

髌臼骨折治疗的选择和对策

安智全

(上海交通大学附属第六人民医院骨科,上海 200233 E-mail:anzhiquan@126.com)

关键词 髌臼骨折; 分型; 手术入路; 骨折固定术,内; 骨质疏松

中图分类号:R683.3

DOI:10.12200/j.issn.1003-0034.2022.11.001

开放科学(资源服务)标识码(OSID):



Selections and countermeasure of acetabular fractures treatment AN Zhi-quan. Department of Orthopaedic Surgery, Shanghai Jiaotong University Affiliated Sixth People's Hospital, Shanghai 200233, China

KEYWORDS Acetabular fractures; Classification; Surgical approach; Fracture fixation, internal; Osteoporosis



髌臼骨折是髌部常见的损伤类型,分为简单和复杂两个大的类别,简单的髌臼骨折类型如后壁骨折、前柱骨折,其治疗措施相对单一,容易;复杂的髌臼骨折如完全双柱骨折,“T”形骨折的手术治疗非常具有挑战性,不仅手术难度高,而且在与骨折治疗有关的诸

如分类、手术入路和内固定选择等方面存在较多的争议^[1]。此外,近年来逐渐增多的老年髌臼骨折的治疗也是研究的热点之一^[2]。

1 骨折分型

髌臼骨折的发生是由于股骨头撞击髌臼窝造成的,其具体发生机制不清,因此髌臼骨折的分型主要依据 Letounel 于 1964 年根据骨折的 X 线片和水平 CT 扫描提出的分型方法:简单和复杂各 5 种类型,前者包括后壁、后柱、前壁、前柱和横行骨折,后者依次为后柱+后壁、横行+后壁、前侧+后半横行、“T”形和完全双柱骨折;其中后壁和完全双柱骨折是最常见的两种类型^[1]。Letounel 分型是在对髌臼周围骨小梁的分布,受伤时股骨头的位置和骨折累及的部位以及严重程度的综合分析的基础提出的分类方法,容易记忆,也能够反映损伤程度,对治疗的指导意义比较强,为绝大多数的创伤骨科医生所认同,成为文献交流的基本平台,沿用至今。AO 对此类骨折也提出自己的分型,但对于髌臼骨折来说所有骨折为关节内骨折,为了与其他长骨骨折相一致而机械的长骨骨折分类中的 A(关节外骨折),B(部分关节内骨折)和 C(完全关节内骨折)型套用到髌臼骨折似乎不是很合理,此外,AO 分型过于繁杂,比较难记,很

少为学者们采用^[2]。

近年来,随着 3D-CT 和骨折图技术的出现,对于髌臼骨折的形态学的研究一度成为热点,这当中包括单纯后壁骨折^[3],双柱骨折中的后壁骨块形态,四方区形态^[4-5]以及完全双柱骨折^[6-7],这些研究结果催生出新的骨折分类方法。如国内学者提出将髌臼分成前、后和顶部的三柱分类法^[8-9],国外 Herman 等^[10]提出按照骨折移位向量,将髌臼骨折分为后侧移位,上内移位和混合移位 3 种类型。分类的目的在于指导治疗,判断预后和方便交流。新的分类方法能否实现这 3 个目标,有待进一步验证。

2 手术指征

髌臼骨折手术与否,取决于骨折的关节面是否存在间隙和或台阶,髌关节的稳定和匹配是否存在。Olson 等^[11]提出髌臼骨折手术指征如下:(1)移位 ≥ 2 mm 的髌臼负重区骨折。(2)麻醉状态下施加外力,影像增强仪检查确认不稳定的骨折。(3)累及后壁 $\geq 40\%$ 的后壁骨折。(4)累及后壁 20%~40%,麻醉下的应力试验证实髌关节不稳定。(5)髌臼后上方的骨折即使小于 20%也是不稳定骨折。(6)关节内嵌插游离骨块,导致髌关节匹配度丧失。(7)完全双柱骨折,此骨折不在强调是否存在继发匹配。(8)合并移位的股骨头骨折。非手术治疗的指征如下^[12]:(1)稳定的后壁骨折,骨折累及后壁 $\leq 20\%$ 或 20%~40%但麻醉下应力试验证实髌关节稳定。(2)非后壁和非完全双柱骨折,负重区完整部分长度 ≥ 10 mm;头臼匹配度在麻醉状态下应力检查存在。(3)任何移位 ≤ 2 mm 的骨折。患者自身原因不能耐受手术也需要考虑非手术治疗。根据上述标准,绝大多数髌臼骨折需要手术治疗。手术的目的是恢复髌臼窝关节面的平整,同时恢复头臼的匹配度和稳定性,牢固固定,最大限度恢复髌关节功能,减少骨关节炎的发生^[13]。

3 手术入路选择

髌臼骨折的治疗效果与复位质量相关,复位好,效果好^[14-15],因此,如何显露骨折,也就是采用何种入路复位骨折一直是困扰创伤骨科医生的问题。

对于仅累及单个柱或和壁的骨折,采用与骨折部位对应的入路通常可获得比较好的显露,如后壁或后柱骨折通常采用 Kocher-Langenbeck 入路就可实现骨折的满意复位;仅累及前柱或和前壁的骨折采用前侧入路如髂腹股沟入路^[16],改良髂腹股沟入路^[17]和新近提出的 Stoppa 入路^[18]或腹直肌旁入路^[19]均可获得不错的效果。对于同时累及前柱和后柱的骨折如横行、横行伴后壁骨折、“T”形骨折、前侧伴后半横行骨折以及完全双柱骨折,如何选择手术入路争论较多。

累及前后柱的髌臼骨折的骨折线比较长,前、后柱均发生移位,除横行骨折外,其余类型的骨折线均大于一条,部分伴有后壁骨折。单纯依靠一侧的入路往往不能显示骨折线的全貌,因此有医生提出采用扩大的手术入路显露和复位骨折,其中报道最多的是扩大的髂股入路,此入路可以显示自坐骨结节近端、髂骨翼以及髂骨内外侧板,最远端达到髂耻隆起的无名骨的绝大部分。主要用于显露复杂的双柱骨折,累及髌臼顶部的横行骨折。但此入路手术创伤比较大,术后异位骨化的发生率很高^[20]。

为减少创伤,部分医生提出可以通过前侧的髂腹股沟入路复位前柱和前壁的骨折,而后柱的骨折可以通过前侧入路间接复位,这种入路选择为多数医生推崇并成为一种荣耀;此种选择的前提是后侧的骨折相对简单且骨折位置靠近坐骨大切迹,受伤至手术的时间不能超过 2 周^[21-22]。作者在临床实践中发现即使通过前侧入路复位且已通过透视证实为解剖复位的后柱骨折在直视下检查仍然存在低于 Matta 非解剖复位标准的移位。Elnahal 等^[23]也发现术后经 X 线平片证实是解剖复位的骨折采用 CT 检查仍然有 42% 的病例骨折复位为不全复位或未复位。笔者认为通过单一入路的复位双柱骨折的可靠性有待进一步讨论。

另一种策略就是选择联合入路,包括分期前后联合入路^[24]和 I 期前后联合入路^[25]。选择分期的前后联合入路时首先复位并固定的一侧不能影响另外一侧的复位,因此先期复位和固定的螺钉长度和方向受到限制。国内外目前比较推荐 I 期的联合入路。如对于横行髌臼骨折笔者采用前侧的小切口显露前壁和四方区的骨折并经此切口复位前侧骨折;后经后侧 Kocher-Langenbeck 入路显露后侧骨折并直视下复位,前后柱的骨折均达到解剖复位后,前柱采用

通道螺钉或和短钢板固定,后侧采用双钢板固定^[26]。而对于复杂双柱骨折可以采用前侧的腹直肌旁或 Stoppa 入路联合髂腹股沟入路外侧窗,后侧 Kocher-Langenbeck 入路同时复位前后柱和(或)后壁的骨折;骨折固定时,可通过前后侧钢板的螺钉实现前侧骨块与髌骨和耻骨支,四方区骨块与髌骨,前侧骨块和四方区骨块之间的交错固定,起到很好的叠加固定效果^[25-27]。

笔者的研究表明,髌臼骨折的骨块可分为关节内部分和关节外部分^[25,27]。理想的入路应该能够同时显露骨折的关节内和关节外部分,如此才能够最大限度的实现骨折的解剖复位。目前绝大多数髌臼骨折的复位都是通过复位骨折块关节外部分来间接实现关节内部分的复位,即所谓的间接复位技术。Keel 等^[28]提出采用大转子骨瓣截骨,外科脱位的方法在直视下检查并确认髌臼窝的复位并获得比较好的临床效果。但 Masse 等^[29]报道采用此技术治疗 31 例复杂髌臼骨折,解剖复位率只有 65%,且有 2 例股骨头坏死。如何提高复杂髌臼骨折的复位质量仍然是创伤骨科医生努力的方向之一。

4 内固定选择

绝大部分髌臼的壁或和柱骨折块如后壁,前壁以及简单前、后柱骨折块都可采用普通的重建钢板结合拉力或位置螺钉固定并获得良好效果。尽管目前市场上存在较多锁定钢板,但笔者认为采用普通重建钢板更加有优势。

髌臼骨折内固定选择争议较多的是四方区骨块的固定。早期的病例前柱和四方区骨块的复位都是通过髂腹股沟入路实现,固定骨折的重建钢板塑形后置于耻骨结节至骶髂关节外侧髂骨之间的骨盆边缘,四方区的固定是通过经钢板的长螺钉来完成的。腹直肌旁入路或 Stoppa 入路的出现使得直视下复位和固定四方区成为可能,有人提出采用支撑钢板的概念,将重建钢板直接放置在骨盆边缘后下方的四方区表面固定此处骨折^[30-32],也有人报道采用骨盆边缘钢板联合盆腔内支撑钢板联合关节周围螺钉固定,效果更好^[33]。粉碎的四方区骨折固定是复杂双柱或老年髌臼骨折治疗的一个难题。对这种类型的四方区骨折,需要支撑的四方区面积较大,采用普通重建钢板很难达到满意的效果。Boni 等^[34]报道采用跟骨钢板联合骨盆边缘钢板固定,但跟骨钢板强度较低,文献报告的病例中复位效果不佳。为此,有人将两者结合,研制专用于固定四方区骨折的解剖钢板,报告的生物力学和初步临床效果不错^[32,35-36]。但这种钢板形态复杂,体积较大,需要的手术切口较大。同时固定四方区的部分不能根据个体大小进行

调整,是其缺点。

近年来出现的 3D 打印技术不仅可以模拟骨折的形态,帮助创伤骨科的医生提高对此类骨折的认识和理解,也有助于手术计划的制定,包括根据骨折形态预先折弯或直接打印出解剖钢板^[37-39]。研究表明采用此项技术可以提高复位治疗,减少手术时间和术中透视的次数^[40-42]。

5 老年髌臼骨折的问题

随着中国进入老龄化,老年髌臼骨折的发生率也逐年增高,文献报告 60 岁以上的髌臼骨折占全部髌臼骨折的 50%^[43],此类骨折的治疗方法也存在较多争议。老年人机体各器官功能储备比较差,存在心、脑等脏器合并症,骨质疏松和髌关节退行性髌关节炎。老年髌臼骨折的特点在于骨折发生是基于低能量损伤,如跌倒受伤,骨折主要累及四方区,导致四方区粉碎,股骨头向盆腔内突出,同时前柱骨块向前侧移位,部分病例合并髌臼顶部的塌陷骨折。常见的类型包括前柱骨折,前柱伴后半横行骨折和完全双柱骨折。部分病例前侧骨块的边缘为不完全骨折。普遍认为老年髌臼骨折的治疗应该更加积极,即使骨折无移位也应该予以固定,便于早期离床活动,减少并发症,移位的骨折更应该手术治疗^[43]。老年髌臼骨折手术治疗的目標和青强壮年相同,力争骨折解剖复位,牢固固定。但由于老年骨质的特点,老年髌臼骨折的治疗存在多种选择。

对于无移位的骨折强调采用微创技术固定骨折;移位骨折,骨折相对简单且骨质比较好的病例选择切开复位内固定^[44-45];移位骨折,关节内粉碎程度高包括髌臼顶部塌陷难以重建,合并股骨头软骨损伤或股骨颈骨折,严重的骨质疏松可以在切开复位内固定的基础上同时进行人工关节全髌置换^[44,46-47],这种方法的近期效果满意,并发症比较低。老年髌臼骨折内固定的难点在于四方区的复位和固定。四方区中间菲薄,周围较厚,老年患者由于骨质疏松,粉碎的四方区骨块采用传统的关节周围螺钉或盆腔内钢板固定很难获得良好的效果,朱新红等^[48]采用的跟骨钢板固定此类骨折不失为一种选择。研发适合此类骨折的内固定材料是老年髌臼骨折治疗的方向之一。无论采用何种固定方法,切开复位内固定只是老年髌臼骨折的过程,有研究者认为内固定只是为将来的 THA 做准备^[49]。

参考文献

- [1] Judet R, Judet J, Letournel E. Fractures of the acetabulum: classification and surgical approaches for open reduction. Preliminary report[J]. J Bone Joint Surg Am, 1964, 46: 1615-1646.
- [2] Meinberg EG, Agel J, Roberts CS, et al. Fracture and dislocation classification compendium-2018[J]. J Orthop Trauma, 2018, 32 (Suppl 1): S1-S170.
- [3] Cho JW, Cho WT, Sakong S, et al. Mapping of acetabular posterior wall fractures using a three-dimensional virtual reconstruction software[J]. Injury, 2021, 52(6): 1403-1409.
- [4] Ye K, Tang J, Shen L, et al. Three-dimensional morphological analysis of quadrilateral plate fragments in associated both-column acetabular fractures[J]. Skeletal Radiol, 2022, 51(11): 2175-2184.
- [5] Yang Y, Zou C, Fang Y. A study on fracture lines of the quadrilateral plate based on fracture mapping[J]. J Orthop Surg Res, 2019, 14(1): 310.
- [6] Yin Y, Zhang R, Hou Z, et al. Fracture mapping of both-column acetabular fractures[J]. J Orthop Trauma, 2022, 36(5): e189-e194.
- [7] Ye K, Broertjes K, Qin H, et al. Intra-articular fragment mapping in associated both-column acetabular fractures[J]. Arch Orthop Trauma Surg, 2022, 18. Online ahead of print.
- [8] Zhang R, Yin Y, Li A, et al. Three-column classification for acetabular fractures: Introduction and reproducibility assessment[J]. J Bone Joint Surg Am, 2019, 101(22): 2015-2025.
- [9] 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.
- [10] HOU ZY, ZHANG RP, ZHANG YZ. Improved classification of acetabular fractures based on the concept of three column composition [J]. Zhonghua Chuang Shang Za Zhi, 2018, 34(1): 6-10. Chinese.
- [11] Herman A, Tenenbaum S, Ougotsin V, et al. There is no column: A new classification for acetabular fractures[J]. J Bone Joint Surg Am, 2018, 100(2): e8.
- [12] Olson SA, Bay BK, Chapman MW, et al. Biomechanical consequences of fracture and repair of the posterior wall of the acetabulum[J]. J Bone Joint Surg Am, 1995, 77(8): 1184-1192.
- [13] McNamara AR, Boudreau JA, Moed BR. Nonoperative treatment of posterior wall acetabular fractures after dynamic stress examination under anesthesia: revisited[J]. J Orthop Trauma, 2022, 36 (Suppl 2): S1-S6.
- [14] Bhandari M, Matta J, Ferguson T, et al. Predictors of clinical and radiological outcome in patients with fractures of the acetabulum and concomitant posterior dislocation of the hip[J]. J Bone Joint Surg Br, 2006, 88(12): 1618-1624.
- [15] Mears DC, Velyvis JH, Chang CP. Displaced acetabular fractures managed operatively: indicators of outcome[J]. Clin Orthop Relat Res, 2003, (407): 173-186.
- [16] Briffa N, Pearce R, Hill AM, et al. Outcomes of acetabular fracture fixation with ten years' follow-up[J]. J Bone Joint Surg Br, 2011, 93(2): 229-236.
- [17] Matta JM. Operative treatment of acetabular fractures through the ilioinguinal approach: a 10-year perspective[J]. J Orthop Trauma, 2006, 20(1 Suppl): S20-S29.
- [18] Karunakar MA, Le TT, Bosse MJ. The modified ilioinguinal approach[J]. J Orthop Trauma, 2004, 18(6): 379-383.
- [19] 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.
- [20] Keel, MJB, Ecker TM, Cullmann JL, et al. The Pararectus approach for anterior intrapelvic management of acetabular fractures: an anatomical study and clinical evaluation[J]. J Bone Joint Surg Br, 2012, 94(3): 405-411.
- [21] Hue AG, Gauthé R, Tobenas-Dujardin AC, et al. Complex fractures

- of the acetabulum; should the enlarged iliofemoral approach be abandoned results at 20 years' follow-up[J]. *Orthop Traumatol Surg Res*, 2018, 104(4):465-468.
- [21] Chen K, Ji Y, Huang Z, et al. Single modified ilioinguinal approach for the treatment of acetabular fractures involving both columns[J]. *J Orthop Trauma*, 2018, 32(11):e428-e434.
- [22] Salama W, Hosny H, Mohamed MA, et al. Modified Stoppa approach for the treatment of complex acetabular fractures[J]. *Orthopedics*, 2021, 44(3):e353-e358.
- [23] Elnahal WA, Ward AJ, Acharya MR, et al. Does routine postoperative computerized tomography after acetabular fracture fixation affect management[J]. *J Orthop Trauma*, 2019, 33(Suppl 2):S43-S48.
- [24] Moroni A, Caja VL, Sabato C, et al. Surgical treatment of both-column fractures by staged combined ilioinguinal and Kocher-Langenbeck approaches[J]. *Injury*, 1995, 26(4):219-224.
- [25] Harris AM, Althausen P, Kellam JF, et al. Simultaneous anterior and posterior approaches for complex acetabular fractures[J]. *J Orthop Trauma*, 2008, 22(7):494-497.
- [26] Hu T, Xu HT, Jiang CL, et al. Treatment of transverse with or without posterior wall fractures of acetabulum using a modified Smith-Petersen combined with Kocher-Langenbeck approach[J]. *Med Sci Monit*, 2017, 23:2765-2774.
- [27] 薛子超, 安智全. 经改良的双窗髂腹股沟入路治疗髋臼前部骨折[J]. *中华创伤骨科杂志*, 2013, 15(8):680-684.
XUE ZC, AN ZQ. Treatment of anterior acetabular fractures by modified double window ilioinguinal approach[J]. *Zhonghua Chuang Shang Gu Ke Za Zhi*, 2013, 15(8):680-684. Chinese.
- [28] Keel MJB, Ecker TM, Siebenrock KA, et al. Rationales for the Bernese approaches in acetabular surgery[J]. *Eur J Trauma Emerg Surg*, 2012, 38(5):489-498.
- [29] Masse A, Aprato A, Rollero L, et al. Surgical dislocation technique for the treatment of acetabular fractures[J]. *Clin Orthop Relat Res*, 2013, 471(12):4056-4064.
- [30] Peter RE. Open reduction and internal fixation of osteoporotic acetabular fractures through the ilio-inguinal approach; use of buttress plates to control medial displacement of the quadrilateral surface[J]. *Injury*, 2015, 46(Suppl 1):S2-S7.
- [31] Zhuang Y, Zhang K, Wang H, et al. A short buttress plate fixation of posterior column through single ilioinguinal approach for complex acetabular fractures[J]. *Int Orthop*, 2017, 41(1):165-171.
- [32] Zhang R, Yin Y, Li S, et al. Fixation of displaced acetabular fractures with an anatomic quadrilateral surface plate through the Stoppa approach[J]. *Orthopedics*, 2019, 42(2):e180-e186.
- [33] May C, Egloff M, Butscher A, et al. Comparison of fixation techniques for acetabular fractures involving the anterior column with disruption of the quadrilateral plate; a biomechanical study[J]. *J Bone Joint Surg Am*, 2018, 100(12):1047-1054.
- [34] Boni G, Pires RE, Sanchez GT, et al. Use of a stainless steel locking calcaneal plate for quadrilateral plate buttress in the treatment of acetabular fractures[J]. *Eur J Orthop Surg Traumatol*, 2019, 29(5):1141-1145.
- [35] Zha GC, Tulumuhan DM, Wang T, et al. A new internal fixation technique for acetabular fractures involving the quadrilateral plate[J]. *Orthop Traumatol Surg Res*, 2020, 106(5):855-861.
- [36] Chen K, Yang F, Yao S, et al. Biomechanical comparison of different fixation techniques for typical acetabular fractures in the elderly; the role of special quadrilateral surface Buttress plates[J]. *J Bone Joint Surg Am*, 2020, 102(14):e81.
- [37] Tomaevi M, Kristan A, Kamath AF, et al. 3D printing of implants for patient-specific acetabular fracture fixation; an experimental study[J]. *Eur J Trauma Emerg Surg*, 2021, 47(5):1297-1305.
- [38] Lin X, Xiao X, Wang Y, et al. Biocompatibility of Bespoke 3D-Printed titanium alloy plates for treating acetabular fractures[J]. *Biomed Res Int*, 2018, 2018:2053486.
- [39] Papotto G, Testa G, Mobilia G, et al. Use of 3D printing and precontouring plate in the surgical planning of acetabular fractures; a systematic review[J]. *Orthop Traumatol Surg Res*, 2022, 108(2):103111.
- [40] Ansari S, Barik S, Singh SK, et al. Role of 3D printing in the management of complex acetabular fractures; a comparative study[J]. *Eur J Trauma Emerg Surg*, 2021, 47(5):1291-1296.
- [41] Brouwers L, Ter Gunne AFP, de Jongh MA, et al. What is the value of 3D virtual reality in understanding acetabular fractures[J]. *Eur J Orthop Surg Traumatol*, 2020, 30(1):109-116.
- [42] Zou R, Wu M, Guan J, et al. Therapeutic effect of acetabular fractures using the pararectus approach combined with 3D printing technique[J]. *Orthop Surg*, 2020, 12(6):1854-1858.
- [43] Herath SC, Pott H, Rollmann MFR, et al. Geriatric acetabular surgery: Letournel's contraindications then and now-data from the German pelvic registry[J]. *J Orthop Trauma*, 2019, 33(Suppl 2):S8-S13.
- [44] Walls A, McAdam A, McMahon SE, et al. The management of osteoporotic acetabular fractures: Current methods and future developments[J]. *Surgeon*, 2021, 19(5):e289-e297.
- [45] Rommens PM, Schwab R, Handrich K, et al. Open reduction and internal fixation of acetabular fractures in patients of old age[J]. *Int Orthop*, 2020, 44(10):2123-2130.
- [46] Cohen DA, Montgomery SJ, Stavrakis A, et al. Treatment of Geriatric acetabular fractures-a concise review of the literature[J]. *Orthop Clin North Am*, 2021, 52(4):323-333.
- [47] Selvaratnam V, Panchani S, Jones HW, et al. Outcomes of acute fix and replace in complex hip posterior fracture dislocations with acetabular fractures; a minimum of 3 years follow-up[J]. *Acta Orthop Belg*, 2021, 87(4):635-642.
- [48] 朱新红, 闵继康, 张强华, 等. 经腹直肌外侧切口入路联合跟骨异形钢板内固定治疗累及四边体的髋臼骨折的疗效分析[J]. *中国骨伤*, 2022, 35(11):1031-1036.
ZHU XH, MIN JK, ZHANG QH, et al. Treatment of acetabular fracture involving quadrilateral body by external rectus abdominis incision combined with calcaneal profiled plate internal fixation[J]. *Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma*, 2022, 35(11):1031-1036. Chinese with abstract in English.
- [49] 谢盼盼, 黄淑明, 兰树华, 等. 软骨下阻挡技术联合钢板螺钉双平面固定治疗复杂髋臼后壁骨折[J]. *中国骨伤*, 2022, 35(11):1020-1026.
XIE PP, HUANG SM, LAN SH, et al. Subchondral blocking technique combined with plate-screw biplanar fixation in the treatment of complex posterior wall acetabular fracture[J]. *Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma*, 2022, 35(11):1020-1026. Chinese with abstract in English.