

doi: 10.3978/j.issn.2095-6959.2021.08.037

View this article at: <https://dx.doi.org/10.3978/j.issn.2095-6959.2021.08.037>

髋臼骨折术后继发创伤性关节炎的相关危险因素

程辉 综述 王飞, 从凯, 李善龙, 尚剑 审校

(哈尔滨医科大学附属第一医院骨一科, 哈尔滨 150000)

[摘要] 髋臼骨折的手术治疗难度大, 术后常出现创伤性关节炎等多种并发症。众学者通过有限元技术、生物力学的模拟分析、髋臼骨折术后患者的回顾性研究等方法研究发生创伤性关节炎的影响因素, 证实髋臼骨折复位质量与术后劳动强度对创伤性关节炎的发生有重大影响, 对骨折类型、手术方式、手术时机、髋关节脱位、软骨损伤等也有部分影响。现对髋臼骨折术后继发创伤性关节炎的影响因素及诊断作一综述, 为创伤性关节炎的预防提供参考。

[关键词] 髋臼骨折; 负重区; 台阶移位; 影响因素; 创伤性关节炎

Influencing factors of traumatic arthritis after acetabular fracture surgery

CHENG Hui, WANG Fei, CONG Kai, LI Shanlong, SHANG Jian

(First Department of Orthopaedics, First Affiliated Hospital of Harbin Medical University, Harbin 150000, China)

Abstract Surgical treatment of acetabular fractures is difficult, and various complications often occur after surgery, such as traumatic arthritis, etc. The scholars have studied the influencing factors of traumatic arthritis through finite element technology, biomechanical simulation analysis, retrospective study of patients after acetabular fracture surgery, and confirmed that: the quality of reduction of the acetabular fracture and the intensity of postoperative labor have a major impact on the occurrence of traumatic arthritis, and have a partial impact on the type of fracture, operation method, timing of surgery, hip dislocation and cartilage damage. This article reviews the influencing factors and diagnosis of traumatic arthritis after acetabular fracture operation, and provides reference for the prevention of traumatic arthritis.

Keywords acetabular fracture; weight-bearing area; step-off displacement; influencing factors; traumatic arthritis

随着城市化建设及交通运输业的发展, 由高处坠落伤、车祸伤等高能损伤造成的髋臼骨折逐渐增多, 主要为年轻患者; 随着中国逐步进入老龄化社会, 由低能量损伤引起的髋臼骨折也将增加, 主要为老年患者^[1]。髋臼解剖结构复杂、毗

邻众多组织器官, 使手术治疗难度增加, 髋臼骨折也成为创伤治疗的重要问题^[2]。髋臼骨折应尽早手术治疗, 解剖复位可提高治疗效果、降低并发症的发生率及致残率。创伤性关节炎是髋臼骨折的重要并发症之一, 可严重影响髋关节功能, 给

收稿日期 (Date of reception): 2020-07-04

通信作者 (Corresponding author): 尚剑, Email: shj1616@sina.com

患者生活及工作带来不利影响, 也增加了患者的经济负担。

髋臼及骨盆骨折的发生率较低, 占全身骨折的3%~8%。髋臼骨折的年龄分布有一个高峰, 主要集中在因高能量损伤而发生骨折的年轻患者^[1]。髋臼骨折后, 手术要求高、复位难度大, 微小复位不良都可能出现并发症, 例如创伤性关节炎。Borg等^[3]对髋臼骨折患者的回顾性研究发现术后创伤性关节炎的发生率为23%。Matta等^[4]研究发现髋臼解剖复位率为71%, Briffa等^[5]研究发现髋臼解剖复位率为73%, Dodd等^[6]研究发现髋臼解剖复位率为79%, 髋臼骨折的治疗经过数十年的发展, 手术技术得以提升, 手术入路得以优化, 新材料得以应用, 手术量不断增加, 然而手术治疗效果并未明显提升, 创伤性关节炎的发生率也未明显下降, 对患者的生活及工作影响很大, 部分患者需再次行全髋关节置换术(total hip arthroplasty, THA)来改善生活质量。根据Frietman等^[7]对220例髋臼骨折患者的随访研究发现创伤性关节炎的发生率为25%, 约15%行THA。骨折到THA平均时间为2.75年, 最早2个月再次进行手术治疗。

笔者以“髋臼骨折”“创伤性关节炎”“台阶移位”“并发症”“acetabular fracture”“traumatic arthritis”“step-off displacement”“complication”等关键词在中国知网、PubMed等中外数据库检索文献, 重点筛查近5年文献。文献纳入标准: 1) 期刊类文献; 2) 手术治疗髋臼骨折的文献, 重点是有关创伤性关节炎的文献。文献排除标准: 1) 未能找到全文文献; 2) 会议、讲座等文献; 3) 内容相似文献或陈旧文献。

1 创伤性关节炎的病理生理变化

创伤性关节炎的特征是软骨退行性变, 软骨下及关节周围新骨形成。创伤性关节炎的发病机制还不明确, 研究认为与局部细胞微环境变化和直接的软骨损伤有关——细胞代谢和生物力学的变化。为适应环境变化, 例如机械压力或炎症刺激, 软骨细胞产生和激活了参与退化过程的不同因子, 诱导细胞外基质的降解或丢失, 细胞外基质的降解是软骨破坏中最重要的过程^[8]。关节损伤时不仅会损伤软骨, 还可同时伴有软骨下骨损伤, 将导致破骨细胞活性增加, 这可能会增加骨吸收并促进关节表面塌陷^[9-10]; 骨损伤后会发生修复反应, 将形成一种与原始关节软骨特征不同且生物力学性能降低的纤维软骨组织^[11]。骨与软

骨的损伤不仅影响头臼的解剖关系, 而且导致髋臼生物力学特征发生改变。头臼的接触应力的增加及头臼原来对应关系的改变, 使原本头臼接触应力中心点发生转移, 这种转移可能是创伤性关节炎进展的关键, 这个新接触点可能无法承受新的生理负荷, 并且可能无法通过重塑迅速适应过度的负荷, 导致整个关节退行性变^[12]。髋臼骨折术后创伤性关节炎的发病机制尚不明确, 存在多种因素作用, 例如关节不稳定、多种炎性介质参与、重复性应激损伤等都影响关节炎的发展。

2 创伤性关节炎的评价标准

根据Tonnis OA分类^[13], 以髋关节X线片表现进行分级: 0级, 无骨关节炎迹象; I级, 关节间隙轻度狭窄, 髋臼硬化带增宽, 边缘出现小骨赘; II级, 关节间隙中度狭窄, 髋臼或股骨头处出现囊性变, 股骨头轻度变形; III级, 关节间隙<1 mm, 股骨头或髋臼处广泛囊性变, 股骨头严重变形、坏死。当髋关节X线上出现I级及以上征象时即可诊断为创伤性关节炎。

3 创伤性关节炎的影响因素

创伤性关节炎的发生与多种因素有关。靳小龙等^[14]研究认为骨折复位质量、骨质疏松、术后劳动强度是影响髋臼骨折患者术后继发创伤性关节炎主要因素。另有学者^[15]发现骨折复位质量及术后劳动强度是创伤性关节炎是否发生的最重要的影响因素, 骨折类型、手术时机、髋关节脱位、股骨头及髋臼软骨损伤等也是术后是否发生创伤性关节炎的影响因素, 手术方式等不是术后是否发生创伤性关节炎的影响因素。对于合并伤, 尤其是合并股骨头损伤, 无论是股骨头的软骨磨损还是软骨剥脱, 都可能在早期引起创伤性关节炎。笔者认为髋臼骨折术后发生创伤性关节炎的影响因素主要是髋臼复位质量、术后劳动强度、骨折类型、手术方式、手术时机、合并伤等; 创伤性关节炎是由多种因素共同作用、互相影响, 最终导致患者髋关节功能严重降低、髋部疼痛、关节畸形, 影响生活及工作。

3.1 髋臼复位质量与创伤性关节炎的关系

髋臼骨折患者均行术后CT检查, 以冠状位、矢状位、水平位中移位最大处作为髋臼骨折复位质量的评价。根据Matta^[4]的复位标准进行

评价, 解剖复位为移位 <1 mm, 满意复位为移位 $1\sim 3$ mm, 不满意复位为移位 >3 mm。

髌臼骨折复位质量与术后并发症相关, 例如创伤性关节炎。聂志刚等^[15]通过研究分析发现复位质量在单因素卡方检验及多因素logistic回归分析中都是患者术后是否发生创伤性关节炎的主要因素。另有研究认为复位质量是髌臼骨折患者术后功能的主要影响因素, 还可预测创伤性关节炎的发展^[16], 骨折复位时使髌臼的关节表面达到解剖复位是预防创伤性关节炎最重要的措施^[17]。髌臼骨折是关节内骨折, 需解剖复位才能恢复髌关节的协调性、稳定性和一致性, 从而达到良好的手术效果。髌臼骨折复位质量与术后发生创伤性关节炎有密切联系, 髌臼骨折后尽量达到解剖复位, 达到解剖复位的患者可获得长期良好的临床效果。

3.1.1 不同移位类型与创伤性关节炎的关系

髌臼骨折复位不良时骨折处存在移位, 可将髌臼移位分为裂隙移位和台阶移位。研究分析表明裂隙移位会使髌关节头臼的接触面积减小, 而台阶移位将使头臼的接触面积显著减小, 使关节表面软骨的应力发生改变^[15]。Malkani等^[18]的应力测试研究表明髌关节骨折后解剖复位时, 关节面表面峰值压力未见明显变化; 髌臼骨折台阶移位 >1 mm可导致关节表面峰值压力明显增加; 移位 >2 mm可导致压力峰值增加50%, 台阶移位值越大, 对髌关节表面峰值压力的影响越大。髌臼的生物力学研究^[19]表明: 头臼之间的接触面积是接触压力的最大影响因素, 髌臼压缩力的大小、方向及接触面积对头臼接触应力的分布有重大影响。台阶移位和裂隙移位都会改变髌臼的接触面积, 改变髌臼与股骨头的力学传导, 使关节面接触应力发生改变, 导致关节面局部应力集中; 由于髌臼接触面积减小及局部接触应力集中, 软骨出现不对称变性导致更大的接触应力, 引起头臼磨损, 关节软骨退变凋亡, 进而导致创伤性关节炎。

台阶移位 >2 mm时, 头臼接触面积明显改变, 说明台阶状移位相对于裂隙状移位更易造成创伤性关节炎, 严重影响髌关节功能。

3.1.2 不同位置复位不良与创伤性关节炎的关系

髌臼结构复杂, 骨折时骨折块不仅发生移位, 而且会发生旋转, 即发生内旋移位及外旋移位, 在前壁、后壁和负重区的各种移位对髌臼复位及术后髌关节功能的影响也有差异。董伊隆等^[20]通过体外髌臼实验研究证实, 关节面未达到解剖复位时, 髌臼的总接触面积逐渐减小。关节面骨折块

发生台阶移位合并旋转时对髌臼接触面积的影响很大, 内旋台阶移位达 1 mm或外旋台阶移位达到 3 mm时, 头臼接触面积将发生显著改变, 在前壁、后壁及负重区的内旋台阶移位对髌关节接触面积的改变影响更大。在不同部位的移位都将对髌臼产生影响, 髌臼穹顶的负重区移位对术后髌关节功能影响更大, 非负重区影响不明显, 影响术后髌关节功能的主要不利因素为较大台阶移位^[21]。髌臼顶骨折发生台阶移位时, 应手术治疗减小移位, 恢复头臼一致性, 以降低创伤性关节炎的发生率。

3.2 术后劳动强度与创伤性关节炎的关系

在日常生活中, 髌关节关节面的接触应力最大为体重的 $4\sim 5$ 倍, 因此, 与其他关节相比, 高强度的体力劳动对髌关节的损伤更严重。研究分析证实术后劳动强度为创伤性关节炎多因素分析中的第二位影响因素^[15], 说明术后减轻劳动强度非常重要。髌臼骨折术后早期应减少负重活动及劳动, 减轻对髌关节的负荷及二次损伤。因此, 术后应逐步增加负荷, 逐渐加强康复活动, 提高关节软骨的适应能力, 尽量避免或延迟软骨损伤的发生, 进而降低创伤性关节炎的发生率, 逐渐改善髌关节的功能。

3.3 髌臼骨折类型与创伤后关节炎的关系

根据Judet-Letournel的髌臼骨折分型方法^[22-23], 可将髌臼骨折分为简单骨折和复杂骨折, 其中简单骨折5种: 1)后壁骨折; 2)后柱骨折; 3)前壁骨折; 4)前柱骨折; 5)横型骨折。复杂骨折5种: 1)后柱骨折伴后壁骨折; 2)横型骨折伴后壁骨折; 3)“T”型骨折; 4)前柱伴后半横型骨折; 5)双柱骨折。

不同骨折类型的复位效果不同, 影响患者术后髌关节功能。在对髌臼骨折术后患者的回顾性研究中发现简单骨折(以后壁骨折为主)的解剖复位率显著高于复杂骨折^[17]; 简单骨折的术后疗效较复杂骨折更好^[24]。学者们对于不同骨折类型的髌臼骨折进行研究, 研究结果也不尽相同。一般认为简单骨折更易达到解剖复位, 手术效果更理想; 复杂骨折则很难达到解剖复位, 术后髌关节功能恢复较差, 然而实际情况并不完全如此。髌臼后壁骨折占髌臼骨折的 $25.2\%\sim 49.9\%$ ^[25-26], 是最常见的髌臼骨折类型, 髌臼后壁骨折虽然是简单骨折, 但手术效果并不满意, 报道称14%的髌臼后壁骨折患者术后发生创伤性关节炎^[27], 这可能与其它因素

有关,如股骨头损伤^[28]、髋关节脱位^[29]、复位质量^[30]、边缘嵌塞^[31-32]等。笔者认为髋臼骨折术后效果或创伤性关节炎等并发症的发生与骨折分型有一定联系,但并非简单骨折术后效果就优于复杂骨折;手术效果还与其他因素有关,例如手术方法、术前评估、外科医生的经验等。

3.4 手术方式与创伤性关节炎的关系

髋臼解剖结构复杂,分型多样,手术入路的选择比较困难。手术入路有多种,如前方的髂腹股沟入路、改良Stoppa入路、腹直肌旁入路等,后方的Kocher-Langenbeck(K-L)入路等。选择合适的手术入路可使术中骨折暴露更充分,可更准确的复位和固定,关节的对合关系将得到更好的恢复,这将避免出现创伤性关节炎,从而影响髋关节的功能^[33]。另有学者^[15]研究发现:手术方式并不是髋臼骨折术后继发创伤性关节炎的影响因素。笔者认为手术方式是决定髋臼骨折治疗效果的重要因素之一,手术入路决定了暴露的范围及复位的准确性,进而影响术后创伤性关节炎等并发症的发生。

3.5 手术时机与创伤性关节炎的关系

髋臼骨折主要由于道路交通事故或高处坠落伤等高能损伤引起,伤后病情较重,常合并其他部位损伤,手术治疗时需考虑全身状态、手术时机影响骨折的复位,并进一步术后功能的恢复。Dailey等^[34]分析650例髋臼骨折患者的术后X线片发现:解剖复位组553例、满意复位组74例、不满意复位组23例,各组手术时间分别为伤后3、4.5、7 d,因此认为从受伤到手术的时间间隔会影响复位质量,在患者伤后进行早期干预可提高患者获得解剖复位的概率。Matta^[4]在研究后认为随着手术时间的增加,解剖复位率将下降;在受伤14 d后再行手术治疗,解剖复位率已明显降低。研究^[35]发现伤后1周内手术患者的效果显著好于1周后手术的患者,但也有学者^[36]认为手术时机与术后创伤性关节炎等并发症的发生并无相关性。笔者认为手术应在伤后约1周进行,此时全身状态逐步趋于稳定,重要脏器经过治疗后功能逐渐恢复,深部出血也已停止,局部瘢痕还未形成,对骨折复位影响较小,患者对手术的耐受性较高,因此应在患者生命体征平稳、无禁忌证时尽早手术治疗。

3.6 髋关节脱位与创伤性关节炎的关系

髋臼骨折常合并髋关节脱位,易造成软骨损

伤、边缘嵌塞、股骨头骨折等合并症。髋关节脱位需行复位治疗,对于复位时机,不同学者研究的结果不尽相同。部分学者认为髋关节脱位最常见的长期并发症为创伤性关节炎,髋关节脱位时应迅速复位,利于预防长期并发症^[37-38],其发生率由髋臼骨折的严重程度决定,由简单脱位的24%到髋臼复杂骨折的88%^[39]。Yaari等^[40]通过回顾性研究发现,髋臼脱位时应迅速复位髋关节(可降低软骨细胞的凋亡)、清除关节内游离碎片、重建髋臼窝、早期髋关节活动及康复训练,可使创伤性关节炎等并发症的发生率显著下降。复位质量、髋臼脱位后复位时间和软骨损伤等均会影响预后功能,但关节复位的质量是预测临床结果的最重要变量,因此髋关节脱位应尽早复位,但在外科手术规划中,实现解剖复位才是最优先考虑事项。

3.7 软骨损伤与创伤性关节炎的关系

股骨头或髋臼软骨损伤也会影响手术效果,软骨损伤使髋臼的接触面积减小,而且股骨头血运较差,损伤的关节软骨难以愈合^[41],使软骨发生退变。治疗髋臼骨折不仅需要追求解剖复位,还应该注意软骨损伤问题,Maini等^[42]将22例髋臼骨折患者通过将股骨头脱出的方法来观察髋臼及股骨头关节面的损伤情况,发现其中40.9%的患者出现股骨头软骨损伤,然而一般在实施髋臼手术时并未将股骨头脱出检查,可见实际股骨头损伤的发生率更高。软骨下嵌塞、粉碎骨折、关节内骨折碎片等与解剖复位后的预后不良有关,这也解释了部分患者虽然达到解剖复位,但是预后依然很差。髋臼骨折或髋关节脱位时不仅需要关注骨折,而且还应关注由此造成的软骨损伤,髋臼骨折时破坏了软骨表面,因此手术的重要目的是重建髋关节光滑表面^[43];髋臼骨折时的合并伤,如股骨头软骨损伤、髋臼的边缘撞击等是预测术后不良结果的重要因素^[44]。股骨头或髋臼表面软骨损伤,使关节软骨对应力的耐受性下降,关节软骨长期处于高应力状态会导致软骨逐渐发生退行性变,最终导致创伤性关节炎。

4 结语

综上所述,髋臼骨折术后发生创伤性关节炎与多种因素有关,例如复位质量、术后劳动强度、手术时机、骨折分型、手术方式、髋关节脱位、股骨头损伤等,其中复位质量为最重要的因素。髋臼解剖结构复杂、手术难度大,手术时应

追求解剖复位, 以延缓或减少创伤性关节炎的发生。在髌臼复位不良时, 产生台阶状移位与裂隙状移位, 台阶状移位比裂隙状移位更易造成术后发生创伤性关节炎, 且在髌臼负重区表现尤其明显。髌臼骨折主要由交通事故等造成的高能量损伤引起, 常合并其他部位损伤, 需稳定病情后再尽早手术治疗, 即在伤后1周左右手术, 术后应早期行功能锻炼, 减轻劳动强度。髌臼骨折时常出现髌关节脱位, 应尽早复位, 合并软骨损伤时, 术后应定期随访了解患者术后是否出现并发症、髌关节功能锻炼和恢复情况。

未来随着新技术的发展, 如内固定器械工艺的提升、新型数字化技术的应用、手术入路的优化, 髌臼骨折手术可以更快、更好地完成, 这将进一步缩短手术时间及降低术后并发症的发生率, 可显著提升手术效果。

参考文献

1. Mauffrey C, Hao J, Cuellar DO 3rd, et al. The epidemiology and injury patterns of acetabular fractures: are the USA and China comparable?[J]. *Clin Orthop Relat Res*, 2014, 472(11): 3332-3337.
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 Journal of Orthopedics*, 2016, 6(12): 363-377.
3. Borg T, Hailer NP. Outcome 5 years after surgical treatment of acetabular fractures: a prospective clinical and radiographic follow-up of 101 patients[J]. *Arch Orthop Trauma Surg*, 2015, 135(2): 227-233.
4. Matta JM. Fractures of the acetabulum: accuracy of reduction and clinical results in patients managed operatively within three weeks after the injury[J]. *J Bone Joint Surg Am*, 1996, 78(11): 1632-1645.
5. 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.
6. Dodd A, Osterhoff G, Guy P, et al. Assessment of functional outcomes of surgically managed acetabular fractures: a systematic review[J]. *Bone Joint J*, 2016, 98-B(5): 690-695.
7. Frietman B, Biert J, Edwards MJR. Patient-reported outcome measures after surgery for an acetabular fracture[J]. *Bone Joint J*, 2018, 100-B(5): 640-645.
8. Tateiwa D, Yoshikawa H, Kaito T. Cartilage and bone destruction in arthritis: pathogenesis and treatment strategy: a literature review[J]. *Cells*, 2019, 8(8): 818.
9. Pountos I, Giannoudis PV. Modulation of cartilage's response to injury: Can chondrocyte apoptosis be reversed?[J]. *Injury*, 2017, 48(12): 2657-2669.
10. Felson DT, Niu J, Neogi T, et al. Synovitis and the risk of knee osteoarthritis: the MOST study[J]. *Osteoarthritis Cartilage*, 2016, 24(3): 458-464.
11. Li H, Hua Y, Li H, et al. Treatment of talus osteochondral defects in chronic lateral unstable ankles: small-sized lateral chondral lesions had good clinical outcomes[J]. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*, 2018, 26(7): 2116-2122.
12. Schenker ML, Mauck RL, Ahn J, et al. Pathogenesis and prevention of posttraumatic osteoarthritis after intra-articular fracture[J]. *J Am Acad Orthop Surg*, 2014, 22(1): 20-28.
13. Busse J, Gasteiger W, Tönnis D. A new method for roentgenologic evaluation of the hip joint—the hip factor[J]. *Arch Orthop Unfallchir*, 1972, 72(1): 1-9.
14. 靳小龙, 金成浩, 蔡迎. 髌臼骨折术后继发创伤性关节炎的影响因素分析及处理[J]. *医学理论与实践*, 2020, 33(4): 598-600.
JIN Xiaolong, JIN Chenghao, CAI Ying. Analysis and treatment of influencing factors of post-traumatic arthritis of acetabular fracture[J]. *The Journal of Medical Theory and Practice*, 2020, 33(4): 598-600.
15. 聂志刚, 彭昊, 方洪松, 等. 髌臼骨折术后并发创伤性关节炎的影响因素分析[J]. *实用骨科杂志*, 2018, 24(5): 399-404.
NIE Zhigang, PENG Hao, FANG Hongsong, et al. The analysis of influencing factors of occurrence of traumatic arthritis after surgery of acetabular fractures[J]. *Journal of Practical Orthopaedics*, 2018, 24(5): 399-404.
16. Shin JK, An SJ, Go TS, et al. Analysis of predictors of results after surgical treatment of acetabular fractures[J]. *Hip Pelvis*, 2015, 27(2): 104-109.
17. Cahueque M, Martínez M, Cobar A, et al. Early reduction of acetabular fractures decreases the risk of post-traumatic hip osteoarthritis?[J]. *J Clin Orthop Trauma*, 2017, 8(4): 320-326.
18. Malkani AL, Voor MJ, Rennirt G, et al. Increased peak contact stress after incongruent reduction of transverse acetabular fractures: a cadaveric model[J]. *J Trauma*, 2001, 51(4): 704-709.
19. Wang G, Huang W, Song Q, et al. Three-dimensional finite analysis of acetabular contact pressure and contact area during normal walking[J]. *Asian J Surg*, 2017, 40(6): 463-469.
20. 董伊隆, 钱约男, 黄祥祥, 等. 髌臼骨折不同台阶状移位及程度对髌关节接触特性的影响[J]. *解剖学报*, 2015, 46(6): 802-806.
DONG Yilong, QIAN Yuenan, HUANG Xiangxiang, et al. Biomechanical consequences of different step-off displacement and degree of acetabular fractures[J]. *Acta Anatomica Sinica*, 2015, 46(6): 802-806.
21. 张永刚, 刘鹏, 刘列, 等. 累及负重区残留移位对髌臼骨折术后髌关节功能的影响[J]. *解放军医药杂志*, 2018, 30(2): 58-61.

- ZHANG Yonggang, LIU Peng, LIU Lie, et al. Effect of residual and displacement involved in load-bearing area on function of hip joint in patients after acetabular fracture[J]. Medical Journal of Beijing Military Region, 2018, 30(2): 58-61.
22. 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.
23. Butler BA, Lawton CD, Hashmi SZ, et al. The relevance of the Judet and Letournel acetabular fracture classification system in the modern era: a review[J]. J Orthop Trauma, 2019, 33(Suppl 2): S3-S7.
24. 张元勋, 董伊隆, 钱约男, 等. 影响髋臼骨折患者术后临床疗效的相关因素分析[J]. 浙江医学, 2016, 38(5): 352-354.
- ZHANG Yuanxun, DONG Yilong, QIAN Yuenan, et al. Factors affecting clinical efficacy for patients undergoing acetabular fracture surgery[J]. Zhejiang Medical Journal, 2016, 38(5): 352-354.
25. Ahmed M, Abuodeh Y, Alhammoud A, et al. Epidemiology of acetabular fractures in Qatar[J]. Int Orthop, 2018, 42(9): 2211-2217.
26. Etemadifar M, Nemati A, Chinigarzade M. Operative management of acetabular fracture: A 10-year experience in Isfahan, Iran[J]. Adv Biomed Res, 2016, 5: 169.
27. de Palma L, Santucci A, Verdenelli A, et al. Outcome of unstable isolated fractures of the posterior acetabular wall associated with hip dislocation[J]. Eur J Orthop Surg Traumatol, 2014, 24(3): 341-346.
28. Clarke-Jenssen J, Røise O, Storeggen SAØ, et al. Long-term survival and risk factors for failure of the native hip joint after operatively treated displaced acetabular fractures[J]. Bone Joint J, 2017, 99-B(6): 834-840.
29. Pascarella R, Cerbasi S, Politano R, et al. Surgical results and factors influencing outcome in patients with posterior wall acetabular fracture[J]. Injury, 2017, 48(8): 1819-1824.
30. Verbeek DO, van der List JP, Villa JC, et al. Postoperative CT is superior for acetabular fracture reduction assessment and reliably predicts hip survivorship[J]. J Bone Joint Surg Am, 2017, 99(20): 1745-1752.
31. Eastman JG, Fennessy JH, Deafenbaugh B, et al. Cortical impaction in posterior wall acetabular fractures[J]. J Orthop Trauma, 2019, 33(5): 229-233.
32. Martins e Souza P, Giordano V, Goldszajn F, et al. Marginal impaction in posterior wall fractures of the acetabulum[J]. AJR Am J Roentgenol, 2015, 204(4): W470-W474.
33. 朱仕文, 吴新宝, 王满宜. 髋臼骨折手术入路的恰当选择[J]. 骨科临床与研究杂志, 2019, 4(6): 382-384.
- ZHU Shiwen, WU Xinbao, WANG Manyi. Appropriate choice of surgical approach for acetabular fractures[J]. Journal of Orthopaedics Clinic and Research, 2019, 4(6): 382-384.
34. Dailey SK, Phillips CT, Radley JM, et al. Achieving anatomic acetabular fracture reduction—when is the best time to operate?[J]. J Orthop Trauma, 2016, 30(8): 426-431.
35. Iqbal F, Taufiq I, Najjad MK, et al. Functional and radiological outcome of surgical management of acetabular fractures in tertiary care hospital[J]. Hip Pelvis, 2016, 28(4): 217-224.
36. Al-Baseesee HH, Kamil M, Barrak AAZ. Surgical treatment of posterior wall acetabular fracture dislocation: prediction of risk factors future complications: prospective study[J]. J Adv Sci Res, 2015, 6(3): 5-9.
37. Mandell JC, Marshall RA, Weaver MJ, et al. Traumatic hip dislocation: what the orthopedic surgeon wants to know[J]. Radiographics, 2017, 37(7): 2181-2201.
38. Pascarella R, Fantasia R, Sangiovanni P, et al. Traumatic hip fracture-dislocation: A middle-term follow up study and a proposal of new classification system of hip joint associated injury[J]. Injury, 2019, 50(Suppl 4): S11-S20.
39. Foulk DM, Mullis BH. Hip dislocation: evaluation and management[J]. J Am Acad Orthop Surg, 2010, 18(4): 199-209.
40. Yaari LS, Kadar A, Shemesh S, et al. Medium-term outcome and classification of traumatic anterior hip dislocations[J/OL]. Hip Int, 2020, Epub ahead of print.
41. Iida K, Hamai S, Yamamoto T, et al. Subchondral fracture of the femoral head after acetabular fracture: a case report. J Med Case Rep, 2014, 8: 447.
42. Maini L, Batra S, Arora S, et al. Surgical dislocation of the hip for reduction of acetabular fracture and evaluation of chondral damage[J]. J Orthop Surg (Hong Kong), 2014, 22(1): 18-23.
43. Lal SR. Outcome of surgical treatment for displaced acetabular fractures: a prospective study[J]. Rev Bras Ortop, 2017, 53(4): 482-488.
44. Haefeli PC, Marecek GS, Keel MJ, et al. Patients undergoing surgical hip dislocation for the treatment of acetabular fractures show favourable long-term outcome[J]. Bone Joint J, 2017, 99-B(4): 508-515.

本文引用: 程辉, 王飞, 从凯, 李善龙, 尚剑. 髋臼骨折术后继发创伤性关节炎的相关危险因素[J]. 临床与病理杂志, 2021, 41(8): 1958-1963. doi: 10.3978/j.issn.2095-6959.2021.08.037

Cite this article as: CHENG Hui, WANG Fei, CONG Kai, LI Shanlong, SHANG Jian. Influencing factors of traumatic arthritis after acetabular fracture surgery[J]. Journal of Clinical and Pathological Research, 2021, 41(8): 1958-1963. doi: 10.3978/j.issn.2095-6959.2021.08.037