DOI:10.16016/j.1000-5404.201601112

影响胸腰椎爆裂骨折间接复位的相关因素分析

陈 飞,蒲春明,马 杰,罗 翼 (563100 贵州,贵州省遵义县人民医院脊柱关节外科)

[**摘要**] **目的** 明确在胸腰椎椎体爆裂骨折中正中椎管矢状径压缩比率、后突骨折块翻转角度对后突骨折块复位的影响。**方法** 回顾性分析2010-2014年本科收治的62例单个胸腰椎椎体爆裂骨折患者的临床资料。根据患者术中C臂透视结果分为复位组34例和未复位组28例。骨折采用AO分型,神经损伤采用ASIA分级。根据术中测量伤椎平面椎管正中矢状径压缩比率、后突骨折块翻转角度并进行统计学分析。**结果** 未复位组椎管正中矢状径压缩比率[(59.8±20.6)%]与复位组[(18.1±11.3)%]比较,差异有统计学意义($t=9.581$,$P<0.01$);未复位组后突骨折块的翻转角度[(38.1±18.7)°]与复位组[(21.7±11.6)°]比较,差异有统计学意义($t=4.041$,$P<0.01$)。Logistic回归分析结果显示,AO骨折分型($Wald=6.415$,$P<0.05$)及椎管正中矢状径压缩比率($Wald=5.417$,$P<0.05$)与后突骨折块复位有有关;ASIA分级($Wald=3.816$,$P>0.05$)及术前骨折块翻转角度($Wald=0.421$,$P>0.05$)与后突骨折块复位无关。**结论** 椎管正中矢状径压缩比率及骨折的AO分型是胸腰椎爆裂骨折中后突骨折块能否复位的重要评估指标。

[**关键词**] 脊柱;爆裂骨折;后突骨折块;复位

[**中图法分类号**] R181.32; R323.43; R683.2 [**文献标志码**] A

Influencing factors for reposition of bone fragment in thoracolumbar burst fracture: analysis of 62 patients

Chen Fei, Pu Chunming, Ma Jie, Luo Yi (Department of Orthopedics, Zunyi County People Hospital, Zunyi, Guizhou Province, 563100, China)

[**Abstract**] **Objective** To determine the effect of mid-sagittal canal compromise correlation and rotation angle of bone fragments on the reposition of bone fragment after thoracolumbar burst fracture. **Methods** A retrospective analysis was carried out on 62 patients with single thoracolumbar burst fracture admitted in our department from 2010 to 2014. According to the results of C-arm X-ray system during the operation, the patients were divided into the reposition group ($n=34$) and non-reposition ($n=28$). The fractures were classified according to AO classification. Neurological status was evaluated according to the ASIA grade. The rotation angle of bone fragment and calculates the mid-sagittal canal compression ratio were analyzed. **Results** There were significant differences in the mid-sagittal canal compression ratio between the reposition group and the non-reposition [(18.1±11.3)% *vs* (59.8±20.6)%, $t=9.581$, $P<0.01$], and in the rotation angles of bone fragments [(38.1±18.7)° *vs* (21.7±11.6)°, $t=4.041$, $P<0.01$]. Logistic regression analysis indicated that AO classification ($Wald=6.415$, $P<0.05$) and mid-sagittal canal compression ratio ($Wald=5.417$, $P<0.05$) were correlated with the reposition of bone fragments, while ASIA grade ($Wald=3.816$, $P>0.05$) had no such correlation. **Conclusions** AO classification and mid-sagittal canal compression ratio are predictors of assessing the reposition of bone fragments in the thoracolumbar fractures.

[**Key words**] spine; burst fractures; bone fragment; reposition

Corresponding author: Pu Chunming, E-mail: chenfei6660@163.com

[**通信作者**] 蒲春明,E-mail: chenfei6660@163.com

[**优先出版**] http://www.cnki.net/kcms/detail/51.1095.R.20160422.1533.016.html(2016-04-22)

胸腰椎爆裂骨折占脊柱骨折的10%～20%,其中50%～60%患者有神经损伤[1-2],以胸腰段椎体T_{11}～L_1多见,因其是胸椎向腰椎过渡阶段,上、下关节突的结构由冠状面向矢状面过渡,活动度较大,稳定性不足,以及在此区域内的胸椎肋骨为浮肋,未与胸骨组成一个完整的环状的稳定结构[3]。在椎体爆裂骨折中,椎管狭窄是影响神经损伤独立可变因素[4]。这种狭窄是由于粉碎的椎体骨折块突入椎管,对硬膜形成了机械性压迫。这种机械性压迫持续存在会导致脊髓局部缺血以及病理生理变化,进一步加重神经的损伤[5]。因此,在胸腰椎爆裂骨折治疗中,最大程度复位后突入椎管的骨折块,解除对神经的压迫,有助于神经功能的恢复。Hashimoto等[6]发现不同节段椎管正中矢状径的压缩程度高度关联神经功能损伤:在T_{11}～T_{12}节段,椎管正中矢状径压缩≥35%;在L_1节段,椎管正中矢状径压缩≥45%;在L_2～L_5节段,椎管正中矢状径压缩≥55%。虽然这对后突骨折块压迫导致神经损伤的椎管狭窄程度作出了判断,但未对椎管正中矢状径压缩比率与后突骨折块复位的关系作出明确的判断。Guerra等[7]发现在椎体爆裂骨折中,部分后突骨折块会发生向前的翻转,这种翻转会阻碍手术复位。但是,对于翻转角度是多少会阻碍骨折块复位少见深入研究。本研究旨在明确椎管正中矢状径压缩比率及后突骨折块翻转角度对后突骨折块复位的影响,以期通过两者的具体影像学参数对后突骨折块的复位作出预评估。

1 资料与方法

1.1 临床资料

回顾性分析2010－2014年我科收治的创伤导致的胸腰椎单个椎体爆裂骨折患者。纳入标准:符合脊柱爆裂骨折诊断、手术前后均有CT扫描结果、单纯后路手术治疗且至少6个月的随访时间。排除多发性胸腰椎爆裂骨折。骨折采用AO分型:A0为轻微损伤,A1为楔形压缩骨折,A2为纵劈或钳形骨折,A3为不完全爆裂骨折,A4为完全爆裂骨折。对不同类型的骨折进行评分:A0为1分,A1为2分,A2为3分,A3为4分,A4为5分。神经损伤采用美国脊柱损伤协会(association of spine injury of America, ASIA)分级,对不同神经功能损伤进行评分,A级为4分,B级为3分,C级为2分,D级为1分,E级为0分。

1.2 观察指标与测量方法

椎管正中矢状径在复位前后的压缩比率,a=(1－x/y)×100%,a=后突骨折块复位前后椎管正中矢状径的压缩比率,x=后突骨折块复位前后受伤椎体水平正中椎管矢状位的直径,y=伤椎椎管正常的正中矢状径=(伤椎水平上位椎管正中矢状径+伤椎水平下位椎管正中矢状径)/2。爆裂骨折翻转骨折块角度测量:在正中矢状位上,以受伤椎体上下的相邻椎体的后壁连线作为受伤椎体的标准后壁,后突骨折块骨椎管侧的皮质与标准后壁的夹角为骨折块后翻角度。

1.3 分组

后路手术中以C臂透视影像结果判断后突骨折块是否复位。伤椎椎体后缘与上、下椎体后缘呈连续、平滑的连线,可以判定后突骨折块复位[8];如果未连成一条连续、平滑的连线,可以判定后突骨折块未复位,需要实施椎管减压,敲击后突骨折块复位的方法进行复位。本研究纳入62例患者分为复位组28例,未复位组34例。对骨折块复位进行评估并评分,复位为1分,未复位为2分。

1.4 统计学分析

采用SPSS 12.0统计软件,定性数据用例数百分数描述,进行单因素分析。定量数据以$\bar{x} \pm s$表示,正态分布数据采用t检验或F检验,非正态分布数据统计采用秩和检验,采用Logistic回归进行相关性分析统计。以$P<0.05$为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 患者一般资料

共纳入62例患者,包括男性41例,女性21例,年龄21～55(35.7±18.8)岁。其中高空坠落伤28例,车祸17例,重物砸伤17例。T_{11}椎体8例,T_{12}椎体19例,L_1椎体21例,L_2椎体14例。无A0型骨折,A1型骨折17例,A2型骨折18例,A3型骨折20例,A4型骨折7例。ASIA A级患者8例,B级10例,C级12例,D级11例,E级21例。复位组与未复位组患者不同骨折类型及神经功能分级情况见表1。

表1 2组患者不同骨折类型及神经功能分级

组别	n	骨折AO分型				神经功能ASIA分级				
		A1	A2	A3	A4	A级	B级	C级	D级	E级
复位组	28	12	8	6	2	0	3	6	7	12
未复位组	34	5	10	14	5	8	7	6	4	9

2.2 复位组与未复位组观察指标对比结果

复位组椎管正中矢状径压缩比率[(0.181±0.113)%]与未复位组患者[(0.598±0.206)%]比较,差异有统计学意义($t=14.11$,$P<0.01$);复位组后突骨折块的翻转角度[(21.7±11.6)°]与未复位组患者[(38.1±18.7)°]比较,差异有统计学意义($t=5.95$,$P<0.01$)。Logistic回归相关性分析表明,AO

骨折分型($Wald=6.416$,$P=0.011$)及椎管正中矢状径压缩比率($Wald=5.418$,$P=0.020$)与后突骨折块复位呈负相关;而术前 ASIA 分级($Wald=3.817$,$P=0.051$)及术前骨折块翻转角度($Wald=0.422$,$P=0.516$)与后突骨折块复位无关。

2.3 典型病例

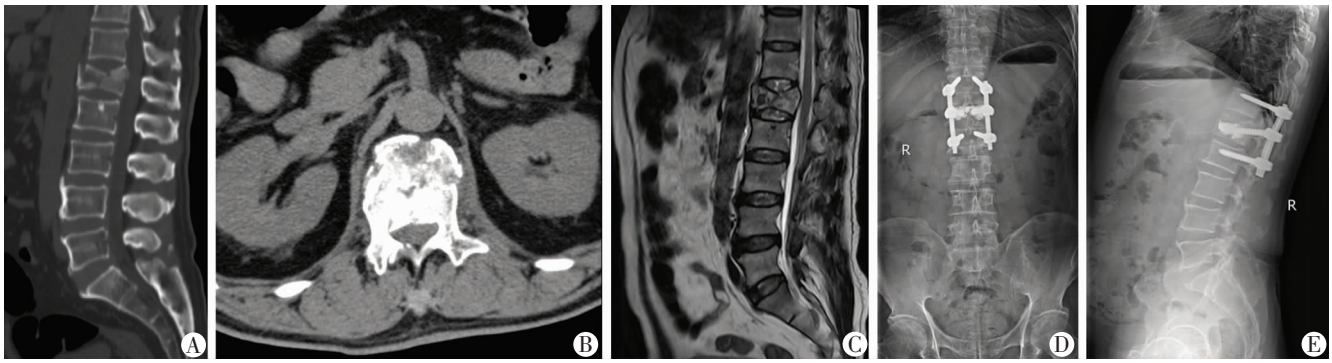
病例1,患者,男性,55岁,因高处坠落伤致 L_1 椎体爆裂性骨折,AO 分型为 A3 型骨折,神经功能 ASIA 分级为 D 级,正中椎管矢状径压缩比率为 38.7%,后突骨折块翻转角度为 23.8°,术中通过后路间接撑开复位,后突骨折块复位(图1)。

病例2,患者,男性,52岁,因车祸外伤导致 L_3 椎体爆裂性骨折,AO 分型为 A4 型骨折,神经功能为 B 级,正中椎管矢状径压缩比率为 77.8%,后突骨折块翻转角度为 22.9°,后路术中撑开未复位,行椎管减压,后路敲击骨折块复位(图2)。

3 讨论

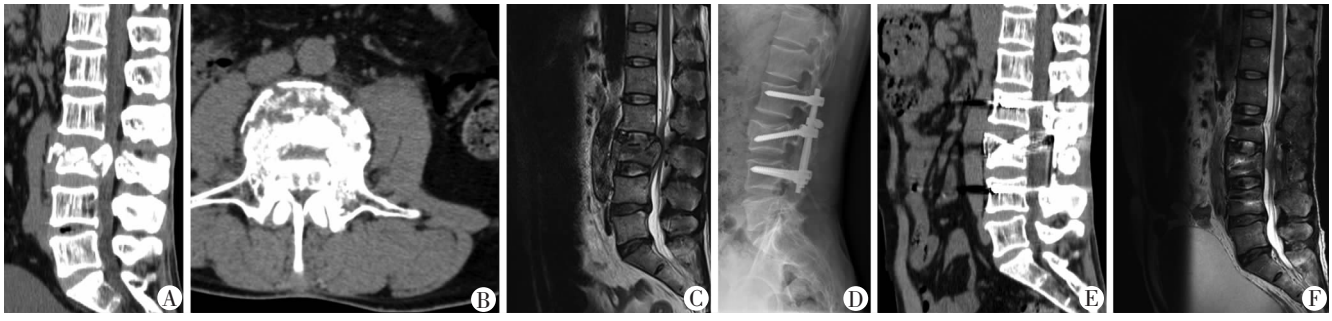
胸腰椎爆裂骨折是一种屈曲压缩型骨折,脊柱屈曲同时伴有轴向负荷,引起椎体的骨折,后壁骨折块突入椎管,压迫脊髓,主要发生于高空坠落伤、车祸等。本研究中,高空坠落伤32例,车祸19例。胸腰椎骨折多发生在胸腰段椎体,即 T_{11} ~ L_1 椎体,主要是由其解剖结构导致。胸腰椎骨折多发生在胸腰段椎体,该部位的非环状稳定结构的解剖学特点决定了胸腰段椎体更加容易发生爆裂骨折。胸腰段椎体爆裂骨折导致的神经损伤的概率为 10% ~38%,包括脊髓、马尾、圆锥和神经根的损伤。Gertzbein 等[9]报道超过 1 000 例脊柱骨折病例的前瞻性结果,其中 81% 有不同程度的神经损伤;对进行性神经损伤的部位进行手术减压后均改善了神经功能。

脊髓的血供来自椎动脉的脊髓前动脉和后动脉,分别位于脊髓前方中线、后方中线旁。因此,爆裂骨折后突骨折块突入椎管,会导致脊髓前动脉受压,脊髓的血供中断。文献[6]报道,胸腰椎爆裂骨折后,脊髓的二次损伤过程是由于骨折块持续压迫脊髓,导致了局部循环缺血,电解质离子紊乱,神经传递物质、酸性代谢产物及自由基的聚集,脂质过氧化,以及细胞凋亡等过程加重了脊髓的损伤,所以,爆裂骨折后突骨折块的持续压迫是导致脊髓神经功能恶化的主要原因。为避免脊髓二次损伤,需要尽早复位后突骨折块解除机械性压迫。在治疗中就要求对后突骨折块能否复位作出预评估,制定完善的治疗计划。Whang 等[10]研究证实:当椎管正中矢状径压缩率 >67%,高度提示连接骨



A、B:术前 CT 矢状位、横切面;C:术前 MRI;D、E:术后 X 线片正、侧位

图1 L_1 椎体爆裂性骨折患者手术前后影像学检查



A、B:术前 CT 矢状位、横切面;C:术前 MRI 矢状位;D ~ F:术后 X 线、CT 及 MRI 矢状位

图2 L_3 椎体爆裂性骨折手术前后影像学检查

折块的韧带已经损伤,通过后路内固定器械撑开复位后突骨折块的效果不佳。但本研究发现,即使是椎管正中矢状径压缩率<67%,部分后突骨折块仍然不能复位。因此,椎管正中矢状径压缩比率不能判断爆裂骨折的后突骨折块能否复位。而 Guerra 等[7]的研究表明,后突骨折块的翻转会阻碍手术复位后突骨折块。但是,对于后突骨折块的翻转角度具体为多少,才阻碍后突骨折块的复位,尚少见文献给出明确的结论。本研究表明,后突骨折块翻转角度不能判断爆裂骨折的后突骨折块能否复位,但从治疗角度,尽可能地减小翻转角度,有利于解除其对脊髓血供的压迫影响,为神经功能的恢复创造一个良好的局部条件。本研究利用椎管正中矢状径压缩比率及后突骨折块翻转角度对后突骨折块能否复位进行预评估,完善了评估的标准,有利于医师术前对手术作出更加清晰的认识和理解。

AO 的最新分型系统改进了对胸腰椎骨折的分型[11],对创伤评估的可信性与准确性得到了证实。AO 分型系统及神经功能 ASIA 分级由于简便可行,得到临床广泛应用。但多用于对疾病严重程度的认识,少见报道应用于对手术的预评估。本研究将骨折 AO 分型系统及神经功能 ASIA 分级与对手术中后突骨折块能否复位的预评估联系,并进行分析,结果表明胸腰椎的新型 AO 分型系统在评估后突骨折块能否复位方面较为可靠。

参考文献:

[1] 程旗, 吴元勇, 李建, 等. 前路椎体部分切除减压短节段固定术治疗胸腰椎爆裂骨折[J]. 第三军医大学学报, 2009, 31(6): 552 - 554. DOI: 10.3321/j.issn: 1000-5404.2009.06.024

[2] 袁海峰, 宋跃明, 刘浩, 等. 无神经损伤的胸腰椎严重爆裂骨折的手术治疗[J]. 第三军医大学学报, 2010, 32(8): 836 - 838. DOI: 10.16016/j.1000-5404.2010.08.019

[3] Smith H E, Anderson D G, Vaccaro A R, *et al*. Anatomy, Biomechanics, and Classification of Thoracolumbar Injuries [J]. Semin Spine Surg, 2010, 22(1): 2 - 7. DOI: 10.1053/j.semss.2009.10.001

[4] Yugue I, Aono K, Shiba K, *et al*. Analysis of the risk factors for severity of neurologic status in 216 patients with thoracolumbar and lumbar burst fractures [J]. Spine (Phila Pa 1976), 2011, 36(19): 1563 - 1569. DOI: 10.1097/BRS.0b013e3181f58d56

[5] Shamji M F, Roffey D M, Young D K, *et al*. A pilot evaluation of the role of bracing in stable thoracolumbar burst fractures without neurological deficit [J]. J Spinal Disord Tech, 2014, 27(7): 370 - 375. DOI: 10.1097/BSD.0b013e31826eacae

[6] Hashimoto T, Kaneda K, Abumi K. Relationship between traumatic spinal canal stenosis and neurologic deficits in thoracolumbar burst fractures [J]. Spine (Phila Pa 1976), 1988, 13(11): 1268 - 1272.

[7] Guerra J Jr, Garfin S R, Resnick D. Vertebral burst fractures: CT analysis of the retropulsed fragment [J]. Radiology, 1984, 153(3): 769 - 772.

[8] Shi J, Yang H. Comparison of radiography and computed tomography in evaluating posterior indirect reduction of spinal canal bone fragment [J]. Orthopedics, 2010, 33(3). DOI: 10.3928/01477447-20100129-14

[9] Gertzbein S D. Scoliosis Research Society. Multicenter spine fracture study [J]. Spine (Phila Pa 1976), 1992, 17(5): 528 - 540.

[10] Whang P G, Vaccaro A R. Thoracolumbar fracture: posterior instrumentation using distraction and ligamentotaxis reduction [J]. J Am Acad Orthop Surg, 2007, 15(11): 695 - 701.

[11] Vaccaro A R, Oner C, Kepler C K, *et al*. AOSpine thoracolumbar spine injury classification system: fracture description, neurological status, and key modifiers [J]. Spine (Phila Pa 1976), 2013, 38(23): 2028 - 2037. DOI: 10.1097/BRS.0b013e3182a8a381

(**收稿**:2016-01-25;**修回**:2016-04-06)

(编辑 龙 亮)