

骨盆脆性骨折的微创治疗进展

曾文峰¹, 李一男¹, 王策²

(1. 海军军医大学基础医学院, 上海 200433; 2. 海军军医大学附属长征医院骨科, 上海 201600)

【摘要】 由于人口老龄化加速, 骨盆脆性骨折的发病率逐年上升, 已成为影响老年人生活质量的公共问题。为更好地进行活动和避免卧床并发症, 手术治疗已成为常规的治疗方式。近年来, 骨盆微创治疗技术取得了长足进步, 包括经皮骶椎成形术, 经皮骶髂螺钉内固定术, 骶髂螺钉骨水泥强化技术, 经皮髂骨钉内固定术、经皮骶骨接骨术和腰椎固定术等。微创稳定技术已经成为骨盆脆性骨折手术治疗的趋势, 可以有效缓解传统手术方式创伤大和老年人手术耐受能力差两大问题, 但微创稳定技术仍需要更多的临床经验去完善, 也期待更多新的辅助技术出现, 使得骨盆脆性骨折的微创治疗更加成熟。

【关键词】 骨盆; 骨质疏松性骨折; 分类; 治疗; 最小侵入性外科手术

中图分类号: R683.3

DOI: 10.3969/j.issn.1003-0034.2019.09.020

开放科学(资源服务)标识码(OSID):



Progress of minimally invasive treatment about fragility fractures of pelvis ZENG Wen-feng, LI Yi-nan, and WANG Ce*.

*Department of Orthopaedics, Affiliated Hospital of Naval Medical University, Shanghai 201600, China

ABSTRACT With the serious aging of the population, the incidence of fragility fractures of the pelvis (FFPs) has gradually increased, which has become a public problem affecting the living quality of the elderly. When a surgical treatment is chosen, the procedure should be as minimal invasive as possible and avoid all surgical complications. In recent years, different techniques for percutaneous or less invasive fixation of the posterior pelvic ring have been developed. Their advantages and limitations are presented; sacroplasty, iliosacral screw osteosynthesis, cement augmentation, transiliac internal fixation, transsacral osteosynthesis, lumbopelvic fixation. The purpose of this paper is to review the classification and minimally invasive treatment of FFP.

KEYWORDS Pelvis; Osteoporotic fractures; Classification; Therapy; Minimally invasive surgical procedures

由于良好的生活质量和医疗保健服务, 人口的预期寿命逐渐增加, 老龄化社会的疾病谱系也发生了改变, 其中骨质疏松性骨折显著增加, 骨质疏松性骨折也叫脆性骨折^[1], 指患骨质疏松症后, 因骨密度和骨质量下降导致骨强度减低, 受到轻微外伤甚至在日常活动中即可发生的骨折, 最常见的骨折部位是腕部骨折、椎体压缩骨折、肱骨近端和桡骨远端骨折^[2]。由于老年人运动能力和生活方式的改变, 据文献报道, 骨盆脆性骨折的发生率明显增加。美国从 1990 年至 2007 年, 每 10 万人中, 骨盆脆性骨折的发病率从 27.24 人增加到 34.30 人(增加 26%); 荷兰骨盆脆性骨折住院治疗患者数从 1986 年全年的 887 例增加到 2011 年全年的 2013 例(增加 127%)^[3-5]。

1 骨盆脆性骨折的分类

骨盆骨折有多种分类系统, 在临床上得到广泛认可的有 Tile 分型、AO 分型和 Young-Burgess 分

型, Tile 分型将骨折主要分为 3 类, 稳定性, 部分不稳定型和完全不稳定型。Young-Burgess 分型根据损伤机制和严重程度进行分类, 主要分为前后挤压型、侧方挤压型、垂直剪切型和混合型。AO 分型则是基于骨盆环的旋转和移位程度的一种分类方法, 其分类详细、对于骨折描述精确, 但是在临床操作中较为繁琐^[6]。但是, 这些分类系统并不完全适用于低能量骨盆骨折。根据骨盆稳定程度将骨盆脆性骨折分为轻度、中度、重度和极重度 4 个类型, 每一种骨盆脆性骨折类型又区分了不同的子类别, 这些特征可以在常规的 CT, X 线, MRI 图像中发现^[7]。I 型: I a 型是单侧骨盆前环骨折, I b 型是双侧骨盆前环骨折, 两种类型在老年人中的发病率都远低于年轻人。II 型: 非移位骨折, 约占 FFP 的 50% 以上。II a 是单侧骶骨骨折, II b 是骶骨骨折合并骨盆前环脱位, II c 是骶骨骨折, 髂骨骨折和骶髂关节脱位, 并伴有骨盆前环骨折。II 型的总体稳定性低于 I 型。III 型: 单侧移位骨折, 约占骨盆脆性骨折的 10%。III a 是髂骨骨折, III b 是骶髂关节骨折脱位, III c 是骶骨骨折。IV 型

通讯作者: 王策 E-mail: cowwang_111@163.com

Corresponding author: WANG Ce E-mail: cowwang_111@163.com

包括骨盆后环移位和各种双侧骨折, 约占骨盆脆性骨折的 20%。IVa 为双侧髂骨骨折和双侧骶髂关节脱位, IVb 为双侧骶骨骨折伴骨盆分离, IVc 是骨盆后环各种不稳定性的结合^[8]。

2 骨盆脆性骨折的治疗

脆性骨折治疗的基本原则是复位、固定、功能锻炼和抗骨质疏松治疗^[9]。对于稳定型骨盆脆性骨折, 保守治疗一般有效, 而不稳定型骨盆脆性骨折, 保守治疗可能出现卧床相关并发症, 条件允许情况下建议手术治疗^[7,10]。传统的骨盆骨折切开复位内固定术需要术者对骨盆深层结构进行广泛地暴露, 术中软组织损伤大, 出血多, 可能伤及盆腔神经、大血管。因此, 目前研究者都在寻求通过微创技术达到骨折固定的目的, 以减少创伤和缩短手术时间。

2.1 经皮骶椎成形术

经皮骶椎成形术是从脊柱和关节成形术中获得的技术, 在骨折处注入少量骨水泥, 不插入植入物, 通过对骨小梁水泥的注入, 恢复了稳定性和缓解了疼痛。但有文献显示, 水泥可能发生泄漏, 而且注入的水泥可能会阻碍骨折的愈合^[11]。经皮骶椎成形术已经应用于多种骶骨骨折中^[12]。研究显示, 经皮微创内固定治疗不稳定骨盆骨折具有手术创伤小, 出血少, 术后并发症少, 骨折愈合率高等优点^[13]。

2.2 经皮骶髂螺钉内固定术

对骶骨骨折和骶髂关节脱位这种高能量盆腔损伤, 经皮骶髂螺钉内固定术是很好的治疗方式^[14]。1 个或 2 个大的松质螺钉穿过髂骨的外侧和内侧皮质, 到达 S₁ 或 S₂ 的骶部末端。S₁ 走廊比 S₂ 大, 最窄的部分是地峡或“前庭”, 即骶骨之间的通道, S₂ 走廊的“前庭”位于 S₁ 和 S₂ 神经孔之间^[15]。当螺钉的螺纹位于骨折断裂的内侧时, 拧紧螺钉会产生碎片间的压缩。当使用连续螺纹的松质螺钉时, 植入物不仅具有定位螺钉的功能, 而且不会产生压缩。患者可在仰卧位或俯卧位^[16]进行手术。术前仔细分析骶骨的形态是十分必要的, 如是畸形骶骨, 在从后到前和从下到上两个平面上, 骶髂螺钉的方向应是倾斜的; 如是非畸形骶骨, 骶髂螺钉的方向可以是横向的(冠状面)或水平的^[17]。蔺广生等^[18]研究显示经皮骶髂螺钉治疗不稳定骨盆骨折临床疗效显著, 且具有出血量少、创伤小、恢复快、术后并发症少等优点, 值得临床应用。

2.3 骶髂螺钉骨水泥强化技术

经皮骶髂螺钉内固定术治疗骨盆损伤最主要的缺点是螺钉固定的低骨储备, 老年人的骶骨和髂骨骨量持续下降, 因此后骨盆环内螺钉松动的风险较高^[19-20]。为了加强骨小梁的固定, 可采用骶髂螺钉骨

水泥强化技术。该技术与经皮骶椎成形术不同, 并不是在骨折间隙注入水泥, 而是水泥通过靠近螺钉的几个螺钉孔被应用于骶骨体。生物力学研究表明, 经水泥强化的骶髂螺钉的稳定性高于未强化的^[21]。

2.4 经皮髂骨钉内固定术

后骨盆环也可以用桥接结构稳定, Kobbe 等^[22]为此设计了特别的角状稳定板。左侧和右侧髂后上棘通过 2 个小的垂直切口暴露, 并在左侧和右侧髂嵴之间创建皮下隧道。在隧道中插入钢板, 然后用螺丝固定在髂骨后侧。也可以使用过渡式内固定装置^[23], 2 根直径 7~8 mm 的螺钉在髂后上棘的左侧和右侧, 穿过髂骨内外侧皮质的走廊。螺钉头在髂后棘与横杆连接, 横杆插入皮下隧道^[24]。由于螺钉在髂骨中的良好锚固, 所以稳定性很高。

2.5 经皮骶骨接骨术

骨盆脆性骨折的另一种微创稳定方法是经皮骶骨接骨术^[25-26]。1 根 5~6 mm 的横杆在 S₁ 的骶骨走廊插入, 在横杆的两边, 插入垫圈和螺母, 收紧螺母会在髂后外侧皮质上产生压缩。结构稳定性并不依赖于骶骨小梁的强度, 而是依赖于后髂骨的皮质。由于两边都有螺母, 所以不会有松动的风险。单侧和双侧骶骨骨折和骶髂关节脱位都可以用这种方法治疗^[26]。在做手术之前需要全面的术前计划, 骶骨的形态学差异很大, 在畸形骶骨的患者中, 可能无法有骶骨管通道^[27]。

2.6 腰椎固定术

腰椎固定可以在单侧或双侧进行。1 个螺钉插入 L₄ 或 L₅ 的椎弓根, 另 1 个螺钉插入后髂骨, 这 2 个螺钉与垂直杆相连。在两侧使用时, 横向接头可以连接左右结构。另外还可插入骶髂螺钉, 这种结构称为三角骨合成^[28]。螺钉通过小切口插入, 然后插入金属杆和接头。腰椎固定的最佳适应证是“U”型或“H”型骶骨骨折^[29]。

2.7 前盆腔内固定

骨盆环分为由耻骨联合、双侧耻骨支及坐骨所组成的前环, 以及由骶骨、双侧骶髂关节及髂骨所构成的后环^[30]。虽然后环在骨盆的力学稳定中占主要作用, 但是前环对骨盆的稳定作用也占 30%~40%, 故不能忽视对前环骨折的治疗。前盆腔内固定的手术类型取决于骨折的位置、移位的距离以及是否有骨间隙。当没有移位或移位很小时, 对耻骨骨折更倾向于采用经耻骨逆行螺钉骨缝术。长约 130 mm 的螺杆菌通过位于前柱走廊的耻骨上支, 在髂骨外层^[31]通过髌臼腔内侧和上外侧。在双侧耻骨支骨折病例中可进行双侧手术。当骨折严重移位或靠近耻骨联合时, 不宜采取逆行螺钉骨缝术。唐春晖等^[32]研

究表明骨盆前环损伤选择经髂腹股沟微创小切口重建接骨板内固定治疗骨盆 C 型骨折具有手术时间短、创伤小、出血少等优点,疗效满意。由于存在针迹感染和引脚松动的风险,不推荐对骨盆前环进行经双侧髂骨翼和(或)髌白上方的狭长区域的外固定架固定。

3 小结与展望

近年来,骨盆脆性骨折的发病率越来越高,多由低能量创伤所致,主要症状是低腰、臀区、腹股沟或耻骨联合区的固定性疼痛。骨盆骨折的分类系统对治疗方式具有指导意义,应综合考虑不同程度的稳定性、损伤的定位以及是否有位移。目前,多种骨盆前后环的微创稳定技术已经被开发,对于不稳定型老年骨盆骨折,应尽早、尽可能采用微创技术进行固定,便于患者恢复早期活动^[33]或者依据骨折类型、设备条件等具体情况,将微创手术与切开手术入路相结合,使骨折复位,达到满意的疗效^[34-35]。

应该认识到微创稳定技术已经成为骨盆脆性骨折手术治疗的趋势,可以有效缓解传统手术方式创伤大和老年人手术耐受力差两大问题,但微创稳定技术仍需要更多的临床经验去完善,也期待更多新的辅助技术出现,使得骨盆脆性骨折的微创治疗更加成熟。

参考文献

- [1] Sullivan MP, Baldwin KD, Donegan DJ, et al. Geriatric fractures about the hip: divergent patterns in the proximal femur, acetabulum, and pelvis[J]. *Orthopedics*, 2014, 37(3): 151-157.
- [2] 付勤. 老年髌部脆性骨折的治疗现状及关注热点[J]. *中华骨质疏松和骨矿盐疾病杂志*, 2017, 10(1): 7-11.
FU Q. Treatment status and focus of elderly hip fragility fracture[J]. *Zhonghua Gu Zhi Shu Song He Gu Kang Yan Ji Bing Za Zhi*, 2017, 10(1): 7-11. Chinese.
- [3] Buller LT, Best MJ, Quinnan SM. A nationwide analysis of pelvic ring fractures: Incidence and trends in treatment, length of stay, and mortality[J]. *Geriatr Orthop Surg Rehabil*, 2016, 7(1): 9-17.
- [4] Andrich S, Haastert B, Neuhaus E, et al. Epidemiology of pelvic fractures in Germany: considerably high incidence rates among older people[J]. *PLoS One*, 2015, 10(9): e0139078.
- [5] Nanninga GL, de Leur K, Panneman MJ, et al. Increasing rates of pelvic fractures among older adults: The Netherlands, 1986-2011[J]. *Age Ageing*, 2014, 43(5): 648-653.
- [6] 刘智. 骨盆骨折救治的策略及展望[J]. *中国骨伤*, 2015, 28(5): 389-391.
LIU Z. Strategy and progress on treatment of pelvic fractures[J]. *Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma*, 2015, 28(5): 389-391. Chinese.
- [7] Rommens PM, Ossendorf C, Pairen P, et al. Clinical pathways for fragility fractures of the pelvic ring: personal experience and review of the literature[J]. *J Orthop Sci*, 2015, 20(1): 1-11.
- [8] Rommens PM, Hofmann A. Comprehensive classification of fragility fractures of the pelvic ring: Recommendations for surgical treatment[J]. *Injury*, 2013, 44(12): 1733-1744.
- [9] 邱贵兴, 裴福兴, 胡侦明, 等. 中国骨质疏松性骨折诊疗指南(骨质疏松性骨折诊断及治疗原则)[J]. *中华骨与关节外科杂志*, 2015, 8(5): 371-374.
QIU GX, PEI FX, HU ZM, et al. Guidelines for diagnosis and treatment of osteoporotic fractures in China (Principles of diagnosis and treatment of osteoporotic fractures)[J]. *Zhonghua Gu Yu Guan Jie Wai Ke Za Zhi*, 2015, 8(5): 371-374. Chinese.
- [10] Schulte LM, Meals CG, Neviasser RJ. Management of adult diaphyseal both-bone forearm fractures[J]. *J Am Acad Orthop Surg*, 2014, 22(7): 437-446.
- [11] Kortman K, Ortiz O, Miller T, et al. Multicenter study to assess the efficacy and safety of sacroplasty in patients with osteoporotic sacral insufficiency fractures or pathologic sacral lesions[J]. *J Neurointerv Surg*, 2013, 5(5): 461-466.
- [12] Bastian JD, Keel MJ, Heini PF, et al. Complications related to cement leakage in sacroplasty[J]. *Acta Orthop Belg*, 2012, 78(1): 100-105.
- [13] 陈红卫, 赵钢生, 叶招明. 经皮微创内固定治疗不稳定骨盆骨折[J]. *中国骨伤*, 2010, 23(7): 541-543.
CHEN HW, ZHAO GS, YE ZM. Treatment of unstable pelvic fractures with minimally invasive internal fixation[J]. *Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma*, 2010, 23(7): 541-543. Chinese.
- [14] Keating JF, Werier J, Blachut P, et al. Early fixation of the vertically unstable pelvis: the role of iliosacral screw fixation of the posterior lesion[J]. *J Orthop Trauma*, 1999, 13(2): 107-113.
- [15] Carlson DA, Scheid DK, Maar DC, et al. Safe placement of S1 and S2 iliosacral screws: the "vestibule" concept[J]. *J Orthop Trauma*, 2000, 14(4): 264-269.
- [16] Gansslen A, Hüfner T, Krettek C. Percutaneous iliosacral screw fixation of unstable pelvic injuries by conventional fluoroscopy[J]. *Oper Orthop Traumatol*, 2006, 18(3): 225-244.
- [17] Conflitti JM, Graves ML, Chip Routt ML Jr. Radiographic quantification and analysis of dysmorphic upper sacral osseous anatomy and associated iliosacral screw insertions[J]. *J Orthop Trauma*, 2010, 24(10): 630-636.
- [18] 蔺广生. 经皮骶髂螺钉和骶髂关节前路钢板内固定治疗不稳定骨盆骨折的临床疗效比较[J]. *创伤外科杂志*, 2016, 18(9): 526-529.
LIN GS. Clinical curative effect comparison on percutaneous sacroiliac screws internal fixation and sacroiliac joint anterior plate fixation in the treatment of unstable pelvic fractures[J]. *Chuang Shang Wai Ke Za Zhi*, 2016, 18(9): 526-529. Chinese.
- [19] Kim JW, Oh CW, Oh JK, et al. The incidence of and factors affecting iliosacral screw loosening in pelvic ring injury[J]. *Arch Orthop Trauma Surg*, 2016, 136(7): 921-927.
- [20] 林华. 骨质疏松性骨折的临床评估和术后干预[J]. *中华骨质疏松和骨矿盐疾病杂志*, 2017, 10(1): 2-6.
LIN H. Clinical assessment and postoperative intervention of osteoporotic fracture[J]. *Zhonghua Gu Zhi Shu Song He Gu Kang Yan Ji Bing Za Zhi*, 2017, 10(1): 2-6. Chinese.
- [21] Oberkircher L, Masaeli A, Bliemel C, et al. Primary stability of three different iliosacral screw fixation techniques in osteoporotic cadaverspecimens—a biomechanical investigation[J]. *Spine J*, 2016, 16(2): 226-232.
- [22] Kobbe P, Hockertz I, Sellei RM, et al. Minimally invasive stabili-