

下腰椎爆裂骨折的手术治疗

李 想, 洪 毅, 唐和虎, 张军卫, 白金柱, 姜树东, 关 骅

(中国康复研究中心北京博爱医院脊柱脊髓外科 首都医科大学康复医学院临床康复教研室 100068 北京市)

【摘要】目的:探讨手术治疗下腰椎(L3~L5)爆裂骨折患者的临床疗效。**方法:**1996年1月~2006年10月在我科接受手术治疗的下腰椎爆裂骨折患者14例,男12例,女2例,年龄18~63岁,平均32.7岁。入院时1例无神经损伤,4例根性损伤,1例圆锥损伤,8例马尾神经损伤(按ASIA分级A级2例、B级1例、C级3例、D级2例)。L3骨折7例,L4 5例,L5 2例,矢状位Cobb角 -20° ~ 12° ,平均为 -4.1° 。8例患者合并多发骨折(其他部位稳定脊柱骨折4例,骨盆骨折1例,股骨粗隆下骨折1例,胫腓骨骨折3例,跟骨骨折2例,肋骨骨折2例)。1例L3爆裂骨折马尾神经C级损伤患者行侧前方入路L3椎体切除、椎间自体髂骨植骨、Kaneda内固定术,其余13例患者均行后路椎板切除、椎弓根螺钉内固定、横突间(12例)或椎体间(1例)植骨融合术。末次随访时进行神经功能、影像学及步行能力评价。**结果:**手术时间3.5~7h,平均5h。术中出血量600~2200ml,平均1258ml。术后无神经损伤加重。术后出现脑脊液漏2例,无伤口感染、延迟愈合及其他严重并发症。术后2周时Cobb角为 -27° ~ 7° ,平均 -12.4° ,与术前比较有显著性差异($P<0.01$)。4例(28.6%)患者行再手术治疗,其中2例因腰背痛于术后2年时取出内固定,术后腰背痛部分缓解;1例初次前路手术后下肢痛明显,半年后再次行后路椎管探查,术后下肢痛部分改善;1例因初次后路手术后骨折复位欠佳,肛周麻、痛,3个月后再行后路探查、神经根粘连松解,术后症状部分缓解。随访24~42个月,平均34.1个月。末次随访时,根性损伤者肌力均恢复1~2级;圆锥损伤者可实现大小便自控;马尾神经损伤者5例出现1~2个级别的神经功能恢复,3例无变化。末次随访时Cobb角有平均 1.7° 前凸角度丢失,但与术后2周时比较无显著性差异($P>0.05$)。术后2年13例患者实现骨性融合;1例可疑假关节形成,因无腰背部疼痛未处理。无内固定松动、断裂。所有患者末次随访时在借助/不借助支具的情况下均具有社区内行走功能。**结论:**下腰椎爆裂骨折的手术治疗以后路手术为主,手术治疗虽可取得较好的矫形效果,但术后腰背部疼痛和下肢及肛周疼痛有可能导致较高的再手术率。

【关键词】爆裂骨折;下腰椎;手术治疗

doi: 10.3969/j.issn.1004-406X.2010.05.11

中图分类号:R683.2,R687.3 文献标识码:A 文章编号:1004-406X(2010)-05-0395-06

Surgical treatment for lower lumbar burst fractures/LI Xiang,HONG Yi,TANG Hehu,et al//Chinese Journal of Spine and Spinal Cord,2010,20(5):395~400

【Abstract】Objective:To investigate the surgical treatment for lower lumbar(L3-L5) burst fractures.**Method:**The clinical data of 14 patients with lower lumbar burst fractures from January 1996 to October 2006 treated surgically were reviewed retrospectively. There were 12 males and 2 females with the age ranging from 18 to 63 years (mean age, 32.7 years). At time of admission, 1 patient had no neurological deficit, 4 patients had radiculopathy, 1 patient had conus medullaris syndrome and 8 had cauda equina injuries which included grade A in 2, B in 1, C in 3 and D in 2 according to ASIA classification. 7 fractures were identified at L3, 5 at L4 and 2 at L5. The mean initial Cobb's angle ranged from -20° to 12° (mean angle, -4.1° , negative value means lordosis). 8 patients were complicated with other injuries which included 4 additional spine stable fractures, 1 pelvic fracture, 1 subtrochanteric fracture, 2 rib fractures, 3 tibial and fibular fractures and 2 calcaneus fractures. 1 patient with L3 burst fracture and cauda equina injury (ASIA grade C) underwent anterior corpectomy, intervertebral fusion and Kaneda instrumentation. 13 patients experienced posterior decompression, pedicle screws instrumentation and posterolateral (12 cases) or intervertebral fusion (1 case). Neurological function, radiographs and ambulatory status were evaluated at final follow-up. **Result:** The operation time ranged from 3.5

第一作者简介:男(1977-),主治医师,医学硕士,研究方向:脊柱脊髓损伤

电话:(010)87569065 E-mail:muzixiangxin@sina.com

to 7 hours (average, 5 hours) with blood loss ranging from 600ml to 2200ml (average, 1258ml). No patients presented with neurological deterioration regardless of surgical approach. 2 patients suffered cerebrospinal fluid leakage. No skin incision infection and other severe complication were noted. At 2 weeks after operation, the Cobb's angle ranged from -27° to 7° (average, -12.4°), which showed statistical significance compared with preoperation ($P < 0.01$). 4 (28.6%) patients required revision surgery after initial surgical stabilization. 2 cases had internal fixation removal due to low back pain. 1 patient undergoing anterior surgery initially experienced posterior nerve exploration due to pain in lower extremities. 1 patient required posterior exploration and nerve root release because of incorrect reduction and anal pain after initial surgery. All patients had symptoms improved partially after revision surgery. The followed up period ranged from 24 to 42 months (average, 34.1 months). At final follow-up muscle strength in patients with radiculopathy improved one or two grade. Patient with conus medullaris syndrome recovered to routine activity and bladder function. Neurological function of 3 patients with cauda equina injuries remained no change. The other 5 patients had at least one ASIA grade improvement of neurological function. There was 1.7° loss of lordosis at final follow-up, but no statistical significance was noted compared with that at 2 weeks postoperation ($P > 0.05$). 13 patients got bony union. 1 patient suspected to having pseudarthrosis was left alone due to no discomfort. No instrument failure was noted. All patients were able to community ambulation with or without brace at final follow-up. **Conclusion:** When surgical treatment is indicated for lower lumbar burst fractures, posterior approach should be considered first. Surgical stabilization can ensure good deformity correction, but reoperation can not be avoided due to high rate of low back pain and low extremity and anal pain.

【Key words】 Burst fractures; Low lumbar spine; Surgical treatment

【Author's address】 Department of Spine and Spinal Cord, China Rehabilitation Research Center, Department of Clinical Rehabilitation, Faculty of Rehabilitation, Capital Medical University, Beijing, 100068, China

下腰椎(L3~L5)爆裂骨折是脊柱骨折的一种特殊类型,临床发生的几率较小,且骨折后出现的神经损伤情况、治疗方法的选择以及预后均有一定的特殊性^[1]。目前对于胸腰段(T11~L2)爆裂骨折多倾向于采用手术治疗且相关文献较多,但关于下腰椎爆裂骨折手术治疗的文献较少见。我科1996年1月~2006年10月共收治下腰椎爆裂骨折患者15例,同期收治脊柱骨折患者1519例,胸腰段(T11~L2)骨折患者640例,下腰椎爆裂骨折占有脊柱骨折患者的1%(15/1519),是胸腰段骨折发生率的2.3%(15/640)。其中手术治疗者14例,均获得2年以上随访,现将手术治疗效果总结如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料

入选与排除标准:按Denis骨折分型^[2]符合爆裂骨折标准的L3~L5骨折患者;年龄大于18岁。排除病理性脊柱骨折、下腰椎骨折同时合并L3以上部位脊柱骨折且引起神经损伤症状者。

本组男12例,女2例,年龄18~63岁,平均32.7岁。受伤原因:高处坠落8例,车祸3例,重物

砸伤2例,运动损伤1例。接受手术时间为伤后6h~16d,平均7d。骨折累及节段:L3 7例,L4 5例,L5 2例。按骨折后神经损伤的特点分为如下类型:①根性损伤,仅在骨折邻近部位有1~2个节段神经根支配区的感觉及/或运动障碍,无括约肌功能障碍,共4例,术前受累节段肌力2级1例,3级2例,4级1例,受累节段均存在麻木、疼痛;②圆锥损伤,双下肢感觉、运动正常,仅表现为鞍区感觉及括约肌功能障碍,1例;③马尾神经损伤,骨折椎以下超过2个节段神经根受累,患者可表现为损伤平面以下的感觉、运动及/或括约肌功能障碍,共8例,按ASIA 2006标准^[3]判定,A级2例,B级1例,C级3例,D级2例。入院时无神经损伤表现者1例。8例患者合并多发骨折,其中L3骨折合并跟骨骨折、胫腓骨骨折、T12压缩加L2爆裂骨折、L2压缩加跟骨骨折各1例,L4骨折合并胫腓骨骨折、股骨粗隆下骨折加肋骨骨折、L1压缩加骨盆骨折及肋骨骨折各1例,L5骨折合并L1压缩加胫腓骨骨折1例。下腰椎以外部位的脊柱骨折均为稳定骨折。

所有患者术前均行腰椎正侧位X线片检查,显示双侧椎弓根间距增宽,椎体后缘高度丢失。术

前 Cobb 角 $-20^{\circ} \sim 12^{\circ}$, 平均为 -4.1° (负值代表前凸, 正值代表后凸), 其中 4 例为后凸畸形。9 例术前行 CT 检查, 显示骨折累及椎体后缘, 同时有骨块侵入椎管, 9 例患者中椎管占位达 90% 者 2 例, 其中马尾神经 A 级、C 级损伤各 1 例; 椎管占位 60%~70% 者 2 例, 其中马尾神经 B 级、C 级损伤各 1 例; 椎管占位 40%~50% 者 3 例, 其中根性损伤 2 例, 马尾神经 C 级损伤 1 例; 椎管占位 10%~20% 者 2 例, 其中无神经损伤 1 例, 马尾神经 D 级损伤 1 例。

1.2 手术方法

1 例单节段 L3 爆裂骨折、马尾神经 C 级损伤患者行前路手术。全麻后右侧卧位, 取腹膜后入路, 暴露并切除 L3 椎体及相邻节段椎间盘, 取自体髂骨行椎间植骨, Kaneda 内固定。其余 13 例患者均行后路手术。全麻成功后取俯卧位, 腹部悬空。取后正中切口, 暴露骨折节段及上下相邻节段棘突、椎板至小关节根部, 在骨折上下邻近节段置入椎弓根螺钉。后路短节段固定 9 例, 包括 8 例单一节段下腰椎爆裂骨折, 1 例 L4 爆裂骨折合并 L1 压缩骨折; 后路连续长节段固定 3 例, 其中 2 例因下腰椎骨折近端相邻节段存在椎体骨折, 1 例 L5 爆裂骨折马尾神经 C 级损伤的患者, 因术前 CT 显示椎管内骨块占位达 90%, 在行后路椎板切除的同时经后路行骨折椎体切除, 椎间 cage 置入, 同时延长固定至骨折椎上下各 2 个节段; 1 例 L5 爆裂骨折合并 L1 压缩骨折患者对两处骨折分别行短节段固定。后路内固定器械包括 CD 1 例, Dick 2 例, AF 2 例, GSS 3 例, Tenor 5 例。融合节段 3~6 个, 平均 3.8 个。所有后路手术者均行椎板切除, 椎管减压, 同时探查椎间孔处有无骨块压迫神经根。术中注意对连接棒进行预弯, 利用撑开、加压原理尽量恢复腰前凸。取术中切除之自体骨粒植于横突间 (12 例) 或椎间 (1 例)。3 例患者术中发现硬膜破损, 其中 2 例直接缝合, 1 例因破损较大应用硬膜补片, 同时在关闭伤口时紧密缝合肌层。常规放置引流管。所有患者均于术后 2 周佩戴胸腰骶支具下床并开展早期康复训练, 支具佩戴至术后 3 个月。

对合并的股骨粗隆下骨折、胫腓骨骨折、跟骨骨折均行一期手术治疗, 骨盆骨折及肋骨骨折均行保守治疗。

1.3 疗效评价

神经功能评价: 在患者术前及末次随访时采用 ASIA 分级^[3]进行神经功能评价。影像学评价: 在患者术前、术后 2 周第一次下床以及末次随访时拍摄腰椎正侧位 X 线片, 在腰椎侧位片上测量 Cobb 角。行走功能评价: 在末次随访时采用 Hoffer 分类标准^[4]对患者行走功能进行评价。

1.4 统计学分析

对术前与术后 Cobb 角采用 SPSS 10 软件进行配对 *t* 检验, $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

所有患者均顺利完成手术。手术时间 3.5~7h, 平均 5h。术中出血量 600~2200ml, 平均 1258ml。术后无神经损伤加重。术后出现脑脊液漏 2 例, 术后 48h 血性引流液减少后即拔除伤口引流管, 局部加压包扎, 采取头低脚高位, 术后 1 周脑脊液漏停止, 术后 2 周正常下床活动。未出现伤口感染及延迟愈合, 无其他严重并发症发生。术后 2 周时 Cobb 角 $-27^{\circ} \sim 7^{\circ}$, 平均 -12.4° , 与术前比较有显著性差异 ($P < 0.01$)。4 例 (28.6%) 患者在术后不同时间再次接受手术治疗, 其中 1 例 L3 爆裂骨折患者受伤时 ASIA 分级为 C 级, 初次手术行前路 L3 椎体切除、椎间植骨、Kaneda 内固定, 术后半年神经功能恢复至 D 级, 但下肢疼痛明显, 行脊髓造影检查发现椎管内仍存在明显占位, 再次行后路椎板切除、椎管探查术, 从椎管内取出拇指甲大小椎间盘样组织, 术后下肢疼痛有所改善, 末次随访时神经功能仍为 D 级。1 例 L5 爆裂骨折、马尾神经 B 级损伤患者初次手术复位欠佳, 术后 3 个月神经功能无明显改善, 同时有肛周麻、痛症状, 再次行后路椎管探查、神经根粘连松解, 因局部瘢痕较多无法进一步切除椎体矫正后凸畸形, 再次手术后患者肛周麻、痛症状部分缓解, 但神经功能无进一步改善。术后 2 年时 13 例患者骨性融合; 1 例后路短节段固定者可疑有假关节形成, 但无明显腰背痛, 未予特殊处理。1 例长节段固定和 1 例短节段固定者因腰背部疼痛而于术后 2 年时取出内固定, 术后腰背部疼痛症状有部分缓解。随访 24~42 个月, 平均 34.1 个月。末次随访时, 单纯根性损伤的 4 例患者受累节段仍有麻木感, 肌力由 2 级恢复至 4 级 1 例, 3 级恢复至 4 级、5 级各 1 例, 4 级恢复至 5 级 1 例; 圆锥损伤的 1 例患者通过直肠、膀胱功能训练大小便自控; 马

尾神经损伤患者中,5 例神经功能恢复 1~2 个级别,3 例无变化(表 1)。末次随访时 Cobb 角(对取出内固定者以术后 2 年拟取出内固定前最后一次随访时 Cobb 角为准)-27°~9°,平均-10.7°,与术后 2 周比较无显著性差异($P>0.05$);未出现内固定松动、断裂(图 1)。

末次随访时所有患者在借助/不借助支具的

条件下均具有社区内行走功能。

3 讨论

3.1 下腰椎骨折的解剖学及生物力学特点

下腰椎(L3~L5)周围有坚强的髂腰韧带和较多椎旁肌覆盖,且有骨盆环及髂嵴的保护,因此其发生骨折的几率要远小于胸腰段脊柱^[1]。回顾我科近 10 年的临床资料,共收治此类患者 15 例,占同期收治脊柱骨折患者的 1%,是胸腰段骨折患者的 2.3%。这与 Finn 等^[5]的研究结果基本相似。在下腰椎中,L3 节段位置最高,相对于 L4、L5 节段骨盆环以及髂嵴所能提供的保护作用较弱,因此下腰椎骨折中以 L3 节段发生率最高^[1],本组病例达 50%。

Denis^[2]骨折分型中指出,爆裂骨折是因轴向

表 1 8 例马尾神经损伤患者术前和末次随访时神经功能 ASIA 分级情况

术前 ASIA 分级	n	末次随访时 ASIA 分级				
		A	B	C	D	E
A	2	1		1		
B	1		1			
C	3				2	1
D	2				1	1



图 1 患者男性,19 岁,高处坠落伤,马尾神经 C 级损伤
a、b 术前腰椎正侧位 X 线片示 L5 双侧椎弓根间距明显增宽,椎体前缘压缩 50%,椎体后缘高度明显丢失,局部 Cobb 角-3°
c 术前 CT 示 L5 椎体爆裂骨折,后方椎弓根、椎板、棘突均有骨折,椎管内骨块占位达 90% d 骨盆正位 X 线片示骨盆骨折 e、f 后路椎板切除、经后路骨折椎体切除、椎间 cage 置入、Tenor 椎弓根螺钉固定骨折椎上下各 2 个节段,术后 2 周腰椎正侧位 X 线片示局部 Cobb 角恢复至-15° g、h 术后 2 年腰椎正侧位 X 线片示内固定位置良好,局部已达骨性融合,矫正度数无明显丢失

载荷及屈曲暴力共同作用导致脊柱前中柱同时受累。L2 以上的节段具有一定后凸趋势,同时身体的力线一般位于胸腰段椎体中心的前方,因此轴向载荷和屈曲暴力在胸腰段脊柱易产生后凸畸形。而 L3 节段是腰椎前凸的顶点,即使腰椎处于屈曲状态,整个下腰椎也具有一定的前凸趋势。而且身体的力线一般位于下腰椎椎体中心的后方,因此作用于下腰椎部位的轴向载荷不易产生后凸畸形^[1,5,6]。本组病例中也可以看到上述特点,即使是严重的爆裂骨折,骨折局部也可以保持一定程度的前凸,同时在治疗及随访时也未出现明显的后凸畸形及矫正度数的明显丢失。这一点与胸腰段骨折有着显著不同^[7]。

3.2 下腰椎骨折伴发神经损伤的特点

下腰椎椎管容积较大,其内容纳的结构为马尾神经。一般认为马尾神经损伤更多发生在损伤当时椎管内压力的急剧增高,而非损伤后骨块的持续压迫。同时马尾神经损伤在功能恢复方面与外周神经类似^[1],且一般预后较好。多数研究显示下腰椎爆裂骨折中神经损伤程度与椎管占位率之间无明确相关性^[1,5,6]。本组病例虽未对此进行相关性分析,但在有限的 CT 资料中,就有 1 例患者椎管占位率达 90%,但患者神经损伤程度仅为 C 级,且末次随访时恢复至 D 级。而胸腰段脊柱椎管内容纳的是圆锥或脊髓,中枢神经系统对创伤的耐受力要明显低于马尾神经,且与椎管占位程度关系密切。Hashimoto 等^[8]报道 T11 节段椎管占位超过 34%、T12 超过 45%、L1 超过 55%时神经损伤的几率明显增大。这一点与下腰椎骨折时有显著区别。

3.3 下腰椎骨折治疗方法的选择

同胸腰段骨折一样,下腰椎骨折的治疗也存在保守治疗及手术治疗的争议。国外学者对下腰椎骨折保守治疗的具体卧床时间无严格规定。Butler 等^[9]认为对无神经损伤的 L5 椎体爆裂骨折患者,只要疼痛可以耐受就应尽早佩戴支具下床活动。无论有无马尾神经损伤,一般卧床时间均不超过 2 周^[6,9]。对支具的要求除普通胸腰骶支具外还应延长至一侧大腿,以便更好地控制腰部的旋转。佩戴此类支具的时间一般为 6~12 周,之后可继续佩戴普通胸腰骶支具 3 个月^[11,6]。采用上述方法治疗后未报道有神经损伤症状进一步加重及明显前凸角度丢失者。

目前对于下腰椎骨折手术治疗指征尚无统一的标准。Seybold 等^[11]认为,对于脊柱后方结构破坏导致脊柱不稳、进行性神经功能损害、多节段脊柱骨折、因多发损伤等原因无法耐受支具治疗的下腰椎爆裂骨折患者可考虑手术治疗。Butler 等^[9]则将手术指征限定为椎体前缘压缩超过 50%、局部后凸成角大于 15°、CT 椎管占位大于 50%者。但对于无神经损伤、局部后凸畸形较轻、椎管内无明显占位的病例多数文献支持采取保守治疗^[5,6,9]。手术治疗的目的在于尽可能解除神经压迫,改善神经功能;恢复脊柱正常序列关系;维持脊柱稳定性,减少卧床时间及相关并发症。在本组接受手术治疗的 14 例患者中术后未出现神经损伤的进一步加重,末次随访时也未出现矫正度数的明显丢失。

3.4 下腰椎骨折手术治疗的特点

由于解剖位置较深且有髂嵴的阻挡,因此对于下腰椎爆裂骨折,特别是 L4 以下骨折者很少应用前路手术。本组 14 例患者中,仅 1 例 L3 爆裂骨折、马尾神经 C 级损伤者接受前路手术治疗。国外学者的报道中均为后路手术治疗^[5,6,8]。相对于前路手术,后路手术具有手术入路简单、创伤小、技术要求相对较低的优点。随着手术技术的改进,在维持椎体高度和防止矫正度数丢失等方面,后路短节段椎弓根螺钉内固定结合后外侧植骨融合足以取得与前路手术相似的治疗效果,而在下腰椎节段使用后路全脊椎切除技术的安全性显然要明显高于胸腰段。上述特点使后路手术成为治疗下腰椎爆裂骨折的首选方案。

再手术率高是下腰椎爆裂骨折手术治疗后的一个突出问题。Seybold 等^[11]报道下腰椎爆裂骨折患者再手术率达 41%(9/22)。本组病例中再手术率为 28.6%(4/14)。本组病例再手术原因主要为内固定术后腰背部疼痛以及损伤后的神经性疼痛。An 等^[10]认为长节段固定和腰前凸减小是引起下腰椎爆裂骨折患者术后腰痛的主要原因。Parker 等^[11]报道短节段椎弓根螺钉固定在胸腰段骨折中可以取得良好的治疗效果,而保留运动节段对于防止下腰椎融合术后出现腰背部疼痛具有更为重要的意义。同时术中应注意对连接棒进行预弯,以更好地恢复腰前凸。对于多节段脊柱骨折而确实需长节段固定者,在达到骨性融合后应尽早取出内固定。神经损伤后的疼痛一直是难以解

决的问题。考虑到马尾神经的解剖及损伤后修复等特性与外周神经类似,我们对 2 例表现为严重神经性疼痛且证实椎管内存在明显压迫的患者作了进一步的手术探查,术后患者下肢及肛周麻木、疼痛症状均有所缓解。但因神经源性疼痛病因复杂,对治疗效果的评价主观因素较多,因此不建议对此类患者进行常规手术探查。

3.5 下腰椎骨折合并其他骨折的特点

下腰椎周围保护结构较多,造成骨折时往往受到较大暴力,因此患者常合并多发骨折。多发骨折中以其他部位脊柱骨折和下肢骨折最为常见。虽然另一部位的脊柱骨折多数是比较稳定的压缩骨折,但对于需要手术的患者来说,应充分考虑此节段椎弓根螺钉的把持力,必要时延长固定节段。同时本组病例显示,此类患者最终均具有较好的行走能力,因此对于合并的下肢骨折一定要妥善处理,以免影响患者今后的行走能力。

3.6 局限性

受病例数量的限制,本研究无法对下腰椎爆裂骨折患者进一步分组比较不同手术方法之间的差别。同时在临床疗效评价中过于强调影像学及神经功能恢复情况,而较少关注与患者生活质量相关的评价指标,如疼痛、生活质量、工作情况等。通过复习文献发现,目前有关下腰椎爆裂骨折的文献十分有限,且均为回顾性研究。治疗方法的选择也较多依靠医生个人的经验,无统一的标准。更多的病例积累以及多中心参与的临床研究也许会加深我们对下腰椎爆裂骨折相关问题的认识程度。

4 参考文献

1. Seybold EA, Sweeney CA, Bernini PM. Functional outcome of low lumbar burst fractures: a multicenter review of operative and nonoperative treatment of L3-L5. [J]. Spine, 1999, 24 (20): 2154-2161.
2. Denis F. The three column spine and its significance in the classification of acute thoracolumbar spinal injuries [J]. Spine, 1983, 8 (8): 817-831.
3. 李建军, 周红俊, 孙迎春, 等. 脊髓损伤神经学分类国际标准 (第 6 版, 2006) [J]. 中国康复理论与实践, 2007, 13 (1): 1-6.
4. Hoffer MM, Feiwell E, Perry R, et al. Functional ambulation in patients with myelomeningocele [J]. J Bone Joint Surg Am, 1973, 55 (1): 137-148.
5. Finn CA, Stauffer ES. Burst fracture of the fifth lumbar vertebra [J]. J Bone Joint Surg Am, 1992, 74 (3): 398-403.
6. Butler JS, Fitzpatrick P, Ni Mhaolain AM. The management and functional outcome of isolated burst fractures of the fifth lumbar vertebra [J]. Spine, 2007, 32 (4): 443-447.
7. Wang XY, Dai LY, Xu HZ, et al. Kyphosis recurrence after posterior short-segment fixation in thoracolumbar burst fractures [J]. J Neurosurg Spine, 2008, 8 (3): 246-254.
8. Hashimoto T, Kaneda K, Abumi K. Relationship between traumatic spinal canal stenosis and neurologic deficits in thoracolumbar burst fractures [J]. Spine, 1988, 13 (11): 1268-1272.
9. Blanco JF, De Pedro JA, Hernández PJ. Conservative management of burst fractures of the fifth lumbar vertebra [J]. J Spinal Disord Tech, 2005, 18 (3): 229-231.
10. An HS, Vaccaro A, Cotler JM. Low lumbar burst fractures: comparison among body cast, Harrington rod, Luque rod, and Steffee plate [J]. Spine, 1991, (8 Suppl): S440-444.
11. Parker JW, Lane JR, Karaikovic EE, et al. Successful short-segment instrumentation and fusion for thoracolumbar spine fractures [J]. Spine, 2000, 25 (9): 1157-1170.

(收稿日期: 2009-12-23 修回日期: 2010-03-29)

(英文编审 蒋欣/郭万首)

(本文编辑 李伟霞)

消息

同济大学附属上海第十人民医院脊柱微创中心成立

2010年3月31日, 同济大学附属上海第十人民医院脊柱微创中心正式成立, 德国慕尼黑脊柱微创专家 Micheal Schubert 医生和来自长征医院、华山医院、东方医院、同济医院、重庆新桥医院、北京 301 医院的脊柱微创专家出席了揭牌仪式, 并且围绕脊柱微创领域的前沿理论与技术进行了切磋交流。

同济大学附属上海第十人民医院脊柱微创中心是华东地区第一家专注于脊柱疾病微创治疗、培训及研究的中心, 为了进一步深入研究和开展脊柱微创技术, 造福于广大患者, 同济大学附属上海第十人民医院投资了近千万元, 购买了后路椎间盘内窥镜系统、椎间孔镜、手术显微镜、可透视手术床、G 型臂脊柱导航仪、臭氧消融系统、等离子消融系统等各种脊柱微创设备, 是目前华东地区设备最为齐全、技术最为先进的脊柱微创中心, 也是中国主要的脊柱微创培训中心之一, 接受来自全国乃至世界各地的医生进行脊柱微创技术的培训。更多详细情况, 请访问同济大学附属上海第十人民医院脊柱微创中心网站 (www.tongjispine.com)。