟入路简单,术中神经血管损伤风险小<sup>[4-5]</sup>。有关APEF和MIPPO治疗不稳定骨盆前环骨折的研究鲜有报道,本研究拟比较二者治疗不稳定骨盆前环骨折的效果,现报道如下。

## 1 资料与方法

1.1 临床资料 选择2015年3月—2018年6月37例在我院急诊外科治疗的不稳定骨盆前环骨折患者,其中19例采用APEF治疗,作为APEF组,18例采用MIPPO治疗,作为MIPPO组。APEF组男11例,女8例;年龄25~70岁,平均年龄(38.56±10.24)岁;致伤原因:交通伤6例,高处坠落11例,重物撞击伤2例;Tile分型:B型9例,C型10例。为MIPPO组男12例,女6例;年龄26~74岁,平均年龄(38.91±10.53)岁;致伤原因:交通事故10例,坠落伤5例,重物挤压伤3例;Tile分型:B型9例,C型9例。两组临床资料比较差异无统计学意义( $P>0.05$ ),具有可比性。本研究经过医院医学伦理委员会批准后执行,并和患者签署治疗知情同意书。

1.2 纳入和排除标准 (1) 纳入标准:①均确诊为不稳定骨盆骨折,平均ISS评分>16分;②均进入损伤控制流程,均由专业创伤小组全程评估并治疗;③均为非开放性损伤;④后环损伤选择手术或非手术治疗;⑤患者资料完整且均签署知情同意书。(2) 排除标准:①血液动力学不稳定者;②累及髌臼骨折者;后环损伤合并骶神经损伤需手术减压者;④髂骨翼粉碎骨折者;⑤恶性肿瘤者;⑥伴有严重基础疾病、精神疾患不能耐受手术者。

1.3 方法 所选患者从入院急诊始,由专业团队依照损伤控制原则迅速在30min~2h内稳定血液动力学,完善CT三维影像学检查,明确不稳定骨盆前环骨折诊断,伤侧均行骨牵引,所有手术均在病情稳定0.5~9d内完成。

1.3.1 APEF组:选用局麻或全麻,患者仰卧位。牵引床辅助牵引,两侧髂前下棘各做一1.5cm皮肤切口,切开皮肤后钝性分离缝匠肌间隙达骨面,套筒建立保护通路,避免损伤股外侧皮神经,电钻打磨出进针骨面,进针指向泪滴与躯体矢状面呈30°~40°方向,于髌臼上方向髂后上棘拧入Φ5.0cm SCHANCEZ螺钉各1枚,置钉深度10cm以上。选两侧髂前上棘上外1~2cm处做1cm左右皮肤切口,显露髂骨翼外板骨面,套筒建立通路保护打磨出进针骨面,于板障间拧入Φ5.0cm SCHANCEZ螺钉各1枚,置钉深度5cm,若一侧把持力不足可于同侧增加1枚或两侧增加一组螺钉固定,不可于同一钉道反复置钉固定。C臂机下透视,持钉通过手法向内或向外挤压旋转钉杆及牵引复位耻骨支骨折及耻骨联合分离,双侧耻骨支骨折骨折端漂移时可于耻骨联合前方做皮肤小切口,予长螺钉置入复位器辅助手法提拉旋转等方法复位,显示复位后骨折间隙<0.5cm,上下移位<0.5cm,骨折端骨面存在接触面。维持复位,钢针固定夹卡槽式固定钢针及外连接杆,并予横杆横向杆杆夹固定稳定骨盆。术后应用抗生素3~5d,低分子肝素1周,维持骨牵引1周,钉道常规酒精或洁悠神护理。次日复查床边X线。术后第3天开始骨盆部分功能锻炼,伤后

3~6周开始带架活动。

1.3.2 MIPPO组:气管插管全麻,仰卧位,牵引床辅助牵引,在髂前上棘向上外1cm处沿髂骨翼内侧下缘做4~6cm皮肤切口,显露股外侧皮神经并保护,显露出髂骨翼骨面,沿真骨盆界面剥离,手指探及髂腹肌在髂脊的止点并松解,找寻股动脉,于其下向耻骨支方向潜行分离约6cm,在两侧耻骨节结上方做4~5cm横行切口,松解腹直肌止点,显露内上方耻骨支骨面,手指钝性分离,由内侧腹外斜肌腱膜向髂骨翼间建立通路,手指扩撑后卵圆钳适度扩撑。牵引加顶棒挤压技术复位高位耻骨支骨折,牵引直视下复位低位耻骨支骨折,牵引钳夹复位耻骨联合分离,注意通道建立的方向、钝性分离的手速及复位力量的维持,注意及时发现并保护或处理副闭孔动脉,复位骨折使其移位<0.5cm。复位后将塑型好的钢板沿前方通道由内向外置入,置入时曲腿屈膝同术者指端并入,置放钢板前需确认精索、中间窗股血管神经束及股外侧皮神经的位置,先固定一端,确认安全后在固定另一端,螺钉固定角度需避免同一方向。术中行C臂透视,以期钢板尽量帖服、贴近耻骨上支髌臼前柱骨面,如不能钢板可调整成弓形,但不可顶压迫股血管神经束。置钉总数4~6枚,两侧2~3枚,内侧螺钉不过耻骨节结。合并耻骨联合分离者先于前方安放钢板复位固定后再行MIPPO固定,双侧耻骨支骨折者分别建立通路一侧复位固定后在复位固定另一侧。术后置放负压引流3d,拔除,术后不做骨牵引。亦早期床上活动。两组均术后随访6~18个月。

1.4 评价指标 比较两组手术时间、术中出血量、术中透视次数、骨折复位优良率、骨痂形成时间,观察并发症(感染、出血、行走疼痛、畸形愈合等)、Majeed评分、临床疗效等。骨折复位(Matta标准)<sup>[6]</sup>:优:分离移位<4mm;良:分离移位介于4~10mm;可:分离移位介于11~20mm;差:分离移位>20mm。术后1个月评定Majeed评分和临床疗效,Majeed评分包括站立(36分)、疼痛(30分)、工作(20分)、坐立(10分)和性生活(4分),分数越高,表示骨盆功能越好<sup>[7]</sup>。临床疗效标准<sup>[8]</sup>:优:临床症状消失,可正常工作及日常活动,Majeed评分>85分;良:偶尔感疼痛,但不影响日常工作,Majeed评分介于70~84分;中:临床症状存在,药物治疗后缓解,Majeed评分介于55~69分;差:临床症状无改善,无法进行体力活动,Majeed评分<55分。

## 2 结果

2.1 术中情况比较 APEF组手术时间、术中出血量少于MIPPO组( $P<0.05$ ),两组术中透视次数比较差异无统计学意义( $P>0.05$ )。见表1。

表1 两组术中情况比较( $\bar{x} \pm s$ )

组别	n	手术时间(min)	术中出血量(ml)	术中透视次数(次)
APEF组	19	56.00 ± 13.27	53.68 ± 23.62	4.95 ± 1.18
MIPPO组	18	80.39 ± 28.84	87.78 ± 31.91	5.17 ± 1.20
t值		3.334	3.708	0.561
P值		0.002	0.001	0.578

2.2 术后骨折复位、骨痂形成时间及并发症比较  
 两组骨折复位优良率、骨痂形成时间比较差异无统计学意义( $P > 0.05$ )，见表2。APEF组感染1例，螺钉松动1例、大腿外侧麻木1例，行走疼痛1例，肌间血栓2例；MIPPO组切口脂肪液化1例，出血1例，行走疼痛1例，DVT 1例；两组并发症比较差异无统计学意义( $\chi^2 = 0.410, P = 0.522$ )。

表2 两组术后骨折复位、骨痂形成时间

组别	n	骨折复位				骨痂形成时间( $\bar{x} \pm s, d$ )
		优	良	可	差	
APEF组	19	5	11	3	0	41.68 ± 9.46
MIPPO组	18	6	12	0	0	36.89 ± 7.55
$\chi^2/t$ 值		3.110				1.697
P值		0.211				0.098

2.3 术后效果比较 两组术后Majeed评分、临床疗效比较差异均无统计学意义( $P > 0.05$ )。见表3。

表3 两组术后效果比较

组别	n	Majeed评分( $\bar{x} \pm s$ , 分)	临床疗效			
			优	良	中	差
APEF组	19	81.74 ± 7.94	10	5	3	1
MIPPO组	18	81.44 ± 7.12	9	4	4	1
t/ $\chi^2$ 值		0.118	0.280			
P值		0.907	0.964			

### 3 讨论

完整的骨盆环能保护盆腔脏器神经血管，支撑脊柱，完成躯体力量的传导。骨盆前环的弓形张力结构在骨盆骨折的损伤中较骨盆后环更为脆弱，遭受能量冲击时往往更易骨折，其稳定性的丢失较后环更为严重<sup>[9]</sup>。对于不稳定骨盆骨折的患者，骨盆前环和后环的联合固定更有利于单一的前环或后环固定，对于后环相对稳定的骨盆骨折而言，单纯前环固定即可获得骨盆环的稳定。故而，在临床处理不稳定骨盆骨折中骨盆前环骨折的早期诊疗非常重要。

骨盆前环骨折经典经髂腹股沟入路切开钢板内固定治疗手段，对于早期骨折患者现较少开展，其手术创面极大，手术操作极为复杂，出血多，损伤神经血管的概率大，术后并发症多，不符合损伤控制原则。本研究两组均采用微创手术治疗，尽可能地减少医源性的再损伤，有效地减少出血，以利于患者恢复，促进骨折愈合。目前前环骨折的微创治疗有APEF、MIPPO、经皮螺钉固定、微创经皮内固定支架固定<sup>[10]</sup>。

APEF治疗骨盆前环是临床常用的微创治疗方法，其优点明显，经皮置钉切口小，损伤小，出血少，操作一般认为便捷简单。有学者认为其力学固定强度不足，不能提供有效的力学稳定骨折端，仅建议在骨盆开放性骨折或不能耐受内固定治疗的患者中运

用，不建议作为骨盆前环骨折的终末固定方式<sup>[11]</sup>。在本研究中，APEF选择时机较早，不单单固定骨盆，同时进行了早期复位，利于术后康复。依据解剖标准在髂骨翼和髌臼上方联合置钉，经皮固定通路建立短且便捷，软组织损伤极少，组织的钝性分离和通路保护可以减少股外侧皮神经的损伤，臼上置钉的进针深度可 $> 10\text{cm}$ ，进针通路通畅。髂骨翼上置钉虽然进针较浅，易穿出骨质，但其在内外侧板间行走，亦符合髓内中心性固定的原则，能提供早期的固定强度，与臼上置钉联合固定后就产生了2个维度的有效固定，对于骨质疏松患者而言也可以通过调整髂骨翼置钉的角度增加置钉深度，和(或)增加置钉组数来增加固定的纵深及强度。

MIPPO治疗骨盆前环骨折是一种微创手术方法，该手术的优点在于减少了开放性手术对于股血管神经中间窗的暴露，减低了其损伤概率，减少了出血及大面积软组织损伤，同时对于内固定物钢板安放在真骨盆界面，符合张力带原则，固定较外固定牢固，对于低位耻骨支骨折而言有限的切开即可达到完美复位牢固固定<sup>[11]</sup>，但在相关文献报道中其缺点亦有不少<sup>[12]</sup>。笔者在临床中发现对于高位耻骨支骨折，累及四边体及髌臼前柱的骨折，其操作仍是闭合复位，与切开显露复位相比，复位的精准程度较差；对于2周以上的、合并有髌坐及髌髌部位的骨折闭合复位是比较困难的；对于盆腔存在开放性损伤的患者相对存在禁忌；骨盆真骨盆界面崎岖不平结构复杂，通道的建立需要有开放性手术的经验积累；肥胖患者通道建立困难；钢板的置放困难，常常塑型呈弓形放置，一旦腹腔脏器突出，卡在钢板与耻骨支之间不仅形成类似嵌顿疝样的严重后果，还有可能压迫股血管、神经，导致下肢坏死或功能障碍。有报道称骨折愈合后在前环内固定钢板未取出时对性生活体位会有影响。

本研究显示，APEF组手术时间、术中出血量少于MIPPO组，两组术中透视次数、骨折复位优良率、骨痂形成时间、并发症(感染、出血、行走疼痛、畸形愈合等)、Majeed评分、临床疗效比较差异均无统计学意义，提示两种微创手术方法均具有良好的手术效果，但APEF手术创伤较小。两组微创手术固定方式都遵循损伤控制理念，其间接复位的核心内涵基本相同。APEF既遵循了早期急诊救治原则，尽早进行了固定，能提供相对稳定的固定及较为良好的复位质量，避免了患者活动所致的二次创伤，这对于降低并发症、改善骨折端预后具有重要的意义<sup>[13]</sup>。但最大的缺点是手术中不能直视骨盆复位，且手术中放置的螺钉与外界相通在术后护理不当易发生钉道感染、患者行动不便、下地时间延长等<sup>[14]</sup>。如何获得开放性手术的视野及操作空间以利于提高骨折复位质量，维持骨折稳定，获得完美固定，仍然是困扰间接复位技术的难题，但APEF的发展更符合损伤控制下微创手术的救治理念。

(下转第2346页)

式能够培养出更加优秀的妇产科临床医生。

### 参 考 文 献

- [1] 欧阳崇. 继承和发扬中医的人文传统大力推行“生物—心理—社会医学模式”[J]. 医学争鸣 2014, 35(3): 18.
- [2] 王丽娟, 卢淮武, 许冰, 等. “一对一”带教结合以问题为基础学习教学方法在留学生妇产科学实习中的应用[J]. 中华医学教育杂志 2012, 32(6): 853-855.
- [3] 张群瑛, 魏斌, 周芳芳, 等. PBL 教学模式在产科学查房中的应用[J]. 中国妇幼保健研究 2013, 24(6): 832-834.
- [4] 吴涛, 李怡, 何显力, 等. “PBL、标准化病人、SBME”三结合教学法在八年制临床教学中的应用研究[J]. 西北医学教育 2011, 19(6): 1297-1300.
- [5] 陈前波, 席晓婷, 马嘉, 等. Seminar 联合案例教学模式提高临床诊疗思维能力的研究[J]. 国际眼科杂志 2016, 16(12): 2295.
- [6] 秦志平, 李伟, 申志扬, 等. PBL 联合 SBME 教学法在神经内科临床教学中的应用研究[J]. 中国实用神经疾病杂志 2015, 18(10): 60-61.
- [7] 底煜. Seminar 联合 CBL 教学模式在眼科住院医师规范化培训中的应用[J]. 继续医学教育 2018, 32(8): 23-24.

- [8] 盛瑞, 龚政, 耿明华. 美国加州大学洛杉矶分校医学教学模式的启示[J]. 实验室研究与探索 2014, 33(11): 217-221.
- [9] 胡学昱, 杨智伟, 黄培培, 等. “PBL、SP、SBME”教学模式在八年制脊柱外科中的应用与思考[J]. 现代生物医学进展 2016, 16(21): 4153-4155.
- [10] 李丽, 闫军. PBL 教学应用于临床见习带教的现状及思考[J]. 医学理论与实践 2013, 26(7): 970-972.
- [11] 姚本海, 刘娇, 徐祖才, 等. 多元化教学方法在神经内科见习中的运用探索[J]. 中国继续医学教育 2015, 7(26): 7-8.
- [12] 陈立伟, 韩凌, 高亢, 杨明. 联合 PBL、SP 及 SBME 教学法提高心血管内科青年医师培养质量[J]. 继续医学教育 2014, 28(9): 115-117.
- [13] 周小东, 万莉. Seminar 教学法在检验核医学教学中的应用[J]. 齐齐哈尔医学院学报 2014, 35(12): 106-108.
- [14] 黄阳生. Seminar 教学法在口腔修复实习教学中的应用[J]. 卫生职业教育 2014, 32(7): 112-113.
- [15] 杨卓, 宋薇薇. Seminar 教学法在妇产科临床实习中的模型构建及应用[J]. 西北医学教育 2016, 24(5): 812-815.

收稿日期 2019-03-24

(编辑 落落)

(上接第 2335 页)

综上所述, APEF 和 MIPPO 均是不稳定型骨盆前环骨折的有效治疗方法, 两组术中透视次数、骨折复位优良率、骨痂形成时间、并发症(感染、出血、行走疼痛、畸形愈合等)、Majeed 评分、临床疗效等方面无明显差异, 但 APEF 术中出血量少, 手术时间短, 具有相对比较优势。

### 参 考 文 献

- [1] Oliphant BW, Tignanello CJ, Napolitano LM *et al.* American College of Surgeons Committee on Trauma verification level affects trauma center management of pelvic ring injuries and patient mortality[J]. J Trauma Acute Care Surg 2019, 86(1): 1-10.
- [2] MacCormick LM, Chen F, Gilbertson J, Khan S *et al.* A biomechanical study comparing minimally invasive anterior pelvic ring fixation techniques to external fixation[J]. Injury 2019, 50(2): 251-255.
- [3] Reichel LM, MacCormick LM, Dugarte AJ *et al.* Minimally invasive anterior pelvic internal fixation: An anatomic study comparing Pelvic Bridge to INFIX[J]. Injury 2018, 49(2): 309-314.
- [4] Tetsworth K, Hohmann E, Glatt V. Minimally Invasive Plate Osteosynthesis of Humeral Shaft Fractures: Current State of the Art[J]. J Am Acad Orthop Surg 2018, 26(18): 652-661.
- [5] Narayanan VL, Balasubramanian N. Complex Proximal Humeral Fracture Fixation with PHILOS Plate using Minimal Invasive Percutaneous Plate Osteosynthesis (MIPPO) Technique: A Series of 30 Patients[J]. Malays Orthop J 2018, 12(2): 20-24.
- [6] Stover MD, Edelstein AI, Matta JM. Chronic Anterior Pelvic Instability: Diagnosis and Management[J]. J Am Acad Orthop Surg,

2017, 25(7): 509-517.

- [7] Majeed SA. Grading the outcome of pelvic fractures[J]. J Bone Joint Surg Br 1989, 71(2): 304-306.
- [8] 孙建, 房义辉. 两种手术方法治疗骨盆前环骨折的疗效比较[J]. 中国骨伤 2019, 32(2): 156-160.
- [9] Wiley M, Black S, Martin C *et al.* Complications After Pelvic Arteriography in Patients With Pelvic Ring Disruptions[J]. J Am Acad Orthop Surg 2018, 26(21): 765-772.
- [10] 陈龙, 刘曦明. 微创内固定治疗骨盆前环骨折的研究进展[J]. 中国矫形外科杂志 2017, 25(6): 527-529.
- [11] Wani IH, Ul Gani N, Yaseen M *et al.* Operative Management of Distal Tibial Extra-articular Fractures-Intramedullary Nail Versus Minimally Invasive Percutaneous Plate Osteosynthesis[J]. Ortop Traumatol Rehabil 2017, 19(6): 537-541.
- [12] Narayanan VL, Balasubramanian N. Complex Proximal Humeral Fracture Fixation with PHILOS Plate using Minimal Invasive Percutaneous Plate Osteosynthesis (MIPPO) Technique: A Series of 30 Patients[J]. Malays Orthop J 2018, 12(2): 20-24.
- [13] Huang K, Giddins G, Zhang JF *et al.* Asymmetrical traumatic bilateral hip dislocations with hemodynamic instability and an unstable pelvic ring: Case report and review of literature[J]. World J Clin Cases 2018, 6(5): 94-98.
- [14] McDonald C, Firoozabadi R, Routt ML Jr *et al.* Complications Associated With Pelvic External Fixation[J]. Orthopedics 2017, 40(6): e959-e963.

(本文通讯作者: 冯斌)

收稿日期 2019-03-22

(编辑 羽飞)

### ◎致作者读者◎

本刊是反映交流医、药、护、卫、管人员的科技成果和临床经验以及医药卫生教育人员教学经验的理想园地, 更是评定职称和科研成果的有效认定期刊。本刊为半月刊, 每月 10 日、25 日出版。我们的工作方针是: 以全新的理念、全新的管理、全新的编排, 为您提供更加完美、优质的服务。

欢迎医药卫生领域人员积极投稿, 欢迎广大读者踊跃订阅。