

## 胸腰椎骨折经椎弓根内固定治疗的并发症及对策

### Complications of lumbar vertebral fractures treated with internal fixation through pedicle of vertebral arch and the managements

刘志功

LIU Zhigong

【关键词】 骨折, 椎体; 手术后并发症; 骨折固定术, 髓内

【Key Words】 Fracture, vertebrae;

Postoperative complication; Fracture fixation, intramedullary

经椎弓根内固定技术治疗胸腰椎骨折在国内已广泛开展,并被诸多学者所公认。较常用的椎弓根钉棒系统就有 Dick, RF, AF, CD, Scon, Steffee 等 10 余种<sup>[1]</sup>。主要有手术创伤小、复位满意、固定坚强、安全简便等优点,但也存在着一些问题不容忽视,现就其发生原因及对策综述如下。

#### 1 术中并发症

采用椎弓根钉棒系统内固定治疗胸腰椎骨折,术中并发症发生率为 4% ~ 9.6%<sup>[2,3]</sup>。主要包括椎体定位错误、椎弓根骨折、脑脊液漏、血管损伤、输尿管损伤等。

**1.1 定位错误** 尽管目前大多数医院配有 C 型臂 X 线机,但定位错误时有发生<sup>[3~5]</sup>。避免措施:①术中对损伤椎体及固定椎体的正确定位至关重要。术前病灶棘突常规注射美蓝定位;②术中根据后柱结构来判定。一般伤椎棘上、棘间韧带带损伤,伤椎与上下椎体不稳定;棘突与椎板及上下关节突、椎弓根关系,可根据腰椎解剖特点来判断,椎弓根位置相当于椎体的上 1/2;棘突下缘相当于下位椎体的上部,二者几乎相差 1 个椎体。应以棘突为起点,向上寻找椎弓根有利于定位。③术中在 C 型臂 X 线下操作或术中拍片定位。应掌握一个原则:如无 X 线证实定位准确无误,就不进行 RF、AF 等固定操作。

**1.2 螺钉位置不当** 螺钉的正确植入是固定中的关键。进钉点、进钉角度不当、螺钉位置不良仍是常见的并发症之一<sup>[3~6]</sup>。避免钉位不当的关键是:①螺钉进钉点(定标)正确。腰椎为固定椎的上关节突外缘垂直延长线与横突中轴水平的交点;胸椎:位于小关节的下缘与小关节中线交点的外侧 3mm<sup>[7]</sup>。但若后柱结构受破坏,局部解剖关系紊乱时,进钉点选择可发生困难,此时应充分暴露小关节及横突,一般横突完整,从横突基底部分向椎弓根处解剖,以利于正确定位。②正确掌握进钉方向的内倾角和矢状角。内倾角为 5° ~ 15°。一般 T<sub>11,12</sub> 为 5°,L<sub>1</sub> 为 10°,L<sub>2</sub> ~ L<sub>5</sub> 为 15°。矢状角应根据椎体压缩程度、脊椎生理曲度改变及胸部、髋部在手术中垫高对脊椎生理曲度的影响来确定,特别是 L<sub>5</sub> 有 10° ~ 30° 的矢状角。③螺钉的正确植入。螺钉的正确植入依赖于进钉点及进钉方

向的正确选择,内倾角偏大,螺钉将穿出椎弓根皮质;偏小螺钉从前端穿出椎体外,固定失效。矢状角大小欠佳,螺钉将植入椎体间隙或周围组织内。

因此,在植入螺钉过程中始终保持正确的内倾角和矢状角是操作的关键。田慧中等<sup>[8]</sup>的椎弓根定位器和邹德威等<sup>[9]</sup>所提倡的椎弓根 CT 扫描三维定量为解决椎弓根螺钉的植入开拓了新的途径。山卫东等<sup>[10]</sup>采用诱发肌电图技术在术中监测椎弓根螺钉位置,通过实验和临床初步应用,证实,该技术可及时发现椎弓根螺钉或螺钉突破椎弓根骨壁,有效预防因器械位置不当造成的神经根损害等并发症,较 X 线透视更敏感。可弥补 X 线透视的不足,建议两者联合应用。

**1.3 复位不良** AF 系统脊柱内固定因其结构上及力学上的优点,对胸腰椎骨折脱位具有良好的复位作用<sup>[10]</sup>。但下述条件亦可造成复位不良的情况<sup>[5,11]</sup>:①损伤严重,术中麻醉效果不佳,因疼痛肌肉紧张,影响了体位调解,并使撑开复位不能达到理想效果。②术前没有测量好伤椎高度及 Cobb 角,术中更没有在闭路电视下充分撑开复位。③操作粗糙不规范。凭主观臆断进行复位。④螺钉置入位置不佳,特别是螺钉进入椎间隙或椎体旁,降低甚至丧失了其轴向撑开力,使伤椎不能充分复位。⑤手术时间较迟,伤后超过 10 天,周围组织粘连,完全复位亦较困难。⑥螺钉的质量和抗冲击力不足。

**1.4 脑脊液漏** 占术中并发症的 1.9%<sup>[2]</sup>。原因为置入椎弓根螺钉时横截面角过大,螺钉冲破椎弓根内壁,侵入椎管,伤及硬脊膜。多在取钉后出现脑脊液漏。

**1.5 脊神经根的损伤** 偶见报道<sup>[4]</sup>,是最严重的并发症之一,在 RF、AF 系统固定中导针打入、螺钉植入都存在这种可能性。与经验不足有关,植入螺钉时准确性差,冲破椎弓根内侧引起神经根损伤。

**1.6 输尿管损伤**<sup>[3]</sup> 究其原因实质上也是螺钉位置不当,钉从椎弓根外侧水平方向穿出使输尿管及其周围软组织一并被钉卷拉损伤。这种水平方向穿上,术中摄侧位片或透视可能螺钉与弓根恰好重叠,也似位于弓根内较难发现。采用“手感法”结合螺钉向内偏斜 10° ~ 15° 和术中 X 线监测可以将其避免。

#### 2 术后并发症

术后并发症发生率为 16%~ 17.8%<sup>[2,3]</sup>,主要为螺钉断裂、螺钉松动、钉杆连接松动、深部感染、迟发性神经炎,不全瘫发展为全瘫等。

**2.1 螺钉折断** 近代脊柱生物力学研究表明脊柱在三维空间看相邻两个节段的椎体是处在 X、Y、Z 轴三维空间力和力矩作用下,有 6 个自由度的生理功能状态<sup>[11]</sup>;RF、AF 具有三维多重矫正力的作用,其 4 枚螺钉固定于 X 轴上,并在 X-Z 轴上(矢状面)构成上、下、左右(脊柱中轴)为对称轴的长方形结构;左右两杆(或正反螺纹套)固定在 Y 轴上,横连杆在 Z 轴上;这种结构符合脊柱生物力学要求。

螺钉折断均为晚期发生,分析其原因<sup>[4,12~14]</sup>:①若上、下、左、右螺钉不对称,或 1 枚螺钉未经椎弓根或进入椎间隙等。当人体脊柱承受数以百万次的轴向载荷后,螺钉、钉杆受力不均,应力集中的那枚容易折断,松动,脱出,这是生物力学因素。②未作植骨融合也可能是一个重要因素。通过植骨融合增加脊柱的稳定性,减少 RF、AF 所承受的轴向载荷应力作用,预防螺钉折弯,折断有一定意义,张光铂强调对严重不稳定骨折在固定节段植骨融合是减少内固定器折断等多种并发症的有效措施<sup>[13]</sup>。③术后过度负重及不适当反复应力,造成螺钉疲劳断裂。因为当椎体骨折复位固定后,椎体呈空壳状态,无支撑力量,使脊柱的压应力相对集中在钉棒之间,使之容易疲劳而发生折弯或折断,造成椎体再压缩<sup>[15]</sup>,因此不宜过早起床活动,4 周后应在腰围或 Jew et 支具保护下起床活动,以防内固定失败<sup>[16]</sup>。④螺钉本身的质量问题亦可能是原因之一。⑤内置物取出过迟。由于椎弓根的断钉、断杆或弯曲松动大多数是在取钉时发现的,无法总结出真正的断钉时间。但可以肯定螺钉断裂是在身体完全负重后发生的。因此,脊柱胸腰段的椎弓根螺钉内固定系统仍需取出,并早取为宜。Dick<sup>[17]</sup>认为术后 8~12 个月取出内置物最佳。张贵林等<sup>[14]</sup>主张应根据患者的年龄、骨折类型及椎间植骨融合的质量而定。通过骨结构的 Chance 骨折可提前至术后 6 个月取出内置物。

**2.2 螺钉松动** 弓根钉松动将导致术后纠正的 Cobb 角丢失<sup>[12]</sup>。原因:①与术后活动过多有关。由于过早过多地活动使螺钉前端承受力加大,而致固定点的后方力臂加长,故使螺钉松动;②术中自攻丝锥直径不能大于 3mm,由于椎弓根内为松质骨,若丝锥钻头过粗,或螺钉拧到位后又来回再拧,术后易产生松动<sup>[5]</sup>;③年龄较大,椎体骨质疏松,难以取得牢固固定。所以术中必须在进钉处植骨融合<sup>[12]</sup>,或采用聚甲基丙烯酸酯强化骨质疏松椎弓根螺钉<sup>[18]</sup>,可显著增加螺钉在椎体的稳固性。术前脊柱的骨密度常规测试对预测螺钉牢固程度尤为重要,对老年病人更有意义<sup>[19]</sup>;④进钉深度不够,当螺钉深度仅达椎体一半时,使螺钉承受的应力增大,容易引起钉-骨界面松动<sup>[12]</sup>。杨惠林等<sup>[20]</sup>主张全长法:即螺钉应超过螺钉通道全长的 80%,尽量达到椎体前缘皮质下,提高复位力量,增加固定强度。

**2.3 深部感染** 要充分做好术前准备,内固定器械煮沸消毒欠可靠<sup>[12]</sup>,严格遵守无菌操作,避免发生感染。

**2.4 迟发性神经炎** 与未能正确掌握弓根钉内固定系统的

生物力学特点及固定技巧有关<sup>[4]</sup>。

**2.5 术后截瘫加重** 杨惠林等<sup>[3]</sup>报告 2 例,通过 DSA 脊髓根大动脉造影,证实为脊髓营养血管损伤。但弓根固定系统本身不侵及椎管,只要螺钉植入准确,是较为安全的固定途径。

综上所述,虽然弓根系统脊柱内固定有明显优点,但是仍有较多并发症,其主要与螺钉置入不当有关。要预防和减少弓根系统在脊柱内固定术中的失误,关键在于手术前对伤情的仔细分析,术中精确置入椎弓根螺钉,熟练操作,注意术后护理,使弓根脊柱内固定系统取得更满意的临床效果。

参考文献

- 1 练克俭,郭林新,洪加源,等. Tenor 内固定系统治疗胸腰椎骨折. 骨与关节损伤杂志, 2000, 15(6): 416-418.
- 2 Esses SI, Sachs BL, Dreyzin V. Complications associated with the technique of pedicle screw fixation. Spine, 1993, 18: 2231-2239.
- 3 杨惠林,唐天驷,朱国良,等. 胸腰椎骨折经椎弓根内固定治疗中的失误和并发症的分析. 中华骨科杂志, 1996, 16(6): 356-359.
- 4 徐生根. 胸腰椎骨折 RF、AF 系统固定并发症的分析及对策. 中国脊柱脊髓杂志, 2000, 10(5): 317.
- 5 陈敖忠,张小杰,许杏清,等. RF 系统脊柱内固定 21 例分析及失误原因探讨. 骨与关节损伤杂志, 1998, 13(5): 302-303.
- 6 杨雍,罗先正,赵易,等. 胸腰椎 AF、RF 椎弓根钉系统的手术后并发症. 颈腰痛杂志, 1999, 20(3): 172-174.
- 7 饶书诚. 脊柱外科学. 北京:人民卫生出版社, 1993. 218-219.
- 8 田慧中,李海丽. 椎弓根定位器和弓根螺钉加压棍的临床应用. 中华骨科杂志, 1990, 10(6): 403.
- 9 邹德威,马华松,海勇,等. 椎弓根 CT 扫描三维定量解剖研究在椎弓根螺钉植入中的应用. 中华外科杂志, 1997, 35(6): 344.
- 10 山卫东,龚耀成,梁裕,等. 诱发肌电图对椎弓根螺钉植入的术中监测. 中国脊柱脊髓杂志, 2001, 11(2): 85-88.
- 11 邹德威,海勇,马华松. AF 三维椎弓根螺钉系统的研制及其临床应用. 中华外科杂志, 1995, 33(4): 219-221.
- 12 金建华,谢国华,吴纪奎. AF 椎弓根内固定的失误原因分析及防治. 中国脊柱脊髓杂志, 2001, 11(2): 127.
- 13 郑祖根,沈忆新,成茂华,等. 椎弓根钢板治疗胸腰椎骨折存在的问题(附 90 例分析). 骨与关节损伤杂志, 1993, 8(11): 16.
- 14 张贵林,荣国威,丁占云,等. 脊柱胸腰段骨折术后椎弓根螺钉断裂及弯曲松动的原因分析. 中华骨科杂志, 2000, 20(8): 476-472.
- 15 王春,刘清平,郭卫中,等. AF 治疗胸腰椎骨折椎体复位不良的影响因素. 骨与关节损伤杂志, 2000, 15(6): 443.
- 16 Gurwitz GS, Dawson JM, Mcnamara M J, et al. Biomechanical analysis of three surgical approaches for lumbar burst fracture using short segment instrument. Spine, 1993, 18: 977.
- 17 Dick W. Internal fixation of thoracic and lumbar spine fracture. Toronto: HansHuber Publishers, 1989. 109-111.
- 18 樊仕才,朱青安,王百川,等. 聚甲基丙烯酸酯强化对骨质疏松椎弓根螺钉固定的生物力学作用. 中华骨科杂志, 2001, 21(2): 93-96.
- 19 李增春,张志玉,王以进. 骨密度对椎弓根螺钉系统固定的影响之生物力学研究. 中华骨科杂志, 1998, 18(5): 293-297.
- 20 杨惠林,唐天驷,朱国良,等. 钉杆角弓根内固定系统治疗胸腰椎骨折的研究. 中华骨科杂志, 1995, 15(9): 570-572.

(收稿: 2001-12-20 编辑: 李为农)