

doi: 10.3978/j.issn.2095-6959.2020.04.040

View this article at: <http://dx.doi.org/10.3978/j.issn.2095-6959.2020.04.040>

## 骨盆内入路治疗髋臼后柱骨折的研究进展

谢献进, 王钢 综述 童凯 审校

(南方医科大学南方医院创伤骨科, 广州 510515)

**[摘要]** 髋臼后柱的手术入路, 一直是创伤骨科研究热点之一。目前常规使用的“后侧入路”和“前后联合入路”, 各有优势, 又均存在许多不足。随着临床与基础研究的不断深入, 越来越多的术者选择骨盆内入路, 取得了良好的效果。按照Letournel-Judet分型系统, 髋臼骨折分为前柱骨折、后柱骨折、后壁骨折、前壁骨折、横行骨折、前柱加后半横行骨折、横行加后壁骨折、后柱加后壁骨折、T形骨折、双柱骨折。

**[关键词]** 髋臼后柱; 骨盆内入路治疗; 手术入路

## Progress in the treatment of acetabular posterior column fracture by internal pelvic approach

XIE Xianjin, WANG Gang, TONG Kai

(Department of Orthopaedic Trauma, Southern Hospital, Southern Medical University, Guangzhou 510515, China)

**Abstract** The approach of acetabular posterior column fracture has always been one of the hotspots in orthopaedic trauma research. At present, the conventional “posterior approach” and “anterior and posterior combined approach” have their own advantages and disadvantages. With the deepening of clinical and basic research, more and more surgeons choose the internal pelvis approach, which has achieved good results. According to Letournel Judet classification system, acetabular fracture is divided into anterior column fracture, posterior column fracture, posterior wall fracture, anterior wall fracture, transverse fracture, anterior column plus posterior half transverse fracture, transverse plus posterior wall fracture, posterior column plus posterior wall fracture, T-shaped fracture and double column fracture.

**Keywords** posterior column of acetabulum; internal pelvic approach; operative approach

髋臼骨折是高能暴力造成的创伤性伤害。与保守治疗相比, 切开复位内固定能够获得更好的关节面复位和力学稳定性重建, 从而取得更好的治疗效果<sup>[1]</sup>。然而, 由于骨盆环的位置较深,

相邻解剖结构复杂, 开放手术对医生的技术要求更高, 对患者造成的创伤也更大。因此, 在保证充分暴露及不影响手术操作的基础上, 创伤更小的手术入路逐渐受到关注<sup>[2]</sup>。髋臼的后柱在髋臼区

收稿日期 (Date of reception): 2020-01-12

通信作者 (Corresponding author): 王钢, Email: wgfr@163.com

基金项目 (Foundation item): 国家自然科学基金 (201331)。This work was supported by the National Natural Science Foundation of China (201331).

承重方面发挥了巨大的作用<sup>[3]</sup>, 因此, 高能量暴力所导致的髌臼骨折常常累及后柱, 良好的复位和坚强的内固定是恢复后柱力学支持的关键。根据Matta复位标准, 后柱的复位质量与髌臼骨折的手术疗效密切相关。为达到有效的功能复位, 必须充分暴露, 前后联合手术入路能够达到这一要求, 但创伤大、并发症多是不可回避的问题。临床实践<sup>[4]</sup>发现: 大多数髌臼后柱骨折实际上可以通过更为简单的手术入路实现充分暴露, 利于复位, 在不增加手术难度的基础上, 有效缩短手术时间, 提高手术安全性。基于临床经验, 部分外科医生采用骨盆内入路治疗髌臼后柱骨折, 其优势明显, 获得了较为满意的疗效<sup>[5]</sup>。

## 1 髌臼骨折的分型及治疗

好的分型系统能够帮助临床医生准确判断骨折的严重程度<sup>[6]</sup>。髌臼骨折分型系统较多, 目前常用的为Letournel-Judet分型系统。按照骨折部位和形态, 分为前柱骨折、后柱骨折、后壁骨折、前壁骨折、横行骨折、前柱加后半横行骨折、横行加后壁骨折、后柱加后壁骨折、T形骨折、双柱骨折<sup>[7]</sup>。前5种为简单髌臼骨折, 后5种为复杂髌臼骨折。该分析系统在能够很好地指导手术入路和治疗方案的选择, 具有重要的临床意义。AO分型较为复杂, 主要从是否为关节内骨折分为A, B, C三型<sup>[8-10]</sup>, 其中, A型和B型为部分关节内骨折, C型为完全关节内骨折。每型再根据骨折形态细分为3个亚型。该分型系统较为复杂, 对临床治疗方案选择的指导意义不如Letournel-Judet分型, 但便于病例分类和统计。

髌臼后柱的解剖学组成为上部和下部, 上部由髌骨的一部分构成, 下部由坐骨体和坐骨支的一部分构成。横断面上观察为一个三角形, 质地坚硬, 在力学稳定性上发挥重要作用<sup>[11]</sup>。坐骨棘、坐骨大切迹、坐骨小切迹位于坐骨降支, 是确定髌臼后柱的重要解剖学标志<sup>[12]</sup>。

从受伤机制上看, 髌关节位于屈曲外展位时, 暴力首先作用于膝关节, 再通过股骨干由前向后发生力的传导, 导致髌臼后柱骨折。前后位X线片可见髌耻线完整、髌坐线断裂, 坐骨支撑部向内发生移位、髌臼顶位置正常。斜位X线片上可见完整的髌耻线、髌臼前柱以及髌臼顶部等结构, 而对坐骨和耻骨的骨折线显示清晰<sup>[13]</sup>。CT分辨率更高, 可显示冠状位的髌臼骨折线<sup>[14]</sup>。CT三维成像显示了3D立体结构丰富的解剖学信息, 而

MRI有利于观察髌臼周围的软组织情况<sup>[15]</sup>。

根据骨折治疗的AO原则, 累及关节面的骨折必须达到解剖复位, 避免远期创伤性关节炎的发生, 而牢固的内固定则为患者早期功能锻炼提供了保证。最终目的是最大限度地恢复髌部的运动和负重功能<sup>[16]</sup>。手术治疗的指征是非老年人, 没有严重的骨质疏松症, 没有严重的医疗禁忌证, 以及髌关节不稳定和头对头不适的患者。髌关节不稳定包括后壁和/或后柱与股骨头后脱位相结合的骨折<sup>[17]</sup>; 前壁和/或前柱骨折伴随股骨头前脱位和骨质屏障的丧失。头臼的匹配不良包括穹窿骨折, 关节面骨折位移 $>3\text{ mm}$ , 股骨头骨折, 关节内骨折块或软组织嵌入及相关的关节软骨压缩性骨折。手术方式的选择是治疗髌臼骨折的关键。迄今为止, 没有一种手术方法能够有效减少所有骨折类型<sup>[18]</sup>。术前仔细分析非常重要。选择合适的手术方式可以充分暴露骨折部位, 有利于手术的进行, 减少侧面损伤和手术并发症, 提高手术疗效<sup>[19]</sup>。

## 2 骨盆内入路选择

### 2.1 改良 Stoppa 入路

Stoppa入路最初应用于腹壁疝的治疗, 由于该入路也能够显露髌臼后柱坐骨支撑部, 被骨科医生运用于髌臼后柱骨折的治疗, 不仅降低了传统腹股沟入路损伤骨神经、血管等邻近重要解剖结构的危险, 而且能够充分暴露手术区域, 使髌臼后柱得到良好的复位, 并通过坐骨支撑部内侧对髌臼后柱进行牢固固定, 临床疗效良好<sup>[20-21]</sup>。甚至某些双侧髌臼后柱骨折的患者, 也能够通过单侧改良Stoppa入路进行显露, 大大减少了手术创伤<sup>[22]</sup>。但由于无法直接显露髌臼后部结构, 对于髌臼后柱结构性骨折以及某些复杂的粉碎性骨折, 治疗效果不如传统手术入路。如合并髌骨翼骨折, 单侧改良Stoppa入路无法同时显露髌骨骨折区, 必须联合其他入路完成手术。肠梗阻等造成腹腔压力增高的患者, 术后可能并发切口疝<sup>[23]</sup>。盆腔脏器粘连的患者, 术后可能并发盆腔脏器的破裂出血<sup>[24]</sup>。这些都限制了该手术入路在临床上的运用。

### 2.2 髌腹股沟入路

由Letournel设计的髌腹股沟入路, 通过切开腹股沟管, 暴露和保护精索、子宫圆韧带等结构, 并最终显露髌臼前壁、前柱。同时, 该入路

也能显示位于四边体后方的髋臼后柱, 因此也能够用于复位髋臼后柱骨折。但此时对髋臼后柱骨折的复位并非直接复位, 而是通过关节囊等软组织以铰链机制进行间接复位。这就依赖于对髋臼前柱, 特别是髋臼顶部的解剖复位。复位后通过拉力螺钉配合重建钢板对髋臼后柱进行固定, 如无法直接应用拉力螺钉, 可以先使用短钉或克氏针进行临时固定, 以拉钩通过骨窗改善复位后, 再以拉力螺钉进行最终固定<sup>[25]</sup>。虽然髂腹股沟入路不能完全显露髋臼后柱, 但通过间接复位, 仍能够获得满意的复位位置, 通过骨窗能够放置可靠牢固的钢板。此外, 髂腹股沟入路还具有切口小、不影响美观、对软组织及邻近解剖结构损伤小、异位骨化等并发症少等优点<sup>[26]</sup>。

### 2.3 前后联合入路 (IIA+KLA)

前后联合入路能够很好地显露髋臼前柱、前壁、后柱、后壁, 适用于累及前、后柱/壁的、单一手术入路无法充分暴露的复杂髋臼骨折, 以及陈旧性骨折的翻修等。由于能够充分显露并为复位、固定提供足够的操作空间, 该入路被认为是治疗双柱/双壁髋臼骨折的理想入路。术前预置于漂浮体位, 能够为手术中不可预知的复杂情况预留空间, 保证手术的顺利完成<sup>[27]</sup>。双切口看似增加了手术创伤和难度, 实则降低了单一手术入路在暴露过程中对软组织的过度剥离和牵拉, 降低了手术入路损伤与风险, 降低了整体手术的技术难度。研究<sup>[28]</sup>表明: 相比于单一手术入路, 联合入路能够减少手术创伤、降低异位骨化的发生率。而改良的前后联合入路, 在通过后侧入路复位、固定后方结构后, 再从前方小切口通过血管和神经间隙复位、固定前方结构, 不仅能够获得良好的效果, 而且进一步减小了手术创伤, 有利于患者的康复。

### 2.4 扩大髂股入路

扩大的髂股入路从髂后上棘向髂嵴延伸, 经髂前上棘沿股骨纵轴方向, 直至大腿中段。主要适用于位置较高的髋臼后柱骨折。由于显露充分, 该入路能够很好地保护股外侧皮神经和坐骨神经, 并使髋臼后柱骨折得到良好的复位和固定。但由于该入路破坏了髋部外展肌群, 对术后髋关节活动有一定的影响。且术中出血较多, 术后异位骨化的发生率高, 因此限制了该手术入路的普及使用<sup>[29]</sup>。

## 3 固定技术

### 3.1 逆行拉力螺钉固定技术 (经坐骨结节置钉和经坐骨小切迹置钉)

骨盆三维重建模型的研究<sup>[30]</sup>证实: 沿髂前上棘的最高点放置一条垂直线固定髋臼后柱可行且有效。以此为解剖学依据, 解冰等<sup>[31]</sup>设计了逆行拉力螺钉技术, 通过引导装置和导针, 经坐骨结节和坐骨小切迹放置拉力螺钉, 固定髋臼后柱, 安全可靠。定位点位于小隐窝中点, 位置表浅, 在某些病例甚至可以经皮置钉, 实现微创治疗, 与钢板结合, 更能增加固定牢固性。

### 3.2 顺行拉力螺钉固定技术

通过股骨后侧的小切口, 也可以向骨折的髋臼后柱顺行置入拉力螺钉。通过对髋臼解剖学参数的测量明确<sup>[32]</sup>, 沿髋臼后柱的纵轴, 以髂窝为进针点, 向坐骨结节方向置钉, 安全可靠, 逐渐增粗(直径 $\leq 6.5$  mm)的螺钉没有进入关节腔或穿出皮质的风险。通过导航技术设计的各种导航模板对提高手术安全性也有很大帮助<sup>[33]</sup>, 为髋臼后柱骨折的手术治疗提供了微创的思路和可能性。

### 3.3 内髂坐钢板固定技术

在临床实践中, 内髂坐钢板螺钉的安全置入难度较大, 由于方形区域的骨骼较弱, 侧缘为髋臼。因此, 在置入螺钉的过程中, 极小的角度偏差经过力臂的放大, 都可能造成最终螺钉方向的较大偏差, 导致螺钉直接进入关节, 导致对关节软骨、软骨下骨的损伤, 造成后期创伤性关节炎等并发症的发生<sup>[34]</sup>, 影响患者远期手术效果。骨科医生通常依靠他们的手术经验和对髋臼与正方形解剖关系的理解避免此类事件的发生。但对于手术经验相对欠缺的年轻医生, 依然存在较大的难度和挑战。目前, 有关Stoppa手术入路, 放置内髂坐钢板螺钉的安全性研究相对较少。通过三维重建技术和解剖数据的大量测量, 能够明确置钉进针点、进针方向、进针角度, 明确置钉安全区。髋臼后柱内侧面通常有足够的安全置钉空间, 男性的安全置钉空间位于坐骨大切迹前方 28 mm 的范围内, 相当于方形区垂直宽度的 3/5; 女性相对较小, 安全置钉空间位于坐骨大切迹前方 24 mm 的范围内, 相当于方形区垂直宽度的 1/2<sup>[35]</sup>。在计算机导航的辅助下置钉, 能够大大降低置钉风险。通过3D打印技术预打印出患者的骨

盆结构并进行半透明化, 能够实现个体化和精准化治疗, 提高治疗效果。

### 3.4 其他固定技术

除上述固定技术, 髌臼后柱骨折的固定还可以采用以下技术: 四边体组合钢板固定、三角形钢板固定及弹簧钢板固定。对于累及四边体的髌臼后柱骨折, 部分学者开始应用骨表面内固定技术。1/3管型钢板和L形钢板能够通过阻挡、支撑实现弹性固定, 但支点较为单一、固定作用和范围有限, 且缺乏矫正骨折分离移位的作用。由于远端不能置入螺钉, 所以无法真正控制钢板远端的位移<sup>[36]</sup>。研究使用髌腹股沟入路显露四边体, 置入3~5枚皮质骨螺钉(即四边体螺钉), 长度超过远折端, 螺钉的1/2~2/3半裸露于骨表面, 避免了螺钉进入髌关节腔。通过植入近、远端固定螺钉对中间段螺钉(四边体螺钉)产生很强的扭矩力来阻挡四边体骨块向盆腔内移位, 而1/3~1/2植入四边体骨表面的螺钉可直接固定骨折及抗骨块分离, 但近侧固定螺钉承受更大的应力, 可能存在断钉风险<sup>[37]</sup>。也有研究<sup>[38]</sup>将三角形钢板置于弓状缘和耻骨上支内侧, 与髌臼骨折向内移位的方向相反, 恰好可由内向外阻挡髌臼位移。也有研究<sup>[25]</sup>报道采用前后柱组合钢板、内髌坐钢板、排钉阻挡技术、三角形钢板及弹簧钢板固定累及四边体的髌臼后柱骨折模型的有限元技术及三维重建技术, 评价不同内固定的生物力学稳定性, 站位时, 弹簧钢板固定有较大的位移; 坐位时, 弹簧钢板固定有较大的位移, 内髌坐钢板位移较少。但是由于三维有限元软件无法直接重建关节周围韧带、肌肉等软组织, 以弹簧进行模拟, 其数据不可避免与实体骨盆研究数据存在一定的误差, 还有待于临床样本的收集与深入分析。

## 4 结语

目前髌臼骨折仍然是骨科创伤治疗中的难点之一。髌臼骨折手术时机、手术方式、内固定的选择以及并发症的减少等方面仍存在许多问题需要解决。随着髌臼解剖学、生理学、生物力学和内固定材料研究的不断深入, 治疗理念不断得到修正和完善。由于累及关节面, 因此髌臼骨折必须解剖复位, 以达到股骨头和髌臼的匹配; 通过牢固的内固定达到绝对稳定, 以追求骨折的一期愈合, 避免骨痂形成及继发性的创伤性关节炎。

在遵循上述原则的基础上, 髌臼后柱骨折手术入路的选择必须以患者术后的功能康复为最终目的。某些手术入路, 如扩大的髌股入路, 虽然能够充分暴露骨折区域, 有利于复位和固定, 但由于手术操作复杂, 软组织损伤重, 术中出血多, 异位骨化等并发症发生率高, 不利于患者的早期功能锻炼与远期康复。因此, 该手术入路使用比例逐渐下降。手术入路的选择也与入路的特点相关。某些单一的手术入路, 如髌腹股沟入路, 虽然劣势明显, 但由于其具有突出的优点, 随着技术的改进, 也能够使其临床运用比例再度增加。此外, 改良Stoppa入路等新方法也逐渐增多。随着理念的转变、材料的改进、工具的改良、计算机导航技术及3D打印技术等出现, 髌臼后柱骨折的入路选择将更加丰富, 目标是保证治疗效果, 降低并发症和手术风险, 促进患者早日康复。

## 参考文献

- 侯志勇, 张瑞鹏, 张英泽. 基于三柱构成理念的改良髌臼骨折分型[J]. 中华创伤杂志, 2018, 34(1): 6-10.  
HOU Zhiyong, ZHANG Ruipeng, ZHANG Yingze. Classification of modified acetabular fractures based on the concept of three column structure[J]. Chinese Journal of trauma, 2018, 34(1): 6-10.
- 刘禄林, 高辉. 髌臼四边体骨折治疗的研究进展[J]. 赣南医学院学报, 2017, 37(3): 501-504.  
LIU Lulin, GAO Hui. Research progress in the treatment of acetabular quadrilateral fractures[J]. Journal of Gannan Medical College, 2017, 37(3): 501-504.
- 唐根林, 陈琴, 郭曙光, 等. 前后联合入路改良治疗髌臼双柱骨折42例分析[J]. 中外医疗, 2011, 14(14): 104-106.  
TANG Genlin, CHEN Qin, GUO Shuguang, et al. Analysis of 42 cases of acetabular double column fracture treated by anterior posterior combined approach[J]. Chinese and Foreign Medical Journal, 2011, 14(14): 104-106.
- 康锦, 马林, 郑铁钢, 等. Kocher-Langebeck入路中不离断髌外旋短肌群治疗髌臼后壁骨折的疗效评价[J]. 中华创伤杂志, 2018, 34(2): 152-156.  
KANG Jin, MA Lin, ZHENG Tiegang, et al. Evaluation of the effect of the treatment of acetabulum posterior wall fracture with continuous external rotation of the short hip muscle group through Kocher langebeck approach[J]. Chinese Journal of trauma, 2018, 34(2): 152-156.
- Claude SH, Alan A, Daniel D. The anterior intra-pelvic (modified rives-stoppa) approach for fixation of acetabular fractures[J]. J Orthop Trauma, 2010, 24(5): 263-270.

6. 吴华川. 累及髋臼双柱骨折的手术治疗策略[J]. 检验医学与临床, 2017, 14(21): 3276-3278.  
WU Huachuan. Surgical treatment strategy of acetabular double column fracture[J]. Laboratory Medicine and Clinical, 2017, 14 (21): 3276-3278.
7. 倪明, 沈燕国, 胡晓亮, 等. 经改良Stoppa入路治疗骨盆髋臼骨折的临床体会[J]. 中国骨与关节损伤杂志, 2013, 28(2): 101-103.  
NI Ming, SHEN Yanguo, HU Xiaoliang, et al. Clinical experience of modified Stoppa approach in the treatment of pelvic and acetabular fractures[J]. Chinese Journal of Bone and Joint Injury, 2013, 28(2): 101-103.
8. 刘莹松, 杨述华. 髋臼骨折手术入路的选择[J]. 中华关节外科杂志(电子版), 2010, 4(3): 408-411.  
LIU Yingsong, YANG Shuhua. Choice of operative approach for acetabular fracture[J]. Chinese Journal of Joint Surgery (Electronic Edition), 2010, 4(3): 408-411.
9. 张彬, 李涛, 麦奇光, 等. 经腹直肌外侧入路钢板结合后柱拉力螺钉内固定治疗髋臼前后柱骨折[J]. 中国骨与关节损伤杂志, 2017, 32(4): 337-340.  
ZHANG Bin, LI Tao, MAI Qiguang, et al. Treatment of acetabular anterior and posterior column fractures with plate and posterior column lag screw through lateral approach of rectus abdominis[J]. Chinese Journal of Bone and Joint Injury, 2017, 32(4): 337-340.
10. 刘勇, 杨述华, 杜靖远, 等. 采用下腹正中切口手术治疗骨盆前环复杂骨折[J]. 创伤外科杂志, 2012, 1(14): 39-41.  
LIU Yong, YANG Shuhua, DU Jingyuan, et al. Treatment of complex fracture of anterior ring of pelvis by lower abdominal midline incision[J]. Journal of Trauma Surgery, 2012, 1(14): 39-41.
11. 陈永明, 陈亮, 张耀, 等. 髋臼骨折外科治疗进展[J]. 中华实用诊断与治疗杂志, 2012, 26(3): 211-213.  
CHEN Yongming, CHEN Liang, ZHANG Yao, et al. Progress in surgical treatment of acetabular fracture[J]. Chinese Journal of Practical Diagnosis and Treatment, 2012, 26 (3): 211-213.
12. Grossterlinden L, Nuechtern J, Begemann PG, et al. Computer-assisted surgery and intraoperative three-dimensional imaging for screw placement in different pelvic regions[J]. J Trauma, 2011, 71(4): 926-932.
13. Vioreanu MH, Mulhall KJ. Intra-operative imaging technique to aid safe placement of screws in percutaneous fixation of pelvic and acetabular fractures[J]. Acta Orthop Belg, 2011, 77(3): 398-401.
14. Shahulhameed A, Roberts CS, Pomeroy CL, et al. Mapping the columns of the acetabulum—implications for percutaneous fixation[J]. Injury, 2010, 41(4): 339-342.
15. 陈鸿奋, 王富明, 隆腾飞, 等. 顺行拉力螺钉固定髋臼后柱骨折进钉的解剖学参数研究[J]. 中华创伤骨科杂志, 2012, 14(2): 153-156.  
CHEN Hongfen, WANG Fuming, LONG Tengfei, et al. Anatomic parameters of antegrade lag screw placement in the postertor column of the acetabulum[J]. Chinese Journal of Orthopaedic Trauma, 2012, 14(2): 153-156.
16. 高悠水, 孙玉强, 张长青. 髋臼后壁骨折治疗的研究进展[J]. 中华创伤杂志, 2017, 33(5): 465-469.  
GAO Youshui, SUN Yuqiang, ZHANG Changqing. Research progress in the treatment of acetabular posterior wall fracture[J]. Chinese Journal of trauma, 2017, 33 (5): 465-469.
17. Wright RD Jr, Hamilton DA Jr, Moghadamian ES, et al. Use of the obturator-outlet oblique view to guide percutaneous retrograde posterior column screw placement[J]. J Orthop Trauma, 2013, 27(6): e141-e143.
18. 刘超, 王武超, 唐明杰, 等. 改良的Stoppa入路在髋臼后柱骨折手术中的效果[J]. 国际骨科学杂志, 2017, 38(4): 271-272.  
LIU Chao, WANG Wuchao, TANG Mingjie, et al. The effect of modified Stoppa approach in the operation of acetabular posterior column fracture[J]. International Journal of Bone Science, 2017, 38(4): 271-272.
19. 陈鸿奋, 赵辉, 王富明, 等. 髋臼后部骨折顺行拉力螺钉固定进钉导航模板的可行性研究[J]. 中华骨科杂志, 2013, 33(5): 514-519.  
CHEN Hongfen, ZHAO Hui, WANG Fuming, et al. Feasibility study of antegrade lag screw fixation for posterior acetabulum fracture with navigation template[J]. Chinese Journal of Orthopaedics, 2013, 33(5): 514-519.
20. Chen H, Wang G, Li R, et al. A novel navigation template for fixation of acetabular posterior column fractures with antegrade lag screws: design and application[J]. Int Orthop, 2016, 40(4): 827-834.
21. Yu YH, Tseng IC, Su CY, et al. Modified technique of percutaneous posterior columnar screw insertion and neutralization plate for complex acetabular fractures[J]. J Trauma, 2011, 71(1): 198-203.
22. 王虎, 张堃, 魏星, 等. 髂腹股沟入路短支撑钢板固定髋臼后柱治疗复杂髋臼骨折[J]. 中华骨科杂志, 2017, 37(1): 17-23.  
WANG Hu, ZHANG Kun, WEI Xing, et al. Treatment of complex acetabular fracture with short support plate through ilioinguinal approach[J]. Chinese Journal of Orthopaedics, 2017, 37(1): 17-23.
23. Chaus GW, Heng M, Smith RM. Occult internal iliac arterial injury identified during open reduction internal fixation of an acetabular fracture: A report of two cases[J]. Injury, 2015, 46(7): 1417-1422.
24. Azzam K, Sieblerj, Bergmann K, et al. Percutaneous retrograde posterior column acetabular fixation: is the sciatic nerve safe? A cadaveric study[J]. J Orthop Trauma, 2014, 28(1): 37-40.
25. 黄振飞, 陈开放, 于凌佳, 等. 新型解剖锁定钢板在髋臼前、后柱合并四方区骨折中的应用[J]. 中华骨科杂志, 2017, 37(5): 263-268.  
HUANG Zhenfei, CHEN Kaifang, YU Lingjia, et al. Application of new anatomical locking plate in anterior and posterior column of acetabulum combined with quadrilateral fracture[J]. Chinese Journal of Orthopaedics, 2017, 37(5): 263-268.
26. 张丕军, 洪顾麒, 王钢, 等. 髋臼后柱骨折逆行拉力螺钉固定进钉导向装置的研制与初步验证[J]. 中华创伤杂志, 2013, 30(3):

- 204-210.  
ZHANG Pijun, HONG Guqi, WANG Gang, et al. Development and preliminary validation of guide apparatus for retrograde lag screw fixation of posterior column acetabular fracture[J]. Chinese Journal of Trauma, 2013, 30(3): 204-210.
27. 杨运平, 曹生鲁, 凌伟, 等. Stoppa入路内髂坐钢板固定治疗累及后柱的复杂髋臼骨折[J]. 中华骨科杂志, 2017, 37(13): 793-800.  
YANG Yunping, CAO Shenglu, LING Wei, et al. Treatment of complex acetabular fracture involving posterior column by internal iliac plate fixation via Stoppa approach[J]. Chinese Journal of Orthopaedics, 2017, 37(13): 793-800.
28. 范永胜, 尹维刚, 史增元, 等. 三维重建模型模拟拉力螺钉固定髋臼后柱骨折的研究[J]. 中国临床解剖学杂志, 2013, 31(3): 241-245.  
FAN Yongsheng, YIN Weigang, SHI Zengyuan, et al. Three dimensional reconstruction model simulation of lag screw fixation of acetabular posterior column fracture[J]. Chinese Journal of Clinical Anatomy, 2013, 31(3): 241-245.
29. Zhu SW, Wang MY, Wu XB, et al. Operative treatment of associated acetabular fractures via a single Kocher-Langenbeck approach[J]. Natl Med J Chin, 2011, 91(5): 327-330.
30. 张大保, 王钢, 孟祥翔, 等. 髋臼后柱经皮逆行拉力螺钉固定可行性的数字模型研究[J]. 中国临床解剖学杂志, 2009, 27(3): 288-291.  
ZHANG Dabao, WANG Gang, MENG Xiangxiang, et al. The feasibility of targeting device for percutaneous retrograde lag screw fixation of posterior column of acetabulum: a study of digital model[J]. Chinese Journal of Clinical Anatomy, 2009, 27(3): 288-291.
31. 解冰, 田竞, 刘欣伟, 等. 常规髋臼手术入路联合大转子滑移截骨治疗复杂髋臼骨折疗效分析[J]. 创伤与急危重病医学, 2017, 5(2): 108-112.  
XIE Bing, TIAN Jing, LIU Xinwei, et al. Analysis of the effect of conventional acetabular surgery combined with trochanteric sliding osteotomy on complex acetabular fractures[J]. Trauma and Critical Disease Medicine, 2017, 5(2): 108-112.
32. 崔昊旻, 周东生, 李连欣, 等. 钛网结合重建钢板治疗累及四方区粉碎的复杂髋臼骨折[J]. 中国骨科临床与基础研究杂志, 2015, 7(6): 326-332.  
CUI Haomin, ZHOU Dongsheng, LI Lianxin, et al. Treatment of complex acetabular fractures involving comminuted quadrilateral plate by reconstruction plate combined with titanium mesh[J]. Chinese Journal of Orthopaedic Clinical and Basic Research, 2015, 7(6): 326-332.
33. Xian-quan W, Jin-fang C, Xue-cheng C, et al. A quantitative anatomic study of plate-screw fixation of the acetabular anterior column through an anterior approach[J]. Arch Orthop Trauma Surg, 2010, 130(2): 257-262.
34. Casstevens C, Archdeacon MT, Heurle A, et al. Intrapelvic reduction and buttress screw stabilization of dome impaction of the acetabulum: a technical trick[J]. J Orthop Trauma, 2014, 28(6): e133-137.
35. Laflamme GY, Hebert DJ. Direct reduction technique for superomedial dome impaction in geriatric acetabular fractures[J]. J Orthop Trauma, 2014, 28(2): e39-e43.
36. Archdeacon MT, Kazemi N, Guy P, et al. The modified stoppa approach for acetabular fracture[J]. J Am Acad Orthop Surg, 2011, 19(3): 170-175.
37. Bastian JD, Tannast M, Siebenrock KA, et al. Mid-term results in relation to age and analysis of predictive factors after fixation of acetabular fractures using the modified stoppa approach[J]. Injury, 2013, 44(12): 1793-1798.
38. Isaacson MJ, Taylor BC, French BG, et al. Treatment of acetabulum fractures through the modified stoppa approach: strategies and outcomes[J]. Clin Orthop Relat Res, 2014, 472(11): 3345-3352.

**本文引用:** 谢献进, 王钢, 童凯. 骨盆内入路治疗髋臼后柱骨折的研究进展[J]. 临床与病理杂志, 2020, 40(4): 1045-1050. doi: 10.3978/j.issn.2095-6959.2020.04.040

**Cite this article as:** XIE Xianjin, WANG Gang, TONG Kai. Progress in the treatment of acetabular posterior column fracture by internal pelvic approach[J]. Journal of Clinical and Pathological Research, 2020, 40(4): 1045-1050. doi: 10.3978/j.issn.2095-6959.2020.04.040