

· 述评 ·

不稳定型脊柱骨折脱位的内固定技术及进展

刘晓光

(北京大学第三医院骨科, 北京 100191 E-mail: xglius@vip.sina.com)

关键词 脊柱骨折; 脱位; 骨折固定术, 内**DOI:** 10.3969/j.issn.1003-0034.2014.02.001

Clinical application and study development of spinal internal fixation in treating unstable spinal fracture and dislocation LIU Xiao-guang, Department of Orthopaedics, Peking University Third Hospital, Beijing 100191, China

KEYWORDS Spinal fractures; Dislocations; Fracture fixation, internal

Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2014, 27(2): 89-91 www.zggszz.com



脊柱骨折脱位常常造成严重的脊髓损伤, 其治疗应充分考虑骨折脱位的类型、稳定性、脊髓损伤的程度以及合并其他损伤的程度。对不稳定型脊柱骨折脱位且伴有脊髓损伤者应手术治疗, 目的是及时解除神经压迫, 恢复和稳定脊柱序列, 最大限度恢复残余脊髓

功能及稳定脊柱。近年来颈、胸、腰椎椎弓根螺钉在脊柱骨折脱位上的应用渐多, 随访结果证实椎弓根螺钉固定技术能提供三维固定, 并可获得良好的固定效果^[1-3]。

1 脊柱骨折脱位的分型和稳定性评价

脊柱骨折脱位损伤患者的诊断应综合病史、体征及影像资料做出, 内容包括脊柱损伤解剖部位、程度及分型, 神经损伤解剖部位及程度, 多发创伤合并其他脏器损伤的情况。目前常用的分类有: Ferguson & Allen 分类、Denis 三柱理论和 AO 脊柱骨折分类。根据骨折分类判定后, 对于稳定型骨折非手术治疗一般可取得满意疗效, 而对于不稳定型脊柱骨折, 应尽早采取手术治疗, 例如 AO 脊柱骨折分类的 C 型骨折。还可以根据骨折的类型选择手术入路、判断预后。合理的手术方式应该做到良好的局部暴露, 尽量减小对周围组织的创伤, 对脊髓进行有效的减压及对脊柱进行可靠的稳定与融合。目前文献上探讨比较多的手术入路有前路、后路及前后联合入路^[4-5]。一旦分类和稳定性评价错误, 手术技术选择不当可造成进行性脊柱后凸畸形及不稳定加重。

2 不稳定型脊柱骨折脱位的稳定性重建

不稳定型脊柱骨折脱位在手术切开复位、脊髓

或神经根减压后要选择坚强的内固定材料重建稳定性和进行植骨融合。建立在脊柱生物力学和材料科学基础上的脊柱内固定技术大大改善了脊柱骨折脱位治疗的预后, 经过大半个世纪的发展, 从 Harrington 1962 年报道的第 1 代后路内固定系统 (Harrington 系统), 20 世纪 70 年代在“节段性脊柱内固定”理论产生的第 2 代内固定系统环行 Luque, 到 20 世纪 80 年代出现的第 3 代内固定系统 CD (Cotrel—Dubousset) 系统。Roy—Camille 在此基础上推出的椎弓根螺钉内固定系统是脊柱内固定技术发展史上的一个重要里程碑, 该系统能够有效实现脊柱的三柱固定, 符合脊柱固定的生物力学要求, 已经成为常用的脊柱内固定系统, 为脊柱创伤畸形矫正、节段稳定性重建和促进脊柱融合发挥了积极作用。而开展于 20 世纪 90 年代的椎体间植入融合器 (cage) 和钛网植骨技术因具有术后即刻稳定、恢复椎间高度、简化植骨等优点而得以推广^[6]。

3 颈椎骨折脱位内固定技术的进展

下颈椎骨折脱位导致“三柱”损伤的手术治疗是对脊髓和神经进行彻底地减压, 然后重建颈椎的稳定性。目前以前路椎体次全切植骨融合术 (anterior cervical decompression with fusion, ACDF), 后路减压椎弓根螺钉、侧块螺钉、关节突螺钉内固定术或前后联合入路手术治疗为主^[7-8]。颈前路固定系统是颈椎骨折前路手术的基础, 颈前路固定板具有防止椎间盘切除术或椎体切除术后植骨块向前移位的作用, 此类固定板主要包括 H 型固定板、限制性或半限制性固定板。H 型固定板的固定原理是通过双皮质固定和偏心钻孔对植骨块进行加压, 手术过程中确定椎体的矢状径是成功固定的关键。限制性或半限制性固定板的代表是颈椎锁定板 (CSLP), 其原理是螺钉不穿透椎体后壁皮质, 向内成固定的角度, 通过钉

头的膨胀机制将螺钉固定于固定板。CSLP 的优点是螺钉无需穿透椎体后壁的骨皮质,降低了血管神经损伤的风险,但缺点是螺钉的角度不能改变,可能增加术中置钉的难度。前路颈椎锁定板(ACLPL)通过一步锁定机制,不需要再使用膨胀钉头螺钉,通过简化置钉步骤而缩短了手术时间。后方固定目前最常用的是侧块螺钉加钛板或钛棒固定,侧块螺钉以 Margal 法安装,长度可突破侧块前侧骨皮质,钉棒系统的代表是 Cervifix 系统、Starlock 系统及 Axon 系统,它的不足是有损伤椎动脉和节段神经的风险。颈椎椎弓根螺钉是更坚强的后路固定系统,但是固定技术要求高,风险比侧块固定大,应慎重使用。

由于前路手术使用单皮质椎体螺钉,术后容易发生内固定松动失败。文献报道,多节段 ACDF 的患者内固定松动失败的概率可高达 20%~50%,而由于内固定失败需要翻修手术的比例为 10%~20%^[9-10]。后路减压椎弓根螺钉或侧块螺钉内固定可使颈椎获得较好的即刻稳定性,但对于来自椎管前方的压迫从后路很难达到彻底的减压效果。通常要做至少两个运动单元的固定,融合率低。有时与前路联合使用治疗复杂的下颈椎骨折脱位,基于此,国内外有学者开始研究采用前路椎弓根螺钉(anterior transpedicular screw, ATPS)作为一种新的前路固定方法在严重下颈椎骨折脱位需行多节段减压的患者中得到使用。Aramomi 等^[11]首次描述了前路椎弓根螺钉作为一种新的固定方法在颈椎多节段减压后稳定性重建中的应用。徐荣明等^[12]在国内首次报道了对 5 例下颈椎骨折脱位的患者行前路椎弓根螺钉重建术。Koller 等^[13]的生物力学实验证明了对于多节段椎体次/全切除后的颈椎重建术,单纯前路椎弓根螺钉固定与前后路联合入路重建同样具有良好的生物力学稳定性。国内也有学者开始研制专用的下颈椎前路椎弓根螺钉钢板系统,并获得专利^[14-15]。

不稳定型的寰枢椎骨折目前手术采用的内固定技术也有较大发展,如 Hangman 骨折的后路枢椎椎弓根(即椎弓峡部)螺钉固定,使用拉力螺钉可以将骨折端加压对合。如果枢椎椎弓骨折分离很严重,伴发枢椎体前滑移或成角移位,前路 C_{2,3} 椎间关节植骨加椎体间钢板螺钉固定是比较可靠的方法。严重的寰椎骨折、寰椎横韧带断裂导致的寰枢椎脱位可以采用寰椎椎弓根螺钉内固定术,基本取代了传统 Brooks 和 Gallie 线缆技术,并取得了良好的临床疗效,但操作复杂,并有大量关于椎动脉损伤的报告。因此, Wright^[16]首先报道了枢椎椎板螺钉(C₂ translamina screws, C₂TL)技术,并取得了良好的临床疗效,未见内固定失败或者椎动脉损伤发生。陈毕

等^[17]又对常规双侧枢椎椎板螺钉进行改良,采用后路寰椎侧块螺钉联合单侧枢椎椎板螺钉+对侧枢椎椎弓根螺钉固定、自体双皮质骨加压植骨融合术治疗上颈椎不稳。

4 植骨材料和损伤椎体处理的进展

不稳定型脊柱骨折特别是椎体爆裂骨折在前路减压时将椎体做次全切除是常用的方法,切除后替代椎体用于前路植骨融合的材料主要包括:自体骨、异体骨、钛网支撑体等。自体髂骨植骨融合率高、并发症较少,成为前路植骨融合的“金标准”沿用至今。然而自体髂骨的强度小,易发生塌陷,同时存在取骨区并发症。同种异体骨仍然没有解决植骨块易塌陷等问题,此外带来了移植并发症以及传播疾病等新问题。钛网支撑体易产生应力遮挡、支撑体下沉等并发症,显著影响其远期的临床效果。大多数胸腰椎骨折后路内固定术都应当结合植骨,因为内固定的作用只是暂时的。经椎弓根行椎体内植骨术与短节段内固定技术的联合应用为前柱重建手术提供了一种方法,或者采用后外侧植骨融合,也有文献认为不减压非融合治疗胸腰椎骨折的效果与植骨融合组无明显差异^[18]。这些问题的出现引起了人们对新型非金属支撑体材料研究的热潮。国内杨曦等^[19]采用前路减压、纳米羟基磷灰石/聚酰胺 66(nano-hydroxyapatite/polyamide66, n-HA/PA66, 一种新型仿生合成材料)支撑体植骨融合内固定术治疗下颈椎骨折脱位,其具有与人皮质骨相近的力学性能以及良好的骨传导性,中期随访效果满意。孙观荣等^[20]采用肌间隙入路短节段椎弓根钉固定结合自固化磷酸钙骨水泥伤椎强化治疗无神经损伤的胸腰椎骨折,解决伤椎撑开后遗留下的空壳问题,即“空壳样变”现象、防止远期矫正丢失甚至内固定失败。

总之,由于现代交通工具发展,人们运动和生活模式的改变,脊柱骨折脱位这种脊柱严重外伤的发病率逐年升高,因此正确分析和认识不稳定型脊柱骨折脱位,选用合适的脊柱内固定技术,重建手术神经减压后的脊柱稳定性是十分必要的。

参考文献

- [1] Hanley EN, Simpkins A, Phillips ED. Fractures of the thoracic, thoracolumbar and lumbar spine: classification, basis of treatment, and timing of surgery[J]. Semin Spine Surg, 1990, 2: 2-7.
- [2] McCormack T, Karaikovic E, Gaines RW. The load sharing classification of spine fractures[J]. Spine (Phila Pa 1976), 1994, 19(15): 1741-1744.
- [3] Mumford J, Weinstein J, Spratt KF, et al. Thoracolumbar burst fractures, the clinical efficiency and outcome of nonoperative management[J]. Spine (Phila Pa 1976), 1993, 18: 955-970.
- [4] 曾忠友, 吴鹏, 张建乔, 等. 下腰椎爆裂性骨折的损伤特点和手术治疗选择[J]. 中国骨伤, 2014, 27(2): 112-117.

- Zeng ZY, Wu P, Zhang JQ, et al. Injury characteristics and surgical treatment of lower lumbar vertebral burst fractures[J]. Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2014, 27(2): 112-117.
- [5] Denis F. The three-column spine and its significance in the classification of acute thoracolumbar spinal injuries[J]. Spine(Phila Pa 1976), 1983, 8: 817-831.
- [6] Seybold EA, Sweeney CA, Fredrickson BE, et al. Functional outcome of low lumbar burst fractures. A multicenter review of operative and nonoperative treatment of L₃-L₅[J]. Spine(Phila Pa 1976), 1999, 24(20): 2154-2161.
- [7] Yukawa Y, Kato F, Ito K, et al. Anterior cervical pedicle screw and plate fixation using fluoroscope-assisted pedicle axis view imaging: a preliminary report of a new cervical reconstruction technique[J]. Eur Spine J, 2009, 18(6): 911-916.
- [8] McLain RF. The biomechanics of long versus short fixation for thoracolumbar spine fractures[J]. Spine(Phila Pa 1976), 2006, 31(11 Suppl): S70-77.
- [9] Brazenor GA. Comparison of multisegment anterior cervical fixation using bone strut graft versus a titanium rod and buttress prosthesis: analysis of outcome with long-term follow-up and interview by independent physician[J]. Spine(Phila Pa 1976), 2007, 32(1): 63-71.
- [10] Heller JG, Estes BT, Zaoali M. Biomechanical study of screws in the lateral masses: variables affecting pull-out resistance[J]. J Bone Joint Surg Am, 1996, 78: 1315-1321.
- [11] Aramomi M, Masaki Y, Koshizuka S, et al. Anterior pedicle screw fixation for multilevel cervical corpectomy and spinal fusion[J]. Acta Neurochir (Wien), 2008, 150: 575-582.
- [12] 徐荣明, 赵刘军, 马维虎, 等. 下颈椎前路椎弓根螺钉内固定解剖学测量及临床应用[J]. 中华骨科杂志, 2011, 31(12): 1337-1343.
- Xu RM, Zhao LY, Ma WH, et al. Anatomic measurement and clinical application of anterior pedicle screw fixation of lower cervical spine[J]. Zhonghua Gu Ke Za Zhi, 2011, 31(12): 1337-1343. Chinese.
- [13] Koller H, Schmidt R, Mayer M, et al. The stabilizing potential of anterior, posterior and combined techniques for the reconstruction of a 2-level cervical corpectomy model: biomechanical study and first results of ATPS prototyping[J]. Eur Spine J, 2010, 19(12): 2137-2148.
- [14] 赵刘军, 徐荣明, 马维虎, 等. 下颈椎前路椎弓根螺钉钢板系统的设计与运用[J]. 中国骨伤, 2014, 27(2): 118-122.
- Zhao LJ, Xu RM, Ma WH, et al. Comparison of static characteristics between anterior transpedicular screws system in lower cervical spine[J]. Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2014, 27(2): 118-122. Chinese with abstract in English.
- [15] 李杰, 赵刘军, 徐荣明, 等. 前路椎弓根螺钉重建术在下颈椎骨折脱位中的临床应用[J]. 中国骨伤, 2014, 27(2): 106-111.
- Li J, Zhao LJ, Xu RM, et al. Clinical application of anterior transpedicular screw reconstruction in treating lower cervical spine fracture and dislocation[J]. Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2014, 27(2): 106-111. Chinese with abstract in English.
- [16] Wright NM. Posterior C₂ fixation using bilateral, crossing C₂ laminar screws: case series and technical note[J]. J Spinal Disord Tech, 2004, 17(2): 158-162.
- [17] 陈毕, 滕红林, 戴宇森, 等. 单侧枢椎椎板螺钉在椎动脉变异的上颈椎不稳中的临床应用[J]. 中国骨伤, 2014, 27(2): 101-105.
- Chen B, Teng HL, Dai YS, et al. Clinical application of unilateral translaminar screws in upper cervical instability with vertebral artery variations[J]. Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2014, 27(2): 101-105. Chinese with abstract in English.
- [18] 李想, 王以朋, 邱贵兴, 等. 后路融合与不融合结合短节段椎弓根钉内固定治疗胸腰段脊柱爆裂骨折的系统评价[J]. 中国骨伤, 2011, 24(1): 5-10.
- Li X, Wang YP, Qiu GX, et al. Systematic review of posterior short-segment pedicle screws fixation with or without fusion for thoracolumbar burst fractures[J]. Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2011, 24(1): 5-10. Chinese with abstract in English.
- [19] 杨曦, 宋跃明, 刘立岷, 等. 前路减压 n-HA/PA66 支撑体植骨融合术治疗下颈椎骨折脱位的临床观察[J]. 中国骨伤, 2014, 27(2): 92-96.
- Yang X, Song YM, Liu LM, et al. Anterior decompression and fusion with n-HA/PA66 cage for the treatment of lower cervical fracture and dislocation[J]. Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2014, 27(2): 92-96. Chinese with abstract in English.
- [20] 孙观荣, 韩雷. 肌间隙入路短节段椎弓根螺钉结合伤椎强化治疗胸腰椎骨折的临床观察[J]. 中国骨伤, 2014, 27(2): 97-100.
- Sun GR, Han L. Treatment of thoracolumbar fractures with short-segment transpedicular screw fixation and vertebroplasty via paraspinal intermuscular approach[J]. Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2014, 27(2): 97-100. Chinese with abstract in English.

(收稿日期: 2014-01-24 本文编辑: 王宏)