

virus-infected carriers; a prospective study in taiwan[J].
Cancer Epidemiol Biom Prev, 2014, 23(16): 1659-1671.
[23] Xiang RL, Mei M, Su YC, et al. Visfatin protects rat pancreatic β -cells against IFN- γ -induced apoptosis through AMPK and ERK1/2 signaling pathways[J]. Biom Environ Sci, 2015, 28(3): 169-177.
[24] Gsiorowska A, Talar-Wojnarowska R, Kaczka A, et al. Role of adipocytokines and its correlation with endocrine pancreatic function in patients with pancreatic cancer[J].

Pancreatolgy, 2013, 13(4): 409-414.
[25] Bauer L, Venz S, Junker H, et al. Nicotinamide phosphoribosyltransferase and prostaglandin H2 synthase 2 are up-regulated in human pancreatic adenocarcinoma cells after stimulation with interleukin-1[J]. Internat J Oncol, 2009, 35(1): 97-107.

(收稿日期: 2016-02-13 修回日期: 2016-04-22)

• 综 述 •

骨盆后环骨折治疗现状

刘佳渝 综述, 郭书权[△] 审校

(重庆医科大学附属第一医院骨科 400016)

关键词: 骨盆后环骨折; 诊断; 治疗

DOI: 10. 3969/j. issn. 1672-9455. 2016. 16. 064 **文献标志码:** A **文章编号:** 1672-9455(2016)16-2390-03

高坠伤、车祸伤致全身多处骨折常合并骨盆骨折。随着医疗技术的发展,多发伤患者生存率明显提高,骨盆骨折患者数量也逐渐增加。骨盆结构复杂、血供丰富,后环骨折常合并神经损伤,影响骨盆环的稳定性,临床治疗较为困难^[1]。创伤医学的飞速发展则使骨盆后环骨折患者能够在初诊时得到及时、有效的诊治。本研究主要从骨盆后环解剖结构,骨盆后环骨折的分型、诊断、治疗、神经损伤等方面分析了骨盆后环骨折的治疗进展。

1 骨盆后环骨折分型

在骨盆损伤的患者中,骨盆后环骨折占 28%~45%^[2]。骨盆主要结构骶骨向上支撑脊柱,两侧与髂骨相连,后环骨折可导致骨盆垂直及水平方向不稳,以及神经功能损伤。骨盆环作为一个整体,后环损伤程度与骨盆环的骨折密切相关。Pennal 等^[3]结合骨盆完整性、稳定性及暴力方向,将骨盆骨折分为 3 种类型。A 型:稳定的骨盆环损伤,有裂隙和撕脱骨折;B 型:垂直方向稳定而旋转不稳定的骨盆损伤,骨盆后环保持完整,但可合并髋部不稳定;C 型:骨盆环旋转和垂直方向均不稳定,骨盆后环结构完全损伤,前环出现耻骨联合分离,一侧或双侧耻骨上下支骨折。骶骨为骨盆后方最主要的结构,影响着后环的稳定性,其骨折主要因后方的直接暴力损伤所致。Denis 等^[2]根据解剖部位将骶骨骨折分为 3 种类型。Denis I 型:骶骨翼区域骨折;Denis II 型:骶骨孔骨折,骨折线通过骶骨孔,未累及骶管,神经损伤约占 28.4%,常累及 L5、S1 或 S2 神经根,临床表现以坐骨神经症状为主,少数患者可出现膀胱、肛门括约肌功能异常、会阴部感觉异常及性功能障碍;Denis III 型:主要为骶管区骨折,累及骶管,神经损伤约占 56.7%,可导致会阴部感觉异常、膀胱括约肌功能异常及性功能障碍者,也称跳跃者骨折。

2 骨盆后环解剖结构

骨盆后环主要包括髂骨、骶髂关节、骶骨和尾骨。骶骨在支撑人体躯干和上肢重力方面具有重要作用。骶髂关节是连接骶骨和髂骨的微动关节,上半部分坚硬,下半部分薄弱。后环骨折常合并骶髂关节损伤,造成骶髂关节脱位、损伤,进而导

致骨盆环垂直方向不稳定。

后环骨折的治疗方法选择依赖于对骶骨解剖结构的认识。骶骨先天性畸形对于骶骨骨折治疗中螺钉、钢板放置的位置及安全走行区有一定程度的影响^[4-5]。对 S1 周围神经和血管走向充分认识也十分重要。腰骶干从骶骨前方穿出,至骶髂关节与 S1 神经根汇合,称为骶丛,并分向两侧的骶骨翼。上述神经根很可能因骶骨移位性骨折而受损,也可能被放置错误的骶骨翼上的螺钉或钢板所损伤。S1 螺钉的穿出对 L5 神经根有潜在危险性。对于最近端的骶骨位置的熟悉,并在术中注意避免损伤其周围神经非常重要。S2~S4 神经根与自主神经相关,主要与膀胱、直肠及生殖系统相关联。骶神经主要起自脊髓圆锥,从前侧、背侧椎间孔穿出,因此 S2~S4 神经损伤易引起膀胱、直肠括约肌功能异常及性功能障碍。

3 骨盆后环骨折诊断

骨盆后环骨折多因严重创伤所致,常合并其他脏器损伤,病情危急。诊断明确、早期处理是降低该病致残率及病死率的关键。然而,由于骨盆后环结构复杂,限制了临床检查。因此,当出现骨盆疼痛、挤压分离试验阳性或双下肢不等长时,应引起高度重视。并且,当发生骨盆其他部位骨折,并引起神经损伤时,也应高度怀疑为骨盆后环骨折。

首先,应了解损伤机制,例如是否为高能量损伤,是否伴有重要脏器损伤等。对于存在下肢神经症状的患者,亦应考虑是否为骨盆后环骨折。此外,还应仔细检查有无直肠、尿道及阴道损伤等。同时也应通过详细的检查避免骶骨骨折漏诊。

其次,对于骨盆后环骨折的辅助检查就十分重要。(1)X 线片:骨盆后环骨折患者骨盆正位片通常表现为骶孔线、椎间盘线异常,骶骨前、后孔相对位置改变,但存在成像模糊、重叠的干扰。因此,前后位并不能判断骨折的移位方向,需增加出口位和入口位 X 片作为补充。前者可清晰显示骶骨翼和骶骨体前后移位和旋转移位,后者可显示头尾侧移位和上方旋转^[6]。(2)B 超:急诊时可通过 B 超检查估计骨盆失血量,有助于及时补充血容量,维持机体内环境稳定。(3)计算机断层扫描(CT)检查:CT 检查可有效弥补 X 片成像模糊、重叠的不

[△] 通讯作者, E-mail: 346452540@qq. com。

足,能够较清晰地显示骨盆后环骨折及复杂骨折,也能较好地显示骨性结构,确定骨折部位,但无法直观、立体、多方位地显示骨折特征^[7]。螺旋 CT 检查中的 3D 后处理技术能很好地显示骨盆后环骨折的方向及位置^[8]。但 CT 检查无法区分后环神经与软组织。(4)磁共振成像(MRI)检查: MRI 检查对神经软组织的分辨率较高,可清晰显示骶丛神经的结构。

骶骨骨折的及时诊断对于骨盆后环骨折患者的治疗及神经功能的恢复具有重要意义。通过常规、特殊体位、出口位及入口位 X 线片检查,以及 CT 扫描可详细分析骨折类型,发现压迫神经的骨折碎块,判断骨折位置、大小及不稳定程度,有助于术前评价。MRI 检查则有助于直接评估神经损伤。随着影像学技术的发展,骨盆后环骨折的确诊率大大提高,也提高了临床疗效。

4 骨盆后环骨折治疗

Pape 等^[9]提出的损伤控制理论指出:骨盆骨折,特别是后环骨折患者,应按损伤控制原则进行处理,包括:(1)维持生命基本体征,抗休克,处理危急生命的损伤。(2)血流动力学不稳定的骨盆骨折患者中,70%以上有动脉损伤,因此应临时固定骨盆,如采用骨盆捆绑带、外固定支架等,目的在于迅速缩小骨盆腔容量,延缓或控制出血,必要时可采用介入治疗,如下行动脉栓塞治疗或腹膜后填塞止血^[10]。(3)予以患侧下肢牵引,维持力线,为手术治疗奠定基础。(4)尽快使患者生命体征达到理想状态,防止骨折、卧床等引起的一系列并发症。(5)情况稳定后尽早手术治疗。同时,需注意长期卧床患者发生深静脉血栓的可能,予以预防剂量的低分子肝素皮下注射,定期进行凝血功能及双下肢深静脉 B 超检查。

4.1 保守治疗 关于是否有必要对骨盆后环骨折患者进行手术治疗,尚有一定的分歧。此外,随着医学的发展,手术指征也有较大的变化。是否采用手术治疗,主要决定于骨盆稳定性和神经损伤程度^[11]。一般认为,骨盆后环稳定性与骶骨骨折移位程度相关。移位在 1 cm 以内,可认为是稳定的,可保守治疗^[12]。对于骶骨骨折伴神经损伤的患者,Sabiston 等^[13]主张保守治疗,若受伤数周后神经损伤症状不能缓解或神经损伤加重,才考虑手术治疗。保守治疗主要方式包括卧床,以及对患侧进行牵引和支具制动等。多数患者须卧床 8~12 周后才可试行负重。在卧床期间,应定期进行影像学检查,判断骨折愈合情况。同时,应从改善患者远期生活质量的目标出发,进行被动或主动的功能锻炼。保守治疗虽可避免手术相关风险,但长期卧床也会导致其他并发症。骨折移位距离增加,神经功能无法恢复甚至病变程度加重,患者活动时持续性疼痛无好转,均是保守治疗失败的重要表现。

4.2 手术治疗 手术治疗的目的是稳定骨折,重建骨盆后环附属结构,促进神经功能的恢复^[1]。骨盆后环骨折的手术治疗主要是处理骶骨骨折。保守治疗对于后环的恢复有一定的疗效。但部分学者支持积极、早期手术治疗,对于不稳定的后环骨折,无论是否存在神经功能损伤,均应早期考虑手术治疗^[14-16]。对于不稳定骨盆后环骨折合并神经损伤的患者,手术治疗有助于恢复神经功能,但不同研究的结论有所差异。有研究表明,无论手术与否,骶神经的自然恢复率接近 80%。Gibbons 等^[14]学者的研究报道了 15 例骶神经损伤患者,其中经保守治疗后,11 例(73%)患者骶神经功能获得了完全恢复。

常用的骨盆后环骨折手术治疗方法主要有如下几类。

4.2.1 骨盆支架外固定 骨盆支架外固定操作简单、可调性大、可迅速固定和复位骨盆环,既适用于急诊抢救治疗,也可用

于择期手术治疗。张建新等^[15]对 13 例骨盆骨折患者(含骶骨骨折 9 例)进行支架外固定治疗,2 年随访结果显示,支架外固定适用于 B 型骨盆骨折和伴有多发伤、生命体征不平稳患者的临时固定;对于有轻度垂直移位的 C 型骨折,又不愿接受手术治疗的,也可考虑采用支架外固定配合牵引的治疗方法。

4.2.2 骶髂螺钉 骶髂螺钉具有固定可靠、创伤小等优势。若术者能熟练掌握经皮骶髂关节螺钉固定术,还可避免切开复位内固定术的诸多缺点,如手术创面大,术中出血较多,易发生医源性骶神经损伤,术后疼痛明显,影响早期康复锻炼等^[16]。对于合并骨盆前环骨折的骨盆后环骨折患者,骶髂螺钉手术体位可选用仰卧位,以节省术中更换体位的时间。若骨盆后环为旋转不稳定,骶髂螺钉往往难以达到很好的固定效果。Griffin 等^[17]发现,约有 13% 的后环垂直不稳定骨盆后环骨折患者发生固定失败,与骶髂螺钉长度及放置位置无关,但与骨折类型相关。此外,骶髂螺钉治疗需注意内固定和复位满意程度。

4.2.3 锁定加压钢板(LCP) 骶骨骨折治疗可使用 LCP。LCP 使钢板与螺钉联为一体,不仅能够很好地固定骨折,同时也避免了应力遮挡造成的骨折不愈合。LCP 的优点主要有如下几点:(1)LCP 固定有内支架的作用,避免了过度压缩引起神经损伤;(2)使骨盆后环牢固固定;(3)不必穿透双层皮质,避免损伤对侧血管、神经及内脏;(4)术中不需反复透视,减少了医生及患者的 X 线暴露量;(5)可用于骶髂关节脱位的治疗;(6)术中不需要钢板完全贴服,操作简单,手术时间短,损伤小,可减少并发症的发生^[18]。然而,LCP 的生物力学稳定性尚未得到证实,患者早期仍需卧床。

4.2.4 髂腰固定术 髂腰固定术最早由 Kach 等^[19]提出,随后有学者先后提出不同的改良方案^[20-23]。目前,比较常用的方法是通过腰椎、骶骨纵向加压、固定,加用横连接以加强横向稳定来复位、固定骶骨骨折。髂腰固定术仅需有限切开骨盆,与以往治疗方法相比,避免了切开真骨盆,因此手术创伤小、术中出血少。同时,髂腰三角固定较为稳固,患者术后即可负重,减少了长期卧床导致的并发症^[24]。相比于经皮微创手术而言,髂腰固定术创伤相对较大,出血较多,术中需注意髂骨钉放置的位置,避免过度突出导致的皮肤压迫。对脊柱及骶骨的固定有可能影响脊柱及骶髂关节活动度,因此骨折愈合后需取出内固定物。

4.2.5 其他固定方式 其他固定方式包括骶骨棒、单纯骶骨后路钢板等固定方法,临床应用相对较少。

5 骨盆后环骨折神经损伤

骶神经损伤是骨盆后环骨折,特别是骶骨骨折最常见的并发症。对于合并神经损伤的骨折治疗方式尚存争议。若需手术治疗,主要治疗方式为复位骨折块、坚强固定,减少因骨折块压迫导致的骶神经损伤。但有学者认为,骶神经损伤多数因牵拉伤或挤压伤所致,手术治疗难以恢复神经功能^[25]。Zelle 等^[26]指出,对于合并神经损伤的患者,早期手术可促进神经功能的恢复。陈红卫等^[27]认为,仅在有明显神经损伤,且 CT 和 MRI 检查显示骨折块明显压迫骶神经的患者进行骨折复位固定时,需行神经减压。

6 小 结

骨盆后环骨折的治疗主要通过骨盆垂直移位距离判断是否手术。移位在 1 cm 以内的骨折,无论是否合并神经损伤,均可保守治疗;若患者生命体征平稳及主观手术意愿强,也可行手术治疗。对于不稳定骨盆后环骨折(移位超过 1 cm)的患

者, 无论是否有神经损伤, 均可采用手术治疗。髂腰固定术符合骨盆生物力学, 患者术后可早期负重, 降低了相关并发症发生率。当然, 手术方式的选择应综合考虑术者习惯、医院技术及设备等因素。对于合并神经损伤的患者, 除因明显骨折块卡压引起神经损伤时需进行神经减压外, 其他患者是否进行神经减压存在很大的争议, 有待于进一步研究。

参考文献

- [1] Reilly MC, Bono CM, Litkouhi B, et al. The effect of sacral fracture malreduction on the safe placement of iliosacral screws[J]. J Orthopaedic Trauma, 2006, 20(Suppl1): 37-43.
- [2] Denis F, Davis S, Comfort T. Sacral fractures: An important problem. Retrospective analysis of 236 cases[J]. Clin Orthopaedic Relat Res, 1988, 22(1): 67-81.
- [3] Pennal GF, Tile M, Waddell JP, et al. Pelvic disruption: assessment and classification[J]. Clin Orthopaedic Relat Res, 1980, 15(1): 12-21.
- [4] Routt ML Jr, Simonian PT, Agnew SG, et al. Radiographic recognition of the sacral alar slope for optimal placement of iliosacral screws: A cadaveric and clinical study[J]. J Orthopaedic Trauma, 1996, 10(3): 171-177.
- [5] Gardner MJ, Morshed S, Nork SE, et al. Quantification of the upper and second sacral segment safe zones in normal and dysmorphic sacra[J]. J Orthopaedic Trauma, 2010, 24(6): 622-629.
- [6] 顾传龙, 胡月正, 姜华东, 等. Ferguson 位 X 线摄片与骶骨解剖参数比较[J]. 全科医学临床与教育, 2007, 15(4): 335-336.
- [7] 吴茂铸, 彭志毅, 樊树峰, 等. 骶骨骨折的常规 X 线和三维 CT 对比研究[J]. 临床放射学杂志, 2010, 14(5): 651-654.
- [8] 陈红卫, 吴国森, 赵钢生. 螺旋 CT 在骨盆后环骨折的诊断作用[J]. 中国中西医结合外科杂志, 2010, 14(1): 83-84.
- [9] Pape HC, Giannoudis P, Krettek C. The timing of fracture treatment in polytrauma patients: relevance of damage control orthopedic surgery[J]. Am J Surg, 2002, 183(6): 622-629.
- [10] Totterman A, Madsen JE, Skaga NO, et al. Extraperitoneal pelvic packing: A salvage procedure to control massive traumatic pelvic hemorrhage[J]. J Trauma, 2007, 62(4): 843-852.
- [11] Totterman A, Glott T, Madsen JE, et al. Unstable sacral fractures: Associated injuries and morbidity at 1 year[J]. Spine, 2006, 31(6): 628-635.
- [12] Tile M. Pelvic ring fractures: should they be fixed[J]. J Bone Joint Surg, 1988, 70(1): 1-12.
- [13] Sabiston CP, Wing PC. Sacral fractures: classification and neurologic implications[J]. J Trauma, 1986, 26(12): 1113-1115.
- [14] Gibbons KJ, Soloniuk DS, Razack N. Neurological injury and patterns of sacral fractures[J]. J Neurosurg, 1990, 72(6): 889-893.
- [15] 张建新, 徐展望, 贾连顺, 等. 骨盆外固定支架治疗骨盆骨折[J]. 中国矫形外科杂志, 2005, 10(1): 25-28.
- [16] 孔建中, 郭晓山, 潘骏, 等. 经皮骶髂关节螺钉治疗骶骨纵形骨折[J]. 中华创伤杂志, 2005, 20(2): 410-412.
- [17] Griffin DR, Starr AJ, Reinert CM, et al. Vertically unstable pelvic fractures fixed with percutaneous iliosacral screws: does posterior injury pattern predict fixation failure[J]. J Orthopaedic Trauma, 2003, 17(3): 399-405.
- [18] 杜明奎, 王秋根, 纪方, 等. 锁定加压钢板治疗不稳定骶骨骨折的初步报道[J]. 第二军医大学学报, 2006, 24(4): 420-423.
- [19] Kach K, Trentz O. Distraction spondylodesis of the sacrum in "vertical shear lesions" of the pelvis[J]. Der Unfallchirurg, 1994, 97(1): 28-38.
- [20] Schildhauer TA, Ledoux WR, Chapman JR, et al. Triangular osteosynthesis and iliosacral screw fixation for unstable sacral fractures: a cadaveric and biomechanical evaluation under cyclic loads[J]. J Orthopaedic Trauma, 2003, 17(1): 22-31.
- [21] Schildhauer TA, Bellabarba C, Nork SE, et al. Decompression and lumbopelvic fixation for sacral fracture-dislocations with spino-pelvic dissociation[J]. J Orthopaedic Trauma, 2006, 20(4): 447-457.
- [22] Acharya NK, Bijukachhe B, Kumar RJ, et al. Iliolumbar fixation-the amrita technique[J]. J Spinal Disor Tech, 2008, 21(4): 493-499.
- [23] Sagi HC. Technical aspects and recommended treatment algorithms in triangular osteosynthesis and spinopelvic fixation for vertical shear transforaminal sacral fractures[J]. J Orthopaedic Trauma, 2009, 23(3): 354-360.
- [24] Berber O, Amis AA, Day AC. Biomechanical testing of a concept of posterior pelvic reconstruction in rotationally and vertically unstable fractures[J]. J Bone Joint Surg, 2011, 93(2): 237-244.
- [25] Xu F, Jabasini M, Zhu B, et al. Single-step quantitation of DNA in microchip electrophoresis with linear imaging uv detection and fluorescence detection through comigration with a digest[J]. J Chromatog A, 2004, 10(1/2): 147-153.
- [26] Zelle BA, Gruen GS, Hunt T, et al. Sacral fractures with neurological injury: is early decompression beneficial[J]. International Orthopaedic, 2004, 28(2): 244-251.
- [27] 陈红卫, 赵钢生, 张根福, 等. 骶骨骨折合并骶神经损伤的手术治疗[J]. 中国骨伤, 2011, 17(1): 69-71.

(收稿日期: 2016-04-18 修回日期: 2016-07-06)