论著

文章编号:1000-5404(2010)04-0376-04

附加经伤椎椎弓根螺钉内固定治疗胸、腰椎骨折的临床评价

王洪伟,周 跃,李长青,王 建,初同伟,张正丰 (400037 重庆,第三军医大学新桥医院骨科)

[摘要] 目的 分析和探讨经伤椎椎弓根固定治疗胸、腰椎骨折的可行性及临床疗效。**方法** 回顾性分析我科自2005年1月至2009年2月收治的67例单椎体胸、腰椎骨折患者的临床资料,其中单纯行跨伤椎的4钉固定术(4钉组)45例,附加经伤椎椎弓根固定的6钉固定术(6钉组)22例。随访6~43个月,平均随访12.6个月。对比2组的手术切口长度、术中出血量、手术时间、术后伤口引流量等方面及伤椎前缘高度、伤椎后缘高度、矢状位Cobb角、内固定失败率、术后并发症。**结果** 2组围手术期相关指标,除术后伤口引流量差异有统计学意义($P<0.05$),手术切口长度、手术时间、术中出血量、术后住院时间指标差异无统计学意义($P>0.05$)。伤椎前、后缘高度、矢状位Cobb's角、伤椎后凸角术后较术前均有明显改善($P<0.05$),且6钉组的伤椎前缘、后缘术后高度及随访期间均优于4钉组($P<0.05$)。4钉组固定术后过度撑开致术后后凸加重发生率为8.9%,退钉发生率为3.3%,6钉组无上述情况。2组术后神经功能恢复情况没有显著性差异。**结论** 经伤椎椎弓根固定治疗胸、腰椎骨折较传统跨伤椎固定能更好矫正伤椎椎体前、后缘高度且能够较好维持矫正效果,且对患者手术创伤与传统跨伤椎内固定术相当,是切实可行及有效的方法。

[关键词] 脊柱骨折;胸椎;腰椎;伤椎固定;椎弓根螺钉内固定术

[中图法分类号] R683.2;R687.32 **[文献标志码]** A

Internal fixation of thoracolumbar spine fractures with screws through the pedical of fractured vertebral arch

Wang Hongwei, Zhou Yue, Li Changqing, Wang Jian, Chu Tongwei, Zhang Zhengfeng (Department of Orthopaedics, Xinqiao Hospital, Third Military Medical University, Chongqing, 400037, China)

[Abstract] Objective To study the feasibility and clinical therapeutic effect of internal fixation of thoracolumbar fractures with screws through the pedicle of fractured vertebral arch. **Methods** Clinical data about 67 single level thoracolumbar fracture patients admitted to our department from January 2005 to February 2009 were retrospectively analyzed. The patients were divided into 4-screw fixation group ($n=45$) and 6-screw fixation group ($n=22$). Simple trans-fractured vertebral fixation was performed for the fractures with 4 screws in 4-screw fixation group, and fractures in 6-screw fixation group were fixed with 6 screws through the pedical of fractured vertebral arch. The patients were followed up for 6 – 43 months (mean 12.6 months). The incision size, intraoperative blood loss, postoperative drainage, anterior and posterior margin height of fractured vertebra, Cobb' angle, internal fixation failure, and postoperative complications were compared between the two groups. **Results** The difference in perioperative parameters, such incision size, intra-operative blood loss, postoperative hospital stay, except for postoperative drainage, was significant between the two groups ($P<0.05$). However, no difference was found in postoperative parameters, such incision size, intra-operative blood loss, postoperative hospital stay ($P>0.05$). Compared with before operation, the anterior and posterior margin height of fractured vertebra, Cobb' angle, and posterior prominent angle were more significantly improved in 6-*screw* fixation group than in 4-screw fixation group after operation ($P<0.05$). The incidence of exacerbated postoperative posterior prominence was 8.9% in 4-screw fixation group with a crew exit rate of 3.3%. However, no such events occurred in 6-screw fixation group. **Conclusion** Internal fixation of thoracolumbar fractures with screws through the pedicle of fractured vertebral arch can achieve better outcome in correcting the anterior and posterior margin height of fractured vertebral than traditional trans-fractured vertebral fixation, and is a practical and effective procedure for the fixation of thoracolumbar fractures.

[Key words] spinal fracture; thoracic vertebra, lumbar vertebra, fixation of fractured vertebra; internal fixation with screw through pedical of fractured vertebral arch

Corresponding author: Zhou Yue, Tel: 86-23-68755608, E-mail: happyzhou@vip.163.com

[通信作者] 周 跃,电话:(023)68755608,E-mail:happyzhou@vip.163.com

胸、腰椎骨折行后路短节段跨伤椎椎弓根钉棒系统4钉内固定术术后常常出现椎弓根螺钉松动、断裂，术后矫正度丢失等并发症，因此具有更大生物力学稳定性的附加经伤椎内固定的6钉固定开始应用于临床[1-4]。我科在传统后路短节段跨伤椎椎弓根4钉内固定术的基础上，开展了22例附加伤椎内固定的6钉固定治疗胸腰椎骨折。本研究将该技术与45例传统后路短节段跨伤椎椎弓根4钉内固定术的临床效果进行对比研究，现报告如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料

选择2005年1月至2009年2月我科收治的胸腰椎骨折患者67例，分为跨伤椎的4钉固定术（4钉组）和附加经伤椎椎弓根固定的6钉固定术（6钉组）。4钉组：共45例，男性29例，女性16例，年龄19～60岁，平均41岁；致伤原因：摔伤9例，高处坠落伤23例，车祸伤10例，重物砸伤3例；受伤至手术时间2～22 d，平均7 d；损伤部位：T_{12}骨折5例，L_1骨折21例，L_2骨折15例，T_3骨折4例；压缩性骨折13例，爆裂性骨折32例。其中附加腰椎管减压、椎间植骨融合12例，椎体强化、伤椎植入人工骨强化3例。术前脊髓神经功能按ASIA 2000分级标准评定：B级1例，C级3例，D级9例，E级32例。6钉组：共22例，男性19例，女性3例，年龄34～61岁，平均45岁。致伤原因：摔伤3例，高处坠落伤15例，车祸伤2例，重物砸伤2例。受伤至手术时间3～21 d，平均8 d。损伤部位：T_{12}骨折7例，L_1骨折6例，L_2骨折8例，T_3骨折1例。压缩性骨折8例，爆裂性骨折14例。其中附加椎管减压、椎间植骨融合2例。术前脊髓神经功能按ASIA 2000分级标准评定：C级2例，D级12例，E级8例。术前均行MRI检查，以明确韧带结构有无损伤。

1.2 手术方法

手术在全身麻醉下进行，均采取俯卧位，行体位复位。取以伤椎为中心的后正中切口，显露椎板及关节突，伤椎及其上下各一椎体，运用C臂X光机透视确定伤椎及椎弓根螺钉准确植入部位，采用Weinstein定位法确定进钉点，植入椎弓根螺钉。依据手术前CT片决定先固定伤椎椎弓根相对完整的一侧，有神经压迫症状者行后路椎板减压，探查椎管，解除对神经的骨性压迫，但尽量保留两侧的小关节，然后取自体髂骨或取切除的椎板行固定节段的后外侧植骨融合。本组采用在伤椎和相邻的上下椎植入椎弓根螺钉。术中可先植入正常椎的椎弓根螺钉，试放连接棒，然后在同一直线上植入伤椎的椎弓根螺钉，上下撬动伤椎内的椎弓根螺钉使压缩或爆裂的椎体恢复高度。再安放预弯的连接棒，将伤椎的椎弓根螺钉锁固在连接棒上，先在近端和伤椎的椎弓根螺钉之间适当加以撑开，避免过度撑开损伤韧带结构，锁固近端和伤椎的椎弓根螺钉，再以伤椎椎弓跟螺钉为支点，于远端和伤椎的椎弓根螺钉之间纵向撑开，锁固远端椎弓根螺钉，使伤椎恢复高度及纠正后凸。也可先于上下端椎弓根螺钉之间适当撑开。X线检查证实椎弓根位置正确，伤椎高度恢复满意。4钉固定即伤椎邻近正常椎体内置钉。所用内固定器械为通用TTL、枢法模TENOR或者CD M8、威高SINO或UPASS。术后常规应用抗菌素5～7 d，术前有神经症状者使用甘露醇加地塞米松及神经营养药物3 d，24～48 h拔除伤口引流管。卧床休息7～8周后，在支具保护下逐渐坐、立活动。

1.3 评定方法

分别从患者的手术切口长度、手术时间、术中出血量、术后住院时间等围手术期指标及伤椎前后缘高度比、矢状面Cobb's角、神经功能恢复、内固定失败率（断钉、断棒、退钉等）等影像学指标进行评价。

1.4 统计学处理

所有数据无采用SPSS 13.0统计软件进行分析处理，比较采用两样本的t和u检验方法。

2 结果

所有患者随访6～43个月，平均12.6个月，无死亡或神经损伤症状加重者。

2.1 2组围手术期参数观察结果

围手术期相关指标统计显示，2组在手术切口、手术时间、术中出血量、术后住院时间方面差异无统计学意义（$P>0.05$），术后伤口引流量6钉组与4钉组相比差异有统计学意义（$P<0.05$，表1）。

表1 2组围手术期参数比较（$\bar{x}\pm s$）

组别	例数	手术切口长度(cm)	手术时间(min)	术中出血量(ml)	术后伤口引流量(ml)	术后住院时间(d)
4钉组	45	11.9±2.6	160.2±64.4	362.0±295.5	177.4±140.7	21.4±18.3
6钉组	22	11.8±2.8	155.6±70.0	327.1±244.1	342.1±211.2[a]	23.6±14.4

a：$P<0.05$，与4钉组比较

2.2 2组影像学参数观察结果

2组伤椎前缘高度、后缘高度、矢状面Cobb's角及伤椎后凸角的术前、术后比较差异均有显著统计学意义（$P<0.05$）（表2）；2组的伤椎前缘高度及后缘高度的即刻改善率差异有统计学意义（$P<0.05$），在随访时，6钉组的伤椎前缘高度和椎体后缘高度均优于4钉组（$P<0.05$）。表明经伤椎椎弓根固定治疗胸腰椎骨折，在一定程度上减轻了伤椎高度和矫正的丢失（表3）。典型病例1：41岁男性患者，因车祸伤致腰2椎体压缩性骨折（图1）；典型病例2：39岁女性患者，因车祸伤致腰1椎体压缩性骨折（图2）。

表2 2组矢状位Cobb's角、伤椎后凸角参数比较（°，$\bar{x}\pm s$）

组别	例数	矢状Cobb'角			伤椎后凸角		
		术前	术后1周	术后6个月	术前	术后1周	术后6个月
4钉组	45	11.8±7.4	6.6±4.4[b]	8.0±4.3[b]	17.8±4.5	8.0±4.8[b]	9.8±4.5[b]
6钉组	22	13.3±9.0	6.6±5.2[b]	7.5±5.0[b]	16.5±5.8	7.4±3.0[b]	8.4±3.3[b]

a：$P<0.05$，与4钉组比较；b：$P<0.01$ 与术前比较

表3 2组伤椎前缘、后缘高度参数比较（%，$\bar{x}\pm s$）

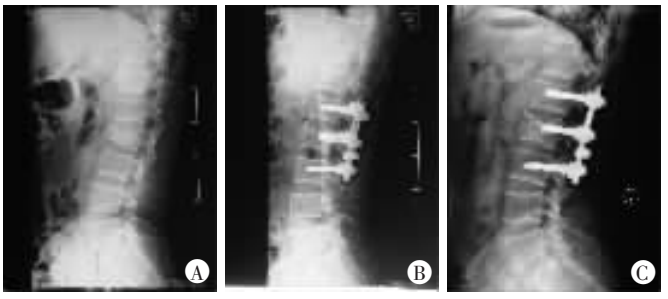
组别	例数	伤椎前缘高度比			伤椎后缘高度比		
		术前	术后1周	术后6月	术前	术后1周	术后6月
4钉组	45	63.0±14.3	89.8±11.3[b]	87.5±11.2[b]	94.6±8.4	98.6±6.2[b]	97.1±6.9[b]
6钉组	22	66.4±15.0	96.1±9.8[ab]	96.0±9.0[ab]	96.0±3.7	102.2±3.0[ab]	102.0±2.8[ab]

a：$P<0.05$，与4钉组比较；b：$P<0.01$ 与术前比较

2.3 2组术后神经功能恢复及椎弓根螺钉固定情况

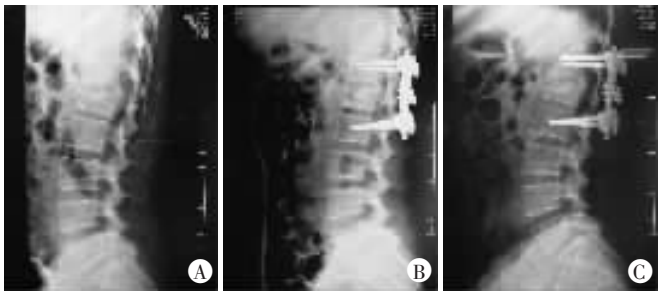
术后6月随访神经功能恢复情况见表4，2组比较差异无

统计学意义($P>0.05$),表明6钉组至少可与4钉组获得同样的神经功能恢复,并不会增加神经的继发损伤。4钉组:内固定出现过度撑开导致术后较术前后凸加重4例,发生率为8.9%。椎弓根螺钉退钉3例,共3枚螺钉,发生率3.3%。无断钉、断棒现象。6钉组:未出现椎弓根螺钉过度撑开及退钉、断钉、断棒现象。



A:术前X线侧位片 示伤椎后凸畸形成角24°,伤椎前缘高度压缩37.0%;B:术后2周X线侧位片 示椎体前缘高度恢复至99.5%,后凸成角纠正至5°;C:术后1年X线侧位片表现 示内固定良好,无明显矫正度丢失

图1 腰2椎体压缩性骨折X线片表现



A:术前X线侧位片 示伤椎后凸畸形成角19°,伤椎前缘高度压缩41.7%;B:术后2周X线侧位片 示椎体前缘高度恢复至84.4%,后凸畸形矫正至8°; C:术后1年X线侧位片表现 示内固定良好,椎体前缘高度稍有丢失

图2 腰1椎体压缩性骨折X线片表现

2.4 2组术后并发症情况

6钉组中1例术后3个月出现左下肢深静脉血栓引起患肢肿胀疼痛,给予抬高患肢、抗凝、对症支持等治疗1周后,患肢肿胀消退,疼痛消失。2例术后出现皮肤切口裂开,给予再次清创缝合加抗生素治疗。4钉组随访期间未见术后并发症。

表4 2组神经功能恢复情况比较(例)

组别	神经功能ASIA分级			
	B	C	D	E
4钉组				
术前	1	3	9	32
术后	0	1	2	42
6钉组				
术前	0	2	11	9
术后	0	0	1	21

3 讨论

3.1 附加伤椎内固定的生物力学基础及临床评价

Boucher等于1959年首次报道了椎弓根钉内固定术成功的病例,至1986年Roy-Camille等[5]报道了应用椎弓根螺钉技术治疗脊柱骨折取得良好临床效果后,这项技术可提供安全、坚强的短节段脊柱内固定,且疗效确切,现已广泛应用于临床。传统的单纯跨节段4钉椎弓根钉复位内固定,术后近期临床疗效满意,远期则容易出现断钉、断棒、退钉或钉棒弯曲、伤椎椎体高度及矫正丢失、甚至出现后凸畸形等。近年来,附加伤椎椎弓根螺钉内固定的三椎体6钉内固定术开始应用于临床,三椎体6钉内固定相对于传统4钉内固定对脊柱骨折具有更好的生物力学稳定性及临床效果[2,6-9]。传统4钉内固定方法是通过纵向撑开,用前后纵韧带的夹板作用,使压缩的椎体恢复高度和外形。如果椎体前后纵韧带断裂,纵向撑开力就不能有效传导到伤椎椎体,甚至可能会引起过度撑开或伤椎椎体后凸畸形加重,进一步加重脊髓神经的损伤。通过伤椎置钉可以将伤椎与上下椎体相连,使固定节段形成立体支撑框架,增加节段稳定性,把通过伤椎的负荷分散转移到相邻椎的后部结构上,减少后凸形成,避免了传统跨节段4钉固定的"平行四边形效应"及"悬挂效应"[6,7]。避免了内固定器的应力集中,使内固定折损几率降低,减少术后矫正丢失[6,7]。术中通过向前拧入椎弓根螺钉可使突入椎管的骨折块复位,伤椎内固定可以以伤椎椎弓根螺钉作为支点使内固定器起到向前推挤的作用而增加器械的提拉作用[9]。通过伤椎内置钉对伤椎本身畸形的矫正,从而纠正椎体的压缩成角进而恢复伤椎高度,使应力更好的通过椎间隙传导至伤椎,防止椎间隙的塌陷。

本组资料也表明,经伤椎椎弓根固定治疗胸腰椎骨折,不仅可获得与传统单纯行跨伤椎的4钉固定术同样或是更好的近期临床疗效,而且能有效维持矫正效果。本研究结果证实,应用附加伤椎椎弓根螺钉内固定与传统跨伤椎后路内固定术组术后后凸畸形矫正率(术后Cobb's角、伤椎后凸角)及伤椎椎体高度均较术前有明显改善。2组在脊柱后凸畸形矫正率(术后Cobb's角、伤椎后凸角)方面无明显差异,附加伤椎内固定组对纠正伤椎前缘高度、后缘高度优于传统跨伤椎手术组,2组的术后即刻复位效果存在如此差异可能也与早期病例采用跨伤椎4钉复位固定技术尚不熟练、经验不够丰富有关。附加伤椎内固定组的内固定失败率(退钉、过度撑开等)明显低于传统跨伤椎内固定组。从围手术期指标观察,除术后伤口引流量外,2组无明显差异,6钉组术后伤口引流量明显多于4钉组,4钉组与6钉组手术切口没有显著性差异,不存在手术创伤大小不同,考虑这可能与术后伤口负压引流管的应用有很大关系。原先4钉组使用常规引流

袋,没有负压吸引作用,6钉组是在4钉组基础之上发展起来的,随着负压引流管的广泛应用,6钉组术后伤口引流明显较4钉组多。

本研究结果表明应用附加伤椎固定的内固定术治疗胸腰椎骨折是行之有效的,较传统跨伤椎内固定手术能够更好地维持伤椎高度。椎弓根螺钉仅在骨折早期起支撑、固定作用,脊柱的长期稳定有赖于椎体本身的生物力学稳定的建立,术中良好的植骨床的准备和正确充分的植骨是术后疗效最重要而基本的保障,甚至可以经椎弓根植骨椎体成形结合经伤椎椎弓根内固定不仅可以使椎体复位,而且重建椎体高度,间接脊髓神经减压,是防止后期内固定松动和矫正度丢失的良好方法。

3.2 附加经伤椎固定的胸腰椎骨折内固定术临床病例的选择

通过临床应用伤椎置钉治疗胸、腰椎骨折患者,我们认为主要从伤椎椎弓根完整情况、成角畸形程度、伤椎压缩高度、椎管占位程度等方面综合考虑是否实行附加伤椎固定,而骨折椎椎弓根至少有一侧相对完整是实施经伤椎内固定的前提条件。吴卫平等[3]指出伤椎置钉适用于:胸、腰椎骨折矢状位成角畸形大于20°,椎体压缩高度大于50%;椎管阻塞面积超过50%,但神经功能完整;不完全神经损伤,椎管阻塞面积小于60%,如大于60%应用本方法,但需要手术中做脊髓造影,以确保脊髓没有受压;无前脊髓综合征;椎管内骨块无翻转;矢状位校正Cobb角介于20°~40°之间;大于40°建议前路手术。昌耘冰等[10]指出伤椎置钉技术适用于Gertzbein分类[11]的A型和B1、B2型。B3型损伤由于前柱延长,明显不适用于该方法;C型损伤极不稳定,应采用I期或II期前后路联合手术。本研究指出胸腰椎骨折达到手术指征,同时胸、腰椎骨折矢状位成角畸形小于30°,椎体压缩高度小于50%,椎管阻塞面积小于50%的神经功能完整或是不全性神经损伤证实没有脊髓受压的患者,均可考虑伤椎内固定,椎体前后纵韧带断裂,纤维环完整性遭到破坏者,我们更建议采用伤椎固定,降低传统跨伤椎4钉固定引起过度撑开或伤椎椎体后凸畸形加重,进一步加重脊髓神经损伤的可能性。当椎体压缩超过3/4,往往伴随着伤椎椎弓根的崩裂,且棘上棘间韧带毁损较重或术前CT证实双侧椎弓根骨折的病例最好不行经伤椎椎弓根固定术。

3.3 附加经伤椎固定的胸腰椎骨折内固定术的手术要点

①术前采取体位复位,使患者腰背部处于伸展位,伤椎及其上下椎间盘在向下重力和前后纵韧带等结构张力牵引下达到间接复位,后凸明显者在顶点给予适当外力有利于复位,恢复脊柱生理弧度;②术中在C臂X线机透视下准确定位,避免定位失误。对内固定器械进行适度撑开,避免撑开过度损伤韧带,甚至引发神经症状或是将过多的脊柱载荷转移至后柱使内固定构件过早疲劳,产生松动或断裂;③通过上下撬动伤椎内的椎弓根螺钉使压缩或爆裂的椎体恢复高度,器械的提拉复位与上下撬动共同作用于伤椎及相邻上下节段,使前、后纵韧带紧张,爆裂椎体的骨折块聚集,协助骨折复位;④术中向伤椎内拧入椎弓根螺钉后,以伤椎椎弓根螺钉作为支点,安置预弯棒,固定伤椎上位及下位椎体内椎弓根螺钉,增加器械向前推挤的作用进而增加对伤椎的提拉复位。

本研究对比研究伤椎椎弓根螺钉内固定术与传统跨伤椎内固定术观察到,附加经伤椎椎弓根固定治疗胸腰椎骨折较传统跨伤椎4钉内固定能更好矫正伤椎椎体前、后缘高度且能够较好维持矫正效果,且对患者手术创伤与传统跨伤椎内固定术相当,是切实可行及有效的方法,但远期疗效有待长期的随访观察。

参考文献:

[1] Korovessis P, Hadjipavlou A, Repantis T. Minimal invasive short posterior instrumentation plus balloon kyphoplasty with calcium phosphate for burst and severe compression lumbar fractures[J]. Spine, 2008, 33(6): 658-667.

[2] 李晶, 吕国华, 王冰, 等. 胸腰椎骨折脱位伤椎固定的可行性研究[J]. 中华骨科杂志, 2005, 25(5): 293-296.

[3] 吴卫平, 楼列名, 史永振, 等. 经骨折椎椎弓根直接复位固定治疗胸腰椎爆裂性骨折[J]. 中华创伤骨科杂志, 2006, 8(9): 838-842.

[4] 李长青, 罗刚, 周跃, 等. 微创三节段经皮椎弓根螺钉内固定选择性治疗胸腰椎骨折[J]. 第三军医大学学报, 2009,31(22): 2284-2287.

[5] Roy-Camille R, Saillant G, Mazel C. Internal fixation of the lumbar spine with pedicle screw plating[J]. Clin Orthop Relat Res, 1986, (203): 7-17.

[6] Mahar A, Kim C, Wedemeyer M, *et al*. Short-segment fixation of lumbar burst fractures using pedicle fixation at the level of the fracture[J]. Spine, 2007, 32(14): 1503-1507.

[7] 袁强, 田伟, 张贵林, 等. 骨折椎垂直应力螺钉在胸腰椎骨折中的应用[J]. 中华骨科杂志, 2006, 26(4): 217-222.

[8] Anekstein Y, Brosh T, Mirovsky Y. Intermediate screws in short segment pedicular fixation for thoracic and lumbar fractures: a biomechanical study[J]. J Spinal Disord Tech, 2007, 20(1): 72-77.

[9] 杜心如, 赵玲秀, 石继川, 等. 经伤椎椎弓根螺钉复位治疗胸腰椎爆裂骨折的临床解剖学研究[J]. 中国临床解剖学杂志, 2007, 25(3): 239-242.

[10] 昌耘冰, 范志丹, 夏虹, 等. 应用伤椎置钉技术治疗胸腰椎骨折的生物力学研究与临床应用[J] 中国临床解剖学杂志, 2009, 27(3): 347-350.

[11] Gertzbein S D. Spine update. Classification of thoracic and lumbar fractures[J]. Spine, 1994, 19(5): 626-628.

(**收稿**:2009-08-22;**修回**:2009-10-10)

(编辑 吴培红)