

rectal cancer screening based on FIT[J]. Gastroenterol, 2015,148(4):160-161.

[13] 贺军涛,张彦平,何娜. 双联检半定量隐血检测在海路 HF-180 自动粪便分析仪上的应用[J]. 陕西医学杂志, 2015,44(11):1554-1555.

• 综 述 •

[14] 黄燕,徐晓嵘,张珏,等. 数值化检测在粪便潜血试验中的应用[J]. 标记免疫分析与临床,2015,22(12):1280-1282.

(收稿日期:2017-05-02 修回日期:2017-07-08)

累及髌臼双柱骨折的手术治疗策略

吴华川 综述,倪卫东[△] 审校

(重庆医科大学附属第一医院骨科 400016)

关键词:髌臼双柱骨折; 手术入路; 内固定选择; 人工全髌关节置换术

DOI:10.3969/j.issn.1672-9455.2017.21.061 文献标志码:A 文章编号:1672-9455(2017)21-3276-03

首例双柱骨折于 1962 年被报道。髌臼双柱骨折是指前、后柱均存在骨折的一种髌关节创伤,常见于交通伤、高坠伤等高能损伤,约占髌臼骨折的 20%^[1]。根据 Letournel 髌臼骨折分型,双柱骨折是其中最为严重、复杂的。其既属于骨盆骨折又属于关节内骨折,这使得解剖复位、坚强内固定及术后早期康复锻炼成为主要的治疗方法。其中,通过手术解剖复位是髌臼双柱骨折获得良好预后的前提。现就髌臼双柱骨折的手术治疗策略综述如下。

1 髌臼双柱骨折的损伤机制及分型

髌臼双柱骨折多由强大暴力直接作用所致,骨折涉及髌臼前柱和后柱,伤情严重,骨折移位明显,且臼顶与主骨失去正常联系。髌臼整体与髌髌关节分离是这种损伤的病理实质。因此,又有人称其为“漂浮髌”^[2]。

双柱骨折在 Judet-Letoumel 分型中属于复杂骨折类型,其分型包括:Ⅰ型骨折,髌骨翼骨折,骨折线自坐骨大切迹到椎间切迹,包括椎间关节;Ⅱ型骨折,髌骨翼骨折,骨折线自坐骨大切迹上升至髌髌,将髌骨翼一分为二。在(内固定问题研究协会)AO 分类及 Tile 分类中属于 C 型,国际矫形与创伤外科学会(SICOT)、AO 及矫形创伤学会(OTA)广泛认可的改良 AO 分类将其分为:C1,双柱高位变体类型;C1-1,前柱、后柱均为单一骨折片;C1-2,后柱为单一骨折片,前柱为 2 个或 2 个以上骨折片;C1-3,后柱伴后壁骨折片;C2,双柱(低位)低于髌髌类型;C2-1,前柱、后柱均为单一骨折片;C2-2,后柱是单一骨折片,前柱至少有 2 个骨折片;C2-3,后柱伴单一后壁骨折片;C3,双柱骨折累及髌髌关节,髌骨骨折线进入髌髌关节;C3-1,后柱为单一骨折片;C3-2,后柱有多个骨折片,前柱为高位骨折;C3-3,后柱有多个骨折片,前柱为低位骨折。

2 髌臼双柱骨折的影像学表现及诊断

基于髌臼解剖复杂,既往有学者提出诸多分类。现今接受最广泛的是 Judet-Letournel 分类系统,该系统着重强调了手术成功与根据术前 X 线片确定髌臼骨折类型间的关系。而髌臼骨质由髌翼至闭孔环呈三维旋转移行几何体,任何单一角度 X 线摄片均不能显示髌臼全貌。Letournel 分类即根据髌臼骨折在 Judet 3 个角度 X 线片上的表现,这其中包括标准 X 线片(前后位片)、闭孔斜位 X 线片(骨盆向健侧斜 45°)、髌骨翼斜

位 X 线片(骨盆向患侧斜 45°)。Judet 的 3 个位向摄片对所有髌臼骨折的诊断、手术指征及入路的选择都必不可少。

2.1 X 线影像 对于双柱骨折影像表现,正位片除可见髌趾线、髌前上棘和闭孔环离断的前柱骨折特征外,尚有坐骨大切迹处的髌坐线和闭孔环离断的后柱骨折表现,常伴有股骨头内移,且均有臼顶线离断,提示负重区受累。闭孔斜位片及髌骨斜位片可予以辅证。此外,髌臼双柱骨折位于髌臼上方时可见到特征性的“马刺征”^[2]。

2.2 计算机断层扫描(CT)及后处理的应用 CT 是所有双柱骨折必须完善的 1 项检查^[2]。其对髌臼骨折的诊断和分型有独特优点:在水平位断面上可显示骨折部位、移位情况及关节内有无游离骨块;轴断扫描使得医师可以估计骨折块绕股骨头旋转移位情况和头臼匹配关系的继发性改变;在冠状面可二维重建量化髌臼顶损伤情况,了解其粉碎或压缩程度,对评估预后具有重要价值。CT 三维重建影像则可以展示骨折部全景和精确位移方向,对手术方案的制订、术中复位计划、钢板的长短和塑形、螺钉的方向均有较好的指导作用^[2]。

3 髌臼双柱骨折的手术适应证

髌臼位置深,解剖结构特殊,毗邻组织器官较多,解剖关系复杂,使髌臼骨折的诊断及处理较为困难,以往多采用保守治疗,常难获得良好预后。对移位的髌臼骨折,其治疗的“金标准”仍是切开复位内固定术^[3]。实现解剖复位并予坚强固定是手术治疗的目标。尽管双柱骨折的适应证尚未统一,但手术相关的并发症(如异位骨化、股骨头坏死、神经损伤等)却客观存在^[2-3],并影响患者预后,故需严格掌握手术适应证。现在广泛认同的前方腹股沟入路联合后方 Kocher-Langenbeck 入路手术适应证为:(1)患者一般情况良好,可耐受手术,无手术禁忌证;(2)骨折累及臼顶,符合 Matta 顶弧角标准,且关节面骨折移位大于 3 mm;(3)CT 显示后壁骨折大于 40%;(4)合并股骨头脱位或半脱位;(5)关节内骨折块或软组织嵌入;(6)合并股骨头骨折;(7)合并坐骨神经损伤;(8)无严重骨质疏松。近来有学者认为,只要正确选择患者,非手术治疗同样可以获得良好预后^[4]。然而,Pierannunzii 等^[2]认为,所有的双柱骨折均建议手术治疗,因为正确的治疗处理能够获得良好的临床疗效,并可为远期假体关节置换创造良好条件。

[△] 通信作者,E-mail:niweidong18@163.com。

4 髌臼双柱骨折手术时机

髌臼双柱骨折创伤严重,多伴有其他组织器官损伤,并发症多,病情变化发展迅速,因而手术时机的选择至关重要。此类患者一般全身情况较差,急诊手术风险高;延时手术则会造骨折断端纤维瘢痕形成、骨痂生长,解剖标志模糊,导致骨折复位困难、手术时间及失血量明显增加。因此,在患者病情稳定,经多学科评估后,只要患者一般情况尚可并能耐受手术的情况下,就宜尽早行手术治疗。目前观点认为,手术宜选择于伤后 4~7 d 进行,部分急诊手术者除外。如此既遵循了损伤控制理论,避免因过早手术造成出血量增加,又不会因伤后时间太久而引起复位困难。若于伤后 10~14 d 行手术治疗处理,则会由于骨折断端纤维骨痂形成,明显增加骨折复位困难程度。此外,伤后手术时间是骨折复位的重要影响因素,在手术时间的选择上最迟不宜超过伤后 3 周,3 周以后的移位骨折手术往往复位不理想。

5 髌臼双柱骨折手术入路的选择

在手术入路的选择上,应尽量采用剥离范围更小、并发症发生率更低的手术入路。文献报道中对于双柱骨折手术入路的选择并无一致意见。有学者认为,大部分双柱骨折通过单一入路即可获得良好的复位和固定,这样既缩短了手术时间,又避免了联合入路时体位不利造成的骨折复位困难,也遵循了损伤更小的微创治疗理念。有学者表示,98%的髌臼骨折可采取单一手术入路进行手术治疗。另有学者认为,除了双柱合并后壁骨折,所有髌臼双柱骨折类型均可采取单一髌腹股沟入路进行手术。但在特定的情况下,单一手术入路无法提供足够的手术视野,亦无法实现骨折满意复位。该类患者手术治疗过程中,应考虑采取额外的手术技术,使用各种复位工具以便扩大手术视野,帮助骨折复位。例如,Flip 钳、传统的股骨粗隆间骨折截骨术、髌关节脱位技术等均可用于骨折间接复位。对于涉及双柱或头臼严重不匹配的患者,应考虑前后联合入路、延长入路等不同的手术入路策略,例如延长的髌股入路(EIF)。学者对于双柱骨折合并后壁骨折类型建议采取联合入路。Pierannunzii 等^[2]则认为髌股入路是针对髌臼双柱骨折进行切开复位内固定最便捷的手术入路。另有学者建议,采用广泛或联合手术入路,虽有增加创伤和潜在并发症的缺点,但这些入路使得骨折显露充分,可为实现解剖复位、恢复髌关节匹配关系提供有力支撑。3 周以上者复位难度明显增加,常需选用双入路或延长髌股入路,其中,前方腹股沟入路联合后方 Kocher-Langenbeck 入路是较好的选择。近年来,相较于双柱骨折最常采用的髌腹股沟入路观点,某些学者更倾向于 Stoppa 入路或改良 Stoppa 入路^[5-7],这与以往学者倾向于选择髌股入路的思路有所不同^[2]。此外,仍有腹直肌旁入路、经腹股沟韧带入路应用于双柱骨折治疗的报道^[8]。目前,尚无任何 1 种入路能适用所有类型的双柱骨折。针对不同骨折损伤特点,结合外科医师个人经验,兼顾损伤与术野暴露,个性化选择合适的手术入路是手术治疗髌臼双柱骨折达到优良效果的前提。

6 髌臼双柱骨折的内固定选择

6.1 螺钉固定技术 拉力螺钉治疗髌臼骨折的历史由来已久,早在 1988 年就有学者提出使用 2 枚拉力螺钉分别固定前、后来治疗髌臼骨折并取得了良好疗效。螺钉治疗髌臼骨折创伤小、手术时间短、并发症少、费用相对低廉,同时解决了传统钢板塑形放置困难、术野暴露受限、置钉困难等诸多弊端。

随着上述优势逐步得到广大骨科医师的认可,螺钉固定治疗髌臼骨折的方法在临床上得到广泛应用。相较于金属螺钉,可吸收螺钉还具有组织相容性好、无刺激腐蚀作用、无须 2 次手术取出、不干扰影像学检查等优点,但其强度不如金属螺钉,在抗扭切力方面不够,血供差、吸收慢的部位可见明显的骨溶解反应,这些不足限制了可吸收螺钉的大范围应用推广。目前,在髌臼双柱骨折治疗中,螺钉依然是不可忽视的内固定材料,其主要用于 C1-1 型或 C2-1 型骨折。有学者报道使用 3.5 mm 皮质螺钉治疗 12 例双柱骨折,其中 9 例解剖复位,3 例获得满意复位,证明单纯螺钉固定治疗髌臼双柱骨折同样可以获得解剖复位。近年来,随着计算机导航技术的发展,结合导针引导的空心螺钉固定技术使置钉成功率获得明显提高^[9]。有生物力学研究证实,髌臼骨折如需前、后柱固定,其中任何 1 个骨柱均可选用螺钉替代钢板固定。其与前、后柱钢板固定比较,固定效果更好,且手术时间和创伤均明显减少。但是,单纯螺钉固定适用的双柱骨折类型有限,对于合并大部分复杂骨折、粉碎性骨折、骨量减少、臼顶骨折、中心性脱位等无固定作用,常需要结合钢板完成骨折的固定。Gansslen 等^[1]分析 135 例髌臼双柱骨折患者,其中 71.9% 患者通过钢板结合螺钉维持骨折稳定。

6.2 非锁定髌臼钢板 非锁定髌臼钢板治疗髌臼骨折以髌臼重建钢板的应用最为广泛。重建钢板具有较强的可塑性,可经充分预弯来适应髌臼骨折部位的特殊形态,有利于骨折达到解剖或满意复位后的置入固定。髌臼钢板固定强度优于单纯螺钉固定,建议使用于骨折块较大、单纯螺钉难坚强固定或粉碎较为严重的髌臼骨折。此外,仍有弹性钢板、桥接组合式内固定系统、髌臼记忆合金三维内固定系统用于髌臼骨折治疗。其原理均是通过对内固定材料进行预弯塑形结合螺钉置入的方法,实现对骨折块加压固定,以维持复位。但其存在以下不足:(1)螺钉易穿透臼顶进入髌关节间隙,增加创伤性关节炎的危险;(2)对严重粉碎性骨折或合并有髌臼壁骨质缺损者有时难以达到有效固定;(3)螺钉的位置亦可能对远期预后不佳患者行人工全髌关节置换术(THA)带来不便。AO 骨盆重建钢板允许螺钉在螺孔内有较大的偏斜角度,只要掌握好进钉角度,一般不会发生螺钉穿入关节的情况,这对手术医师提出了较高要求。

6.3 锁定髌臼钢板 髌臼双柱骨折治疗也可选用锁定钢板。传统普通钢板通过钢板与骨接触摩擦力进行固定,锁定钢板主要依靠板钉间特殊成角保持稳定,主要用于严重粉碎性骨折。液晶高分子聚合物(LCP)通过预置在钢板上的螺纹实现钢板与螺钉的锁定,因而具有更好的固定稳定性和螺钉抗拔出能力,对于骨质疏松骨折患者,其优势更加明显。相反,重建钢板固定时螺钉需穿透两层骨皮质,未经预弯设计的钢板、螺钉极易打入髌关节,甚至伤及股骨头,易导致创伤性关节炎。有文献报道显示,普通重建钢板治疗移位型髌臼骨折术后创伤性关节炎的发生率可高达 19.8%。而锁定钢板通过钉板的锁定机制,预置打入角度,可以避免螺钉误入关节腔。经生物力学研究表明,锁定钢板不需要和骨表面紧密接触,大致弧度贴近骨皮质即可,不仅保留了板下骨膜血供,锁入螺钉维持复位后,还可有效避免重建钢板临床应用中的复位丢失现象,减少骨坏死的发生。尽管锁定钢板技术增加了手术难度和患者费用,但其优势依然十分明显。张里程等^[10]研究的新型钢板完全符合国

人髌臼后壁的解剖形态,锁定螺钉成角设计完全避开关节,为涉及后壁的髌臼双柱骨折治疗提供了新选择。

7 THA 在髌臼双柱骨折患者中的应用

尽管对骨折复位并恢复头臼匹配关系,但仍有部分髌臼双柱骨折远期预后不甚理想。复位不良、创伤性关节炎、股骨头坏死等发生率较高是导致其远期预后不佳的主要原因。对于该部分患者可考虑行 THA。目前针对髌臼骨折早期是否行 THA 治疗仍存在一定争议^[11],原则上髌臼骨折患者不早期行 THA 治疗。有学者报道将早期 THA 失败归因于髌臼骨折复位固定困难、假体缺乏良好支撑而安装困难。德国 1 项包含 1 266 例患者的多中心研究中发现仅有 5% 的患者行 THA,证明 THA 治疗髌臼骨折并非首选。另有报道称,髌臼骨折早期行 THA,其术后假体松动率可高达 40%。故建议仅对以下情况行早期 THA 治疗:(1)股骨头脱位合并股骨头骨折;(2)合并股骨颈骨折和早期行复位内固定术失败,预计外科治疗效果不佳;(3)病理性髌臼骨折;(4)并发髌关节骨性关节炎;(5)并发广泛骨质疏松。此外,高龄、合并大量医学并存病及病理性肥胖等是早期行 THA 的相对指征^[11]。对于其他患者,首选治疗方法仍以切开复位内固定为主,其中部分患者可同时辅以切开复位内固定行 THA 或半髌置换术^[12]。然而,髌臼双柱骨折继发创伤性关节炎或股骨头缺血坏死,会伴随严重疼痛和功能障碍,THA 仍是最佳选择^[13-14]。

8 髌臼双柱骨折治疗的问题和展望

近年来,大量新型手术入路、手术方式和内固定器材在髌臼治疗领域获得广泛应用,但因髌臼双柱骨折类型复杂、极不稳定,AO 标准的重建钢板结合螺钉对骨折进行坚强内固定仍然是目前最常用的手术治疗方式。随着计算机导航技术、3D 打印及术前预手术理念的广泛兴起^[15],手术操作精确度得以提高,手术时间不断缩短,围术期失血量持续减少,股骨头坏死、创伤性关节炎、骨化性肌炎等并发症发生率也呈逐渐下降趋势^[9]。但是,如何避免上述并发症依然是髌臼双柱骨折治疗的重难点,这需要更多的基础研究和临床实践探索。特别值得注意的是创伤性关节炎,其在双柱骨折中发生率较高,易造成髌部顽固性疼痛及功能障碍,严重影响患者生命质量,是远期接受 THA 治疗的主要原因^[13-14]。在实现对髌关节的解剖进行重建的前提下,应用微创手术技术行有限切开,尽可能恢复髌臼窝与股骨头的继发匹配关系,对改善患者预后有着明显作用。同时,这也是髌臼双柱骨折未来手术治疗的趋势。

参考文献

[1] Gansslen A, Frink M, Hildebrand F, et al. Both column fractures of the acetabulum: epidemiology, operative management and long-term results [J]. Acta Chir Orthop Traumatol Cech, 2012, 79(2): 107-113.

[2] Pierannunzi L, Fischer F, Tagliabue L, et al. Acetabular both-column fractures: essentials of operative management [J]. Injury, 2010, 41(11): 1145-1149.

[3] 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.

- [4] Gansslen A, Hildebrand F, Krettek C. Conservative treatment of acetabular both column fractures: does the concept of secondary congruence work [J]. Acta Chir Orthop Traumatol Cech, 2012, 79(5): 411-415.
- [5] Khoury A, Weill Y, Mosheiff R. The Stoppa approach for acetabular fracture [J]. Oper Orthop Traumatol, 2012, 24(4/5): 439-448.
- [6] Liu Y, Yang H, Li X, et al. Newly modified Stoppa approach for acetabular fractures [J]. Int Orthop, 2013, 37(7): 1347-53.
- [7] 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.
- [8] Keel MJ, Tomagra S, Bonel HM, et al. Clinical results of acetabular fracture management with the Pararectus approach [J]. Injury, 2014, 45(12): 1900-1907.
- [9] He JL, Tan GQ, Zhou DS, et al. Comparison of isocentric C-arm 3-dimensional navigation and conventional fluoroscopy for percutaneous retrograde screwing for anterior column fracture of acetabulum [J]. Medicine (Baltimore), 2016, 95(2): e2470.
- [10] 张里程, 张立海, 唐佩福, 等. 髌臼后表面解剖形态测量及新型解剖锁定钢板的设计 [J]. 中华创伤骨科杂志, 2014, 16(4): 290-294.
- [11] Bellis UG, Legnani C, Calori GM. Acute total hip replacement for acetabular fractures: a systematic review of the literature [J]. Injury, 2014, 45(2): 356-361.
- [12] Liporace FA, Yoon RS, Frank MA. Single-stage total hip arthroplasty and fracture fixation for a both-column acetabular fracture in type I osteogenesis imperfecta [J]. Injury, 2011, 42(10): 1184-1187.
- [13] Gao Ys, Zhou ZB, Tang MJ, et al. Late surgery for acetabular fractures in a Chinese level I trauma centre: surgical experience and outcomes [J]. Int Orthop, 2015, 39(9): 1865-1871.
- [14] Jauregui JJ, Clayton A, Kapadia BH, et al. Total hip arthroplasty for acute acetabular fractures: a review of the literature [J]. Expert Rev Med Devices, 2015, 12(3): 287-295.
- [15] Chana-Rodriguez F, Mananes RP, Rojo-Manaute J, et al. Vaquero-Martin J2. 3D surgical printing and pre contoured plates for acetabular fractures [J]. Injury, 2016, 1383(16): 30427-30428.