

surfaces[J]. *Biosci Biotechnol Biochem*, 2000, 64(8):1771-1773.

21 Zhang Y, Wei QS, Ding WB, et al. Increased microRNA-93-5p inhibits osteogenic differentiation by targeting bone morphogenetic protein-2[J]. *PLoS One*, 2017, 12(8):e0182678.

22 Ma JH, Guo WS, Li ZR, et al. Local Administration of Bisphosphonate-soaked Hydroxyapatite for the Treatment of Osteonecrosis of the Femoral Head in Rabbit[J]. *Chin Med J(Engl)*, 2016, 129(21):2559-2566.

23 Liang D, Shen N. MicroRNA involvement in lupus: the beginning of a new tale[J]. *Curr Opin Rheumatol*, 2012, 24(5):489-498.

24 Zhu S, Pan W, Song X, et al. The microRNA miR-23b suppresses IL-17-associated autoimmune inflammation by targeting TAB2, TAB3 and IKK- α [J]. *Nat Med*, 2012, 18(7):1077-1086.

25 黄思城, 李宏宇, 席立成, 等. 米酒对兔股骨头成骨细胞破骨细胞及骨内压影响的动态观察[J]. *中国临床新医学*, 2019, 12(2):150-153.

26 孟晨阳, 刘万林, 白 锐, 等. 激素性股骨头缺血性坏死发病机制中的细胞自噬[J]. *中国组织工程研究*, 2017, 21(8):1280-1287.

27 朱 宁, 许建峰, 马 奇, 等. 艾灸对激素性股骨头坏死骨细胞凋亡与 Bcl-2、Caspase-3 表达影响的实验研究[J]. *山西中医学院学报*, 2018, 19(2):16-19.

28 Zhang H. p53 plays a central role in UVA and UVB induced cell damage and apoptosis in melanoma cells[J]. *Cancer Lett*, 2006, 244(2):229-238.

29 张亚斌, 庞仲辉, 姚永锋, 等. p53 与 bcl-2 基因变化在股骨头缺血性坏死发病中的影响实验研究[J]. *陕西医学杂志*, 2016, 45(11):1456-1458.

30 Bai SC, Xu Q, Li H, et al. NADPH Oxidase Isoforms Are Involved in Glucocorticoid-Induced Preosteoblast Apoptosis[J]. *Oxid Med Cell Longev*, 2019, 2019:9192413.

31 Huang W, Deng H, Jin S, et al. A polysaccharide from dried aerial parts of *Agrimonia pilosa*: Structural characterization and its potential therapeutic activity for steroid induced necrosis of the femoral head(SANFH)[J]. *Carbohydr Polym*, 2019, 214:71-79.

32 Zhang P, Tao F, Li Q, et al. 5-Azacytidine and trichostatin A enhance the osteogenic differentiation of bone marrow mesenchymal stem cells isolated from steroid-induced avascular necrosis of the femoral head in rabbit[J]. *J Biosci*, 2019, 44(4). pii: 87.

[收稿日期 2019-03-22] [本文编辑 韦 颖 潘洪平]

新进展综述

髌臼骨折手术入路选择的研究现状

李 硕, 赵阳飞, 张 宇(综述), 孙海钰(审校)

作者单位: 030001 太原,山西医科大学(李 硕,赵阳飞,张 宇); 030001 太原,山西医科大学第二医院骨科(孙海钰)
作者简介: 李 硕(1991-),男,在读硕士研究生,住院医师,研究方向:创伤骨科的诊疗。E-mail:18234123837@163.com
通讯作者: 孙海钰(1971-),男,医学博士,主任医师,硕士研究生导师,研究方向:创伤骨科的诊疗。E-mail:18234123837@163.com

[摘要] 髌臼骨折属于最大负重关节内的骨折,因其解剖位置深在、显露困难、周围血管神经密集且治疗往往要求对其解剖复位和坚强固定,因此成为创伤骨科最具难度的手术之一。该文就髌臼骨折手术经典入路及近几年提出的各种改良入路的研究现状作一综述。

[关键词] 髌臼骨折; 解剖复位; 手术入路

[中图分类号] R 683.42 [文献标识码] A [文章编号] 1674-3806(2020)03-0309-04
doi:10.3969/j.issn.1674-3806.2020.03.26

Research status of the choice of surgical approaches for acetabular fractures LI Shuo, ZHAO Yang-fei, ZHANG Yu, et al. Shanxi Medical University, Taiyuan 030001, China

[Abstract] As the largest intra-articular fracture of the human body, acetabular fracture is one of the most difficult operations in orthopedic departments because of its deep location, difficult exposure, dense blood vessels and nerves around and the treatment of surgical anatomic reduction and rigid fixation. In this paper, we review the classic approaches and the advances in various approaches to improve acetabular fractures.

[Key words] Acetabular fractures; Anatomical reduction; Surgical approaches

髋臼骨折手术难度大,各种手术入路均有其适应证和优缺点,由于经典手术入路的普及和各种改良手术入路的提出使手术入路的选择和合理应用成为难点和热点^[1,2]。髋臼骨折往往合并其他部位和器官的损伤,病死率较高^[3,4]。随着髋臼骨折诊疗技术的发展,近年来患者生存率虽然有了一定的提高^[5],但髋臼骨折的手术治疗仍然是低年资医师和基层医师最大的难题之一,各种手术入路的合理选择和应用是其主要难点之一。本文就髋臼骨折手术经典入路及近几年提出的各种改良入路的研究现状作一综述。

1 手术适应证

大多数髋臼骨折需要手术治疗,因为髋臼骨折常伴有如下情况:影像学检查示骨折移位明显,股骨头和髋臼关系不匹配,髋臼顶负重区移 $>2\text{ mm}$ 或伴有边缘压缩骨折,关节内残留游离骨块或软组织,继发相容性差的复杂骨折等,故这些情况均是其手术适应证^[4]。

2 手术时机

髋臼骨折伴发损伤较多,在行骨折手术之前必须处理严重的伴发损伤,待全身情况稳定后再处理髋臼骨折,否则会加大手术风险^[6~8]。有学者^[9]认为受伤3周后行手术治疗预后不佳,也有学者^[10]认为简单髋臼骨折2周内手术最佳,复杂髋臼骨折在伤后5 d内手术会获得最好的预后。

3 手术入路

3.1 髂腹股沟入路 髂腹股沟入路是最为学者所熟知的经典的髋臼骨折前入路,于1960年由Letournel首次提出。该入路显露广泛,可用于几乎所有的前柱、前壁骨折和大部分复杂髋臼骨折如双柱骨折。该入路通过三个窗口清楚显露髂窝、四边体及耻骨上下支,但其操作较其他前入路复杂,需解剖出腹股沟管、血管腔隙、肌腔隙等重要结构。同时该入路异位骨化发生率较低,三个显露窗口均对关节囊没有干扰,很好地保护了股骨头血供,且简单类型和复杂类型髋臼骨折解剖复位率均较高,但周围血管神经较多,易对其造成损伤。而且该入路需解剖腹股沟管,可能会导致腹股沟疝的发生^[11,12]。

3.2 改良 Stoppa 入路 Stoppa 最早将该入路用于疝的修补术,改良后用于骨盆和髋臼骨折的治疗^[13~16]。该入路近几年发展较快,优点在于可简捷、清楚显露耻骨支后方、四边体一直到坐骨结节和髌髁关节等结构,近年来被越来越多的学者采用和报道^[17]。改良 Stoppa 入路主要适用于前柱、前壁、前柱伴后半

横断骨折,还可处理某些 T 型、双柱和横断骨折,尤其对于四边体骨折的处理更有优势^[18~20]。相对髂腹股沟入路,改良 Stoppa 入路无需显露腹股沟管、股神经和髂外血管。但对于高位前柱骨折,使用单一改良 Stoppa 入路难以对髌骨区骨折完成良好的复位和固定,此时常规加用髌窝入路可得到良好的复位和固定。改良 Stoppa 入路较难处理骨折线位于坐骨棘下的后柱、后壁和横断骨折,如果患者有腹部和盆腔手术史,则该入路可造成膀胱破裂和盆腔感染的风险,应慎用。但有研究^[8]表明腹股沟疝的患者不影响该手术入路的应用。

3.3 腹直肌旁入路 最早由 Keel 等^[21]提出,可通过显露五个窗口完成骨折的复位和固定。通过剥离髂腰肌显露第一窗口,并且向内分离可见第二窗口位于髂腰肌和髂外血管之间,向外侧牵拉髂腰肌可显露到耻骨上支起始部,向内牵拉髂外血管可完成对髌髁关节的显露。第三个窗口位于髂外血管与精索或子宫圆韧带之间,可显露髌耻隆起、耻骨的上支和骨缘缘。精索内侧可显露第四个窗口耻骨联合。在真骨缘深处可显露第五窗口,完成四边体和坐骨棘的显露。该入路不干扰腹股沟管,因此无腹股沟疝的发生风险。手术切口较小,显露范围较大,但其进入腹膜的风险较高,不适合肥胖、腹胀或肠梗阻的患者。该入路处理髌骨前1/3和髋臼前壁骨折较为困难^[21]。

3.4 Kocher-Langenbeck 入路(K-L 入路) K-L 入路作为髋臼骨折主要的后入路,适用于髋臼后壁、后柱骨折和大多数横断、横断伴后壁和 T 型骨折。该入路在显露坐骨结节和髋臼后关节面的同时可通过坐骨大切迹触及四边体表面和真骨盆缘,显露髌骨近端时注意保护臀上神经血管束。在深层切断梨状肌和外旋肌群时应保护好旋股内侧动脉升支,以免造成股骨头坏死。若需扩大显露,可作股骨大转子截骨,虽然截骨后有发生骨折不愈合的风险^[22],但通过股骨大转子截骨可使显露更充分,而且降低了臀肌损伤的风险和异位骨化的发生率^[23]。该入路由于异位骨化发生率较高,操作时较少的臀肌剥离可降低异位骨化的发生率。在处理横断骨折时最好使患者处于俯卧位更有利于复位,可减少手术时间,并可减少术中放射时间^[24]。

3.5 改良 Gibson 入路 该入路于1950年由Gibson首先描述,切口与K-L入路相似,近端从髌嵴开始,经过股骨大转子顶点延向大腿外侧中间^[25]。该入路和K-L入路一样适用于后壁、后柱骨折和大部分

横断、横断伴后壁骨折等。相比 K-L 入路,该入路对于髌骨前上区域的显露比较有优势,降低了神经血管损伤的风险。切口较美观,适用于臀部脂肪组织发达的患者^[26]。

3.6 扩大的髌股入路 该入路于 1974 年由 Letournel 提出后一直饱受争议。Letournel 认为该入路显露广泛,提高了髌臼骨折的解剖复位率^[27,28]。但该入路并发症较多,异位骨化、感染、臀肌坏死等严重并发症的发生率较高。该入路一旦应用不慎还导致髌关节丧失二期翻修和置换的机会^[29]。扩大的髌股入路多用于复杂和陈旧性髌臼骨折,因为该入路对于骨折端的显露具有明显优势,尤其对畸形愈合的复杂髌臼骨折和其他入路不能良好显露的双柱骨折。不足之处除了上述并发症外,还有在显露髌耻隆起后方的前柱骨折时需要联合髌腹股沟入路^[30]。

3.7 腹直肌外侧入路 该入路于近几年被提出并报道。切口较短但显露范围较大,切口长 8~10 cm。需要依次切开腹肌四层腱膜。显露到腹膜外后向后方推开腹膜、膀胱,剥离腹直肌止点,从而显露从耻骨联合到耻骨上支的范围。此处可清晰显露死亡冠。向上、向内剥离可显露四边体、髌骨翼和髌髌关节。与改良 Stoppa 入路相比较,该入路处理髌臼骨折有显露更快、路径更短等优点,从腹直肌外侧进入并显露髌臼,避免了对腹直肌的干扰,因此对体重指数较大的患者具有更明显的优势^[31]。

3.8 高位髌腹股沟入路 高位髌腹股沟入路通过解剖出四个操作窗口,可方便显露同侧骨盆的内侧面,直视下清楚显露四边体和死亡冠,对于复位该部位骨折具有较大优势。该入路最大的优点在于无需解剖腹股沟管,可以直视四边体和死亡冠等结构,且该入路较易放置钢板,复位和固定后柱比较方便,从而降低了手术难度和减少了手术时间^[32]。而且手术切口创伤更小、更美观。Mardian 等^[33]研究称高位髌腹股沟入路较其他髌臼骨折前方入路可获得更好的解剖复位率,尤其对于臼顶部骨折和四边体骨折的复位。

3.9 前后联合入路 前后联合入路最常用的为上述的前方入路联合后方 K-L 入路治疗髌臼骨折。联合入路对一些严重的涉及髌臼双柱的骨折,尤其对于陈旧性骨折具有明显优势^[34]。该入路最主要的优点在于对骨折的广泛显露,可在直视下复位固定复杂的前后柱髌臼骨折,但联合入路也有其本身的局限性,除了手术时间较长和出血较多以外,术后感染、异位骨化等并发症发生率明显增高,且该入路

对术者技术的要求较高,这些因素都是限制其广泛应用的重要原因。

4 结语

综上所述,髌臼骨折手术难度较大,手术入路繁多,近年来在经典入路基础上出现许多优秀的改良入路,各手术入路均有其适应证和优缺点,只有熟练掌握各种入路特点和入路的研究进展,才能提高手术成功率,造福患者。

参考文献

- 1 Sen RK, Rommens PM. Focus on pelvis and acetabulum[J]. Eur J Trauma Emerg Surg, 2015, 41(4):333-334.
- 2 Mardanpour K, Rahbar M, Rahbar M, et al. Functional Outcomes of Traumatic Complex Acetabulum Fractures with Open Reduction and Internal Fixation: 200 Cases[J]. Open J Orthop, 2016, 6(12):363-377.
- 3 Bishop JA, Routt ML Jr. Osseous fixation pathways in pelvic and acetabular fracture surgery: osteology, radiology, and clinical applications[J]. J Trauma Acute Care Surg, 2012, 72(6):1502-1509.
- 4 Perkins ZB, Maytham GD, Koers L, et al. Impact on outcome of a targeted performance improvement programme in haemodynamically unstable patients with a pelvic fracture[J]. Bone Joint J, 2014, 96-B(8):1090-1097.
- 5 Pfeifer R, Tarkin IS, Rocos B, et al. Patterns of mortality and causes of death in polytrauma patients-Has anything changed? [J]. Injury, 2009, 40(9):907-911.
- 6 Mayo KA. Open reduction and internal fixation of fractures of the acetabulum. Results in 163 fractures[J]. Clin Orthop Relat Res, 1994, (305):31-37.
- 7 Wright R, Barrett K, Christie MJ, et al. Acetabular fractures: long-term follow-up of open reduction and internal fixation[J]. J Orthop Trauma, 1994, 8(5):397-403.
- 8 Kaempffe FA, Bone LB, Border JR. Open Reduction and Internal Fixation of Acetabular fractures: heterotopic ossification and other complications of treatment[J]. J Orthop Trauma, 1991, (4):439-445.
- 9 Brumback, Robert J. Fractures of the Pelvis and Acetabulum. 3rd ed [J]. J Bone Joint Surg, 2005, 87(4):922.
- 10 Madhu R, Kotnis R, Al-Mousawi A, et al. Outcome of surgery for reconstruction of fractures of the acetabulum. The time dependent effect of delay[J]. J Bone Joint Surg Br, 2006, 88(9):1197-1203.
- 11 Giannoudis PV, Grotz MR, Papakostidis C, et al. Operative treatment of displaced fractures of the acetabulum. A meta-analysis[J]. J Bone Joint Surg Br, 2005, 87(1):2-9.
- 12 Karunakar MA, Le TT, Bosse MJ. The modified ilioinguinal approach[J]. J Orthop Trauma, 2004, 18(6):379-383.
- 13 Stewart R. Dacron patches and their place in surgery of groin hernia. 65 cases collected from a complete series of 274 hernia operations [J]. Ann Chir, 1968, 22(3):159-171.

- 14 Stoppa RE, Rives JL, Warlaumont CR, et al. The use of Dacron in the repair of hernias of the groin[J]. Surg Clin North Am, 1984, 64(2):269-285.
- 15 Hirvensalo E, Lindahl J, Kiljunen V. Modified and new approaches for pelvic and acetabular surgery[J]. Injury, 2007, 38(4):431-441.
- 16 Cole JD, Bolhofner BR. Acetabular fracture fixation via a modified Stoppa limited intrapelvic approach. Description of operative technique and preliminary treatment results[J]. Clin Orthop Relat Res, 1994, (305):112-123.
- 17 周 钢, 曹生鲁, 冯 凯, 等. Stoppa 入路治疗髋臼骨折的最新进展[J]. 中华骨科杂志, 2017, 37(13):820-826.
- 18 Ponsen KJ, Joosse P, Schigt A, et al. Internal fracture fixation using the Stoppa approach in pelvic ring and acetabular fractures: technical aspects and operative results[J]. J Trauma, 2006, 61(3):662-667.
- 19 Jakob M, Droeser R, Zobrist R, et al. A less invasive anterior intrapelvic approach for the treatment of acetabular fractures and pelvic ring injuries[J]. J Trauma, 2006, 60(6):1364-1370.
- 20 Karunakar MA, Le TT, Bosse MJ. The modified ilioinguinal approach[J]. J Orthop Trauma, 2004, 18(6):379-383.
- 21 Keel MJ, 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.
- 22 Bray TJ, Esser M, Fulkerson L. Osteotomy of the trochanter in open reduction and internal fixation of acetabular fractures[J]. J Bone Joint Surg Am, 1987, 69(5):711-717.
- 23 Siebenrock K, Gautier EB, Ganz R. Trochanteric flip osteotomy for cranial extension and muscle protection in acetabular fracture fixation using a Kocher-Langenbeck approach[J]. J Orthop Trauma, 1998, 12(6):387-391.
- 24 Collinge C, Archdeacon M, Sagi HC. Quality of radiographic reduction and perioperative complications for transverse acetabular fractures treated by the Kocher-Langenbeck approach: prone versus lateral position[J]. J Orthop Trauma, 2011, 25(9):538-542.
- 25 Gibson A. Posterior exposure of the hip joint[J]. J Bone Joint Surg Br, 1950, 32-B(2):183-186.
- 26 Espinosa N, Beck M, Rothenfluh DA, et al. Treatment of femoro-acetabular impingement: preliminary results of labral refixation. Surgical technique[J]. J Bone Joint Surg Am, 2007, 89(suppl 2 Pt 1):36-53.
- 27 Borrelli J Jr, Goldfarb C, Ricci W, et al. Functional outcome after isolated acetabular fractures[J]. J Orthop Trauma, 2002, 16(2):73-81.
- 28 Griffin DB, Beaulé PE, Matta JM. Safety and efficacy of the extended iliofemoral approach in the treatment of complex fractures of the acetabulum[J]. J Bone Joint Surg Br, 2005, 87(10):1391-1396.
- 29 吴新宝, 王满宜, 朱仕文, 等. 112 例髋臼骨折手术治疗结果分析[J]. 中华创伤杂志, 2002, 18(2):80-84.
- 30 Reilly MC, Olson SA, Matta JM. Superior gluteal artery in the extended iliofemoral approach[J]. J Orthop Trauma, 2000, 14(4):259-263.
- 31 熊 然, 张 潇, 李 涛, 等. 经腹直肌外侧切口入路治疗髋臼骨折合并同侧骨盆骨折[J]. 中华创伤骨科杂志, 2014, 16(5):385-390.
- 32 张 堃. 在传承的基础上创新, 提高髋臼骨折治疗水平[J]. 中华骨科杂志, 2017, 37(13):769-770.
- 33 Mardian S, Schaser KD, Hinz P, et al. Fixation of acetabular fractures via the ilioinguinal versus pararectus approach: a direct comparison[J]. Bone Joint J, 2015, 97-B(9):1271-1278.
- 34 邓 昶, 倪卫东, 郭书权, 等. 前后联合入路治疗陈旧性髋臼骨折的效果分析[J]. 中华外科杂志, 2018, 56(3):196-220.

[收稿日期 2018-07-21][本文编辑 韦 颖 潘洪平]