

临床论著

单、双侧经皮椎体后凸成形术治疗骨质疏松性椎体压缩骨折的疗效

申 勇, 刘法敬, 张英泽, 任 虎

(河北医科大学第三医院脊柱外科 050051 石家庄)

【摘要】目的:探讨经单侧或双侧椎弓根途径行椎体后凸成形术(PKP)治疗骨质疏松性椎体压缩骨折的临床疗效。**方法:**回顾性分析 2007 年 6 月~2008 年 11 月在我院行 PKP 治疗的 97 例(140 个椎体)骨质疏松性椎体压缩骨折患者的临床资料,按术中经单侧或双侧椎弓根途径进行分组。单侧组均为单侧穿刺骨水泥注射过椎体中线者,共 58 例 85 个椎体,男 13 例,女 45 例,平均年龄 65.3 岁,单椎体 36 例,两椎体 17 例,三椎体 5 例。双侧组 39 例 55 个椎体,男 5 例,女 34 例,平均年龄 67.1 岁,单椎体 24 例,两椎体 14 例,三椎体 1 例。观察患者手术前后 VAS 评分变化、椎体平均高度、局部 Cobb 角改善及近远期并发症的发生情况。**结果:**所有患者均顺利完成手术。单侧组手术时间 45 ± 16 min,骨水泥注入量 3.1 ± 1.7 ml;双侧组手术时间 62 ± 27 min,骨水泥注入量 4.2 ± 2.1 ml,两组间比较有显著性差异($P < 0.05$);两组术后及末次随访时 VAS 评分均较术前明显降低($P < 0.05$),两组间比较差异无统计学意义($P > 0.05$);术后两组椎体平均高度及局部 Cobb 角较术前均有显著恢复($P < 0.05$),组间比较差异无显著性($P > 0.05$);单侧组骨水泥渗漏及邻近椎体再骨折的发生率为 14.12%,双侧组为 16.36%,差异亦无显著性($P > 0.05$)。**结论:**经单侧椎弓根途径穿刺骨水泥过椎体中线注射治疗骨质疏松性椎体压缩骨折可取得双侧穿刺同样满意的临床效果,且具有手术时间短、骨水泥渗漏率低等优点。

【关键词】椎体后凸成形术;骨质疏松;椎体压缩性骨折;临床疗效

doi: 10.3969/j.issn.1004-406X.2011.03.07

中图分类号:R683.2 文献标识码:A 文章编号:1004-406X(2011)-03-0202-05

Outcomes of unilateral or bilateral percutaneous kyphoplasty for osteoporotic vertebral compression fractures/SHEN Yong, LIU Fajing, ZHANG Yingze, et al//Chinese Journal of Spine and Spinal Cord, 2011, 21(3): 202~206

【Abstract】 Objective: To compare the clinical outcomes of unilateral versus bilateral kyphoplasty for osteoporotic compression fracture. **Method:** 97 cases (140 vertebrae) who sustained osteoporotic vertebral compression fracture and underwent percutaneous kyphoplasty from June 2007 to November 2008 were reviewed retrospectively. All cases were divided into two groups according to unilateral or bilateral approach. The unilateral group (58 patients, 85 vertebrae) included 13 males and 45 females with an average age of 65.3 (range, 50~87 years old), while 39 patients (55 vertebrae) were in the bipedicular group, who were 5 males and 34 females with an average age of 67.1 (range, 52~88 years old). The visual analogue scale (VAS), vertebral body height, Cobb's angle at pre and post-operation and incidence of complications were used to observe the difference between 2 groups. **Result:** All patients underwent surgery successfully. The unilateral group had an average operative time of (45 ± 16) min and an average of bone cement filling of (3.1 ± 1.7) ml, while those for bilateral group were (62 ± 27) min and (4.2 ± 2.1) ml respectively. The VAS score decreased significantly after operation ($P < 0.05$), but no significant difference were noted between 2 groups ($P > 0.05$). Both groups had a significant recovery for average vertebral height and local Cobb's angle ($P < 0.05$), but no statistical significance were noted between them ($P > 0.05$). As for the rate of cement leakage and adjacent vertebral fractures, unilateral group had 14.12% and bilateral group had 16.36% ($P > 0.05$). **Conclusion:** Both unilateral or bilateral kyphoplasty are reliable for OVCFs, but unipedicular approach has the advantages of

shorter operation time and lower bone cement leakage rate.

[Key words] Percutaneous kyphoplasty; Osteoporosis; Vertebral compression fractures; Clinical curative

[Author's address] Department of Spinal Surgery, the 3rd Affiliated Hospital of Hebei Medical University, Shijiazhuang, 050051, China

骨质疏松症是一种以骨量减少、骨小梁和微结构退化为特征, 骨脆性增加的全身性骨骼系统疾病^[1], 由此导致的椎体骨折已严重影响到老年人的生活质量。经皮椎体后凸成形术(percutaneous kyphoplasty, PKP) 作为近年来新兴的微创技术, 以其迅速缓解疼痛、改善后凸畸形及骨水泥渗漏率相对更低^[2,3]等优点, 逐步得到推广与应用。PKP 可经单侧或双侧椎弓根途径穿刺、球囊扩张、骨水泥注入, 对两种方法的选择, 国内外学者尚存在争论^[4-6], 笔者通过分析总结在我院行 PKP 手术治疗并获得 1 年以上随访的 97 例骨质疏松性椎体压缩骨折患者, 根据手术前后临床及影像学变化来比较两种手术方法的疗效差异。

1 资料与方法

1.1 一般资料

选择于 2007 年 6 月~2008 年 11 月在我院行 PKP 手术治疗并获得随访超过 12 个月的骨质疏松性压缩骨折患者 97 例: 单侧手术组 58 例 85 个椎体 (T5、T6、L5 各 1 个, T7、T8、L3、L4 各 3 个, T9、L2 各 5 个, T10 7 个, T11 15 个, T12 20 个, L1 18 个), 其中男 13 例, 女 45 例; 年龄 50~87 岁, 平均 65.3 岁; 单椎体 36 例、两椎体 17 例、三椎体 5 例。双侧手术组 39 例 55 个椎体 (T6、L5 各 1 个, T7、T8、L3、L4 各 2 个, T9 3 个, L2 4 个, T10 6 个, T11 8 个, L1 10 个, T12 14 个), 其中男 5 例, 女 34 例, 年龄 52~88 岁, 平均 67.1 岁, 单椎体 24 例、两椎体 14 例、三椎体 1 例。

1.2 临床症状与体征

除有程度不等的腰背部疼痛症状外, 83% 的患者还伴有相应棘突的压痛和叩击痛阳性, 尤以患椎部位疼痛最明显。站立位及坐位时疼痛加重, 卧位尤其是蜷缩卧位时疼痛可减轻。胸腰椎压缩骨折患者中, 29 例患者伴脊柱后凸、胸廓畸形, 肺活量和最大换气量显著减少, 本组共有 61 例出现胸闷、气短、呼吸困难等症状, 22 例患者胸腹部伴有束带感。

1.3 骨密度及影像学检查

采用我院 OSTEOCORE-3 型双能 X 线骨密

度仪 (MEDILINK 公司, 法国) 测定骨密度, 测定部位为腰椎 (L2~L4) 及股骨部, 观察骨密度值及 T 值。根据骨质疏松症的诊断标准^[7], T 值 $< -2.5SD$ 判定为骨质疏松症, 本组 97 例患者的 T 值分布在 $-2.56SD \sim -4.35SD$, 均确诊为骨质疏松患者。

术前所有患者常规行脊柱 X 线片、MRI 及 CT 检查, 以除外椎体占位性病变、椎间盘病变、椎管狭窄等致硬膜囊及神经根受压引起的疼痛, 所有患者均无椎管内占位和神经损伤表现。X 线片示骨折椎体高低丢失, 呈楔形或双凹形改变; CT 检查明确骨折椎体后壁的完整性。MRI 检查采用高分辨率 1.5T MR 成像仪 (SIEMENS MAGNETOM Symphony), 矢状面成像 T1 加权像采用自旋回波序列, T2 加权像采用快速自旋回波序列。通过骨折椎体在 T1WI 及 T2WI 的信号变化来确定手术部位。术后 3d 常规行脊柱正侧位线片检查, 了解椎体复位、骨水泥分布及渗漏情况。

1.4 手术方法

所有手术均由同一组医师共同操作完成。患者取俯卧位, 腹部悬空, 根据患者全身状况选择局部或全身麻醉。C 型臂 X 线机透视定位患椎, 先经一侧椎弓根穿刺建立工作通道, 采用美国 Kyphon 公司生产的微创器械和特制球囊行经皮椎体后凸成形术。术中密切观察球囊扩张和骨折复位情况, 当加压后球囊压力值停止回落时停止操作并取出, 调和骨水泥 (聚甲基丙烯酸甲酯, PMMA, 天津合成材料工业研究所生产), 待固化成“牙膏状”时缓慢低压注入椎体内, 若骨水泥弥散均匀且越过中线, 则仅行单侧穿刺 (单侧组); 若骨水泥弥散欠佳且未过中线应再次行对侧穿刺 (双侧组)。观察 10min, 双下肢活动感觉正常, 生命体征平稳即可结束手术。术后平卧 6h, 12h 后坐起, 24h 后下地活动。术后给予钙剂及密钙息等常规药物治疗

1.5 评估指标

根据手术前后脊柱侧位 X 线片, 利用比例尺在侧位片上分别测量手术前后椎体前缘及中部高度和局部 Cobb 角变化。以手术前后椎体前缘和中线高度的平均值作为椎体的平均高度进行统计

分析; Cobb 角测量采用 Phillips 的方法^[8], 若病椎相连则测量一个共同的局部矢状面 Cobb 角, 若病椎不相连, 则分别测量其局部矢状面 Cobb 角。所有的测量由两位不参与手术的脊柱外科医师完成, 取两位医生测量结果的平均数作为最终数据进行统计分析。

分别于术前、术后 3d 及末次随访时行疼痛强度视觉模拟评分 (visual analogue scale, VAS), 改善率 = (术前 VAS 评分 - 术后 VAS 评分) / (10 - 术后 VAS 评分) × 100%, 观察患者的疼痛缓解情况。

1.6 统计学方法

应用统计软件包 SPSS 12.0 进行统计分析, 数据用 $\bar{x} \pm s$ 表示。手术前后各项指标行组内配对 t 检验, 组间比较应用单因素方差分析或 χ^2 检验, $P < 0.05$ 判断差异有统计学意义。

2 结果

所有患者均顺利完成手术, 术中未发生神经、脊髓损伤及球囊破裂。单侧组平均手术时间 (45 ± 16) min, 平均每椎体注射骨水泥 (3.1 ± 1.7) ml; 双侧组平均手术时间 (62 ± 27) min, 平均每椎体注射骨水泥 (4.2 ± 2.1) ml, 两组间比较差异均有统计学意义 ($P < 0.05$)。两组患者于术后 3~7d (平均 4.2d) 出院。单侧组术后平均随访 15.0 ± 2.6 个月, 双侧组平均随访 17.0 ± 3.1 个月。

经单因素方差分析, 术前两组患者在年龄、性别比例、VAS 评分、椎体平均高度及局部 Cobb 角上, 差异均无统计学意义 ($P > 0.05$)。

术后 3d 及末次随访时两组 VAS 评分均较术前明显改善 ($P < 0.05$), 末次随访时单侧组改善率为 (74.8 ± 12.5)%, 双侧组为 (75.9 ± 14.3)%, 差异无

统计学意义 ($P > 0.05$)。单双侧组手术前后椎体平均高度及局部 Cobb 角均有明显恢复 ($P < 0.05$), 组间 Cobb 角恢复度比较差异无统计学意义 ($P > 0.05$) (表 1)。

术后共有 15 个椎体发生骨水泥渗漏, 总渗漏率 10.7%, 单侧组有 8 个椎体发生渗漏, 双侧组有 7 个, 两组渗漏率比较上差异无显著性 ($\chi^2 = 0.384$, $P = 0.536$) (表 2)。单侧组 1 例患者术后第 2 天诉胸闷、气短, 行肺血管造影 CT 扫描显示肺内广泛小动脉栓塞, 给予吸氧、扩血管治疗后症状消失 (图 2); 随访中有 5 例患者出现邻近椎体再骨折, 除 2 例症状不明显要求保守治疗外, 其余均再次行 PKP 手术治疗。

3 讨论

3.1 单、双侧椎弓根穿刺对疼痛缓解的比较

对骨折椎体采用双侧椎弓根途径穿刺扩张成形是 PKP 经典的操作方法, 而近年来不少学者提出单侧 PKP 也得达到相同的临床效果^[6], 甚至认为单侧 PKP 对疼痛的缓解效果更好^[9]。通过本研究, 笔者发现单双侧操作均能迅速缓解患者疼痛, 但两组间比较没有差异。众多专家学者将 PKP 的止痛机制归结为骨折的即刻固定、神经末梢的破坏、椎体刚度及强度的恢复等, 而穿刺途径的差别不是影响止痛效果的相关因素。

3.2 单、双侧 PKP 的生物力学对比

Liebschner 等^[10]借助三维有限元模型研究发现, 经单侧注射会造成骨水泥在椎体内分布不均匀, 引起椎体单侧承重而导致脊柱不稳定, 在恒定载荷下容易向灌注对侧侧向屈曲, 从而造成椎体压缩变形, 但 Steinmann 等^[5]通过在新尸体上制

表 1 两组手术前后椎体平均高度及局部 Cobb 角及 VAS 评分变化 ($\bar{x} \pm s$)

分型	椎体平均高度 (mm)			局部 Cobb 角 (°)			VAS 评分		
	术前	术后 3d	末次随访时	术前	术后 3d	末次随访时	术前	术后 3d	末次随访时
单侧组	17.6 ± 6.2	23.2 ± 6.4 ^①	21.4 ± 6.7 ^①	31.6 ± 11.5	22.3 ± 10.8 ^①	24.1 ± 12.7 ^①	8.2 ± 2.5	2.7 ± 1.9 ^①	2.9 ± 2.2 ^①
双侧组	16.3 ± 5.6	23.7 ± 7.5 ^{①②}	22.1 ± 6.9 ^{①②}	33.1 ± 14.2	21.5 ± 13.7 ^{①②}	23.0 ± 13.2 ^{①②}	8.3 ± 2.1	2.8 ± 2.9 ^{①②}	2.9 ± 2.0 ^{①②}

注: ①与同组术前比较 $P < 0.05$; ②与单侧组比较 $P > 0.05$

表 2 两组患者近远期并发症发生情况

分型	骨水泥渗漏类型				肺栓塞	邻近椎体再骨折	渗漏率
	椎旁渗漏	椎间隙渗漏	椎弓根途径	椎管内渗漏			
单侧组	4	3	1	0	1	3	9.4%
双侧组	2	2	2	1	0	2	12.7%
总体	6	5	3	1	1	5	10.7%

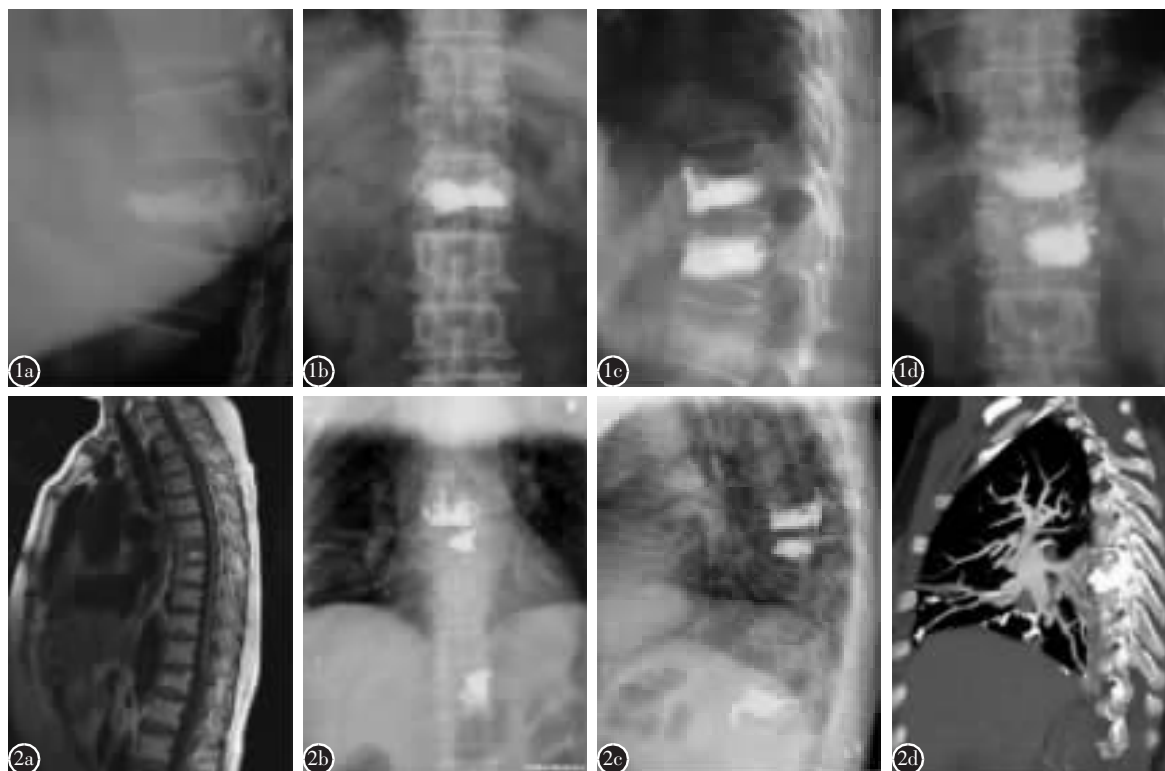


图 1 a、b T12 椎体行双侧椎弓根途径穿刺,术后 X 线片示骨水泥弥散均匀,无渗漏发生 c、d T12、L1 椎体行左侧椎弓根途径穿刺,术后 X 线片示骨水泥弥散越过中线,高度恢复满意,无渗漏发生 图 2 a 术前 MRI 显示 T7、T8、T12 椎体压缩骨折 b 术后胸片示右肺下叶血管内多发管状不透明物 c 胸椎侧位 X 线片示 T7 椎体骨水泥沿椎弓根途径外渗, T12 为椎体前方渗漏 d 术后多层螺旋 CT 肺动脉血管成像(MSCTPA)检查证实肺动脉内存在多发、线性高密度物质

作的骨折模型发现,单、双侧穿刺均可恢复骨折椎体的强度和刚度,而且通过比较椎体横向高度,认为单侧操作并没出现更大的侧方压缩风险。在本研究随访过程中未发生手术椎体侧向压缩的病例,是单双侧操作后椎体受力没有差别还是周围组织对受力不均衡起了代偿作用,或是这种不均衡受力不足以导致椎体侧向压缩骨折,尚需进一步研究加以证实。

3.3 单、双侧椎弓根穿刺的适应证

Song 等^[9]经过回顾性研究发现,在椎体压缩率和后凸角改善上单双侧操作无明显差别,而单侧穿刺似乎能更好地缓解症状。Chen 等^[11]将 56 例 OVCF 患者随机分组手术,结果显示,单侧操作具有和双侧相同的止痛效果,而在高度恢复率上双侧操作更有优势。有学者^[5]认为两者的整体临床效果基本相同,但在椎弓根穿刺风险、手术时间、受辐射剂量和手术费用上单侧操作更少/小。本研究中,单双侧组的椎体高度和局部后凸角都得到了明显改善,组间比较亦无显著差异,而双侧

组需要较长的手术时间和较大的辐射量才能完成手术操作。因此笔者认为单侧穿刺应是 PKP 手术的优选方法,术中是否需要行对侧操作可根据骨水泥的弥散程度及患者全身状况来决定。选择椎体压缩较重的一侧进针,如果撑开高度有限,或骨水泥填充、弥散欠佳,且未过中线,可再次经对侧撑开复位及骨水泥填充。术中密切观察患者的精神状态,及时评估患者的耐受性,长时间的卧位和较高剂量的辐射对高龄患者尤其是需治疗多个椎体骨折的患者而言是个较大的挑战^[12]。

3.4 骨水泥渗漏的防治

骨水泥渗漏似乎是 PKP 难以逾越的难题,几乎每一篇相关文献都有报道。Papadopoulos 等^[6]报道单侧 PKP 手术的骨水泥渗漏发生率为 10.73%。陈亮等^[13]经研究得出单双侧 PKP 手术总的渗漏率为 14.63%。本研究中,单侧组骨水泥渗漏率为 9.4%,双侧组较单侧组略高,为 12.7%,可能与我们严格把握手术适应证、提高骨水泥黏度及适当的注射剂量、术中精确定位等方法有关。已

有临床研究^[14]证实,骨水泥注射量与临床疼痛缓解效果无直接关系;相反,注射骨水泥剂量越多,引起的并发症可能就越多。手术中行双侧操作的骨水泥注入量明显较单侧多,总的临床效果却无明显差异,但双侧操作在骨水泥渗漏率上稍高。Nussbaum 等^[15]认为一次同时治疗多个椎体与肺栓塞有一定相关性,因此在情况允许下应尽量减少成形椎体的数量,适当控制骨水泥的灌注量,从而降低或避免骨水泥渗漏及肺栓塞的发生。本组单侧组 1 例 3 椎体 PKP 患者术后发生肺栓塞,及时给予吸氧、扩血管治疗后症状消失。

4 参考文献

1. Barr JD, Barr MS, Lemley TJ, et al. Percutaneous vertebroplasty for pain relief spinal stabilization [J]. Spine, 2000, 25 (8): 923-928.
2. Phillips FM, Todd Wetzel F, Lieberman I, et al. An in vivo comparison of the potential for extravertebral cement leak after vertebroplasty and kyphoplasty [J]. Spine, 2002, 27 (19): 2173-2178.
3. Phillips FM. Minimally invasive treatments of osteoporotic vertebral compression fractures [J]. Spine, 2003, 28 (15 Suppl): S45-S53.
4. Chung HJ, Chung KJ, Yoon HS, et al. Comparative study of balloon kyphoplasty with unilateral versus bilateral approach in osteoporotic vertebral compression fractures [J]. Int Orthop, 2008, 32 (6): 817-820.
5. Steinmann J, Tingey CT, Cruz G, et al. Biomechanical comparison of unipedicular versus bipedicular kyphoplasty [J]. Spine, 2005, 30 (2): 201-205.
6. Papadopoulos EC, Edobor-Osula F, Gardner MJ, et al. Unipedicular balloon kyphoplasty for the treatment of osteoporotic vertebral compression fractures: early results [J]. J Spinal Disord Tech, 2008, 21 (8): 589-596.
7. Melton LR. Perspective: how many women have osteoporosis now [J]. J Bone Miner Res, 1995, 10 (2): 175-177.
8. Phillips FM, Ho E, Campbell HM, et al. Early radiographic and clinical results of balloon kyphoplasty for the treatment of osteoporotic vertebral compression fractures [J]. Spine, 2003, 28 (19): 2260-2265.
9. Song BK, Eun JP, Oh YM. Clinical and radiological comparison of unipedicular versus bipedicular balloon kyphoplasty for the treatment of vertebral compression fractures [J]. Osteoporos Int, 2009, 20 (10): 1717-1723.
10. Liebschner MA, Rosenberg WS, Keaveny TM. Effects of bone cement volume and distribution on vertebral stiffness after vertebroplasty [J]. Spine, 2001, 26 (14): 1547-1554.
11. Chen C, Chen L, Gu Y, et al. Kyphoplasty for chronic painful osteoporotic vertebral compression fractures via unipedicular versus bipedicular approach: a comparative study in early stage [J]. Injury, 2010, 41 (4): 356-359.
12. 康南, 海涌, 鲁世保, 等. 单侧椎弓根穿刺椎体后凸成形术治疗骨质疏松性椎体压缩骨折 [J]. 中国脊柱脊髓杂志, 2008, 8 (5): 365-367.
13. 陈亮, 杨惠林, 唐天驷. 单侧与双侧椎体后凸成形术治疗多椎体骨质疏松性压缩骨折疗效分析 [J]. 中华外科杂志, 2009, 47 (21): 1642-1546.
14. Kaufmann TJ, Trout AT, Kallmes DF, et al. The effects of cement volume on clinical outcomes of percutaneous vertebroplasty [J]. AJNR Am J Neuroradiol, 2006, 27 (9): 1933-1937.
15. Nussbaum DA, Gailloud P, Murphy K. A review of complications associated with vertebroplasty and kyphoplasty as reported to the food and drug administration medical device related web site [J]. J Vas Interv Radiol, 2004, 15 (11): 1185-1192.

(收稿日期: 2010-7-16 修回日期: 2010-10-22)

(英文编审 蒋欣/刘思麒)

(本文编辑 彭向峰)

消息

2011年 AO-Spine 中国区“脊柱畸形”高级研讨会通知

由 AO-Spine 中国部主办、南京鼓楼医院骨科承办的 2011 年“脊柱畸形”高级研讨会将于 2011 年 6 月 25~26 日在南京举行,届时将邀请国内外著名脊柱矫形专家作专题报告。内容包括:(1)脊柱畸形的临床评价和支具治疗原则;脊柱畸形矫形的美学与平衡理念,特发性脊柱侧凸发病机理研究进展;(2)病例讨论:本研讨会将进行复杂脊柱畸形的临床病例讨论,参会人员可利用现代矫形理论进行讨论。

有关此研讨会的详细内容请访问 AO-Spine 网站 www.aospine.org 或南京鼓楼医院脊柱外科网站 www.soscoliosis.com。

研讨会报名截止日期:2011 年 6 月 5 日。来信请寄:南京中山路 321 号南京鼓楼医院脊柱外科(邮编 210008)张林林收。E-mail: sshen@aospine.org 或 scoliosis2002@sina.com。联系电话:13816946695 沈黎平或 025-83105121 张林林。