

临床论著

PKP治疗不同骨密度椎体压缩骨折的手术疗效分析

刘法敬, 杜伟, 申勇, 丁文元, 王林峰, 杨大龙

(河北医科大学第三医院 050051 河北省石家庄市)

【摘要】目的:观察经皮椎体后凸成形术(percutaneous kyphoplasty, PKP)治疗不同骨密度椎体压缩骨折的临床疗效。**方法:**回顾性分析 2008 年 3 月~2009 年 11 月在我院行 PKP 治疗的 76 例单节段中老年椎体压缩骨折患者的临床资料, 其中男 32 例, 女 44 例, 年龄 50~81 岁。应用双能 X 线吸收法(DEXA)测定腰椎(L2~L4)骨密度值, 根据骨密度 T 值大小将其分为骨质疏松组(A 组, 33 例)、骨量减少组(B 组, 26 例)和骨质正常组(C 组, 17 例), 每组均采用标准的 PKP 手术治疗, 术后对患者进行 VAS 评分、Oswestry 功能障碍指数(ODI)评定, 并观察各组患者伤椎椎体高度恢复和并发症发生情况。**结果:**患者疼痛均得到迅速缓解, 未发生脊髓神经损伤及球囊破裂。术后随访 1.5~2.7 年, 平均 2.1 年。三组术后 3d 及末次随访时 VAS、ODI 评分均较术前明显降低 ($P < 0.05$), 组间比较差异无显著性($P > 0.05$)。伤椎椎体平均高度 A 组术前为 15.7 ± 3.2 mm, 术后为 23.1 ± 5.7 mm; B 组术前为 16.3 ± 3.9 mm, 术后为 22.5 ± 4.8 mm; C 组术前为 15.9 ± 3.0 mm, 术后为 21.8 ± 5.2 mm, 差异均有统计学意义 ($P < 0.05$)。局部后凸角 A 组术前为 $24.7^\circ \pm 7.1^\circ$, 术后为 $17.8^\circ \pm 5.9^\circ$; B 组术前为 $23.5^\circ \pm 6.2^\circ$, 术后为 $18.2^\circ \pm 6.5^\circ$; C 组术前为 $24.1^\circ \pm 5.6^\circ$, 术后为 $18.0^\circ \pm 5.8^\circ$, 与术前比较均有显著性差异 ($P < 0.05$)。A 组椎体高度恢复率为 65.3%, B 组为 57.9%, C 组为 54.2%, 组间比较差异具有显著性 ($P < 0.05$)。A 组 1 例患者发生骨水泥肺栓塞, 经及时抗凝治疗后症状缓解。A 组骨水泥渗漏率为 6.06%, B 组为 11.54%, C 组为 17.65%, 组间比较差异无统计学意义 ($P > 0.05$)。随访中有 2 例患者发生邻近椎体骨折, 均发生于骨密度最低的 A 组。**结论:**PKP 对不同骨密度的椎体压缩骨折患者均有良好的疼痛缓解作用, 骨密度较低者椎体高度及后凸角度恢复更理想, 但合并有骨质疏松症者需注意邻近椎体骨折的发生。

【关键词】经皮椎体后凸成形术; 骨密度; 椎体压缩骨折; 临床疗效

doi: 10.3969/j.issn.1004-406X.2012.04.08

中图分类号: R681.5 文献标识码: A 文章编号: 1004-406X(2012)-04-0324-06

Surgical outcome of percutaneous kyphoplasty for vertebral compression fracture with different bone mineral density/LIU Fajing, DU Wei, SHEN Yong, et al//Chinese Journal of Spine and Spinal Cord, 2012, 22(4): 324-329

【Abstract】Objectives: To investigate the clinical variation of percutaneous kyphoplasty(PKP) in treating vertebral compression fracture with different bone mineral density (BMD). **Methods:** Between March 2008 and November 2009, 76 patients (32 males and 44 females, average age: 63.1 years, range: 50-81 years) suffering from single level of vertebral compression fracture and undergoing PKP in our institute were retrospectively reviewed. The bone mineral density of lumbar was measured by dual-energy X-ray absorptiometry. According to the T-score, the patients were divided into 3 groups: group A(osteoporosis group, 33 cases), group B (bone loss group, 26 cases) and group C (normal bone group, 17 cases). The visual analogue scale(VAS), Oswestry disability index (ODI), vertebral height restoration and complications were used to evaluate the surgical outcome. **Results:** All patients reached quick back pain relief without neurological deficit and instrument failure. All patients had a follow-up of 1.5-2.7 years. Compared with pre-operation, the VAS score and ODI decreased significantly at 3 days after operation and final follow-up in 3 groups ($P < 0.05$), but no inter-group significant difference was noted ($P > 0.05$). When comparing the index of vertebral average height and local Cobb's angle pre- and post-operation, each group had a significant recovery($P < 0.05$). Group A had a higher striking vertebral height restoration rate(65.3%) than group B(57.9%) and C(54.2%) ($P < 0.05$). A total of 8 pa-

第一作者简介: 男(1982-), 在读博士, 研究方向: 脊柱外科、骨质疏松症

电话: (0311)88602016 E-mail: liufajing0707@sohu.com

通讯作者: 申勇 E-mail: liufajing0707@sohu.com

tients had bone cement leakage during operation, that 2 in group A(6.06%), 3 in group B(11.54%) and 3 in group C(17.65%), there was no statistical difference among the 3 groups at cement leakage rate. One patient was complicated with pulmonary embolism due to cement leakage in group A, which was resolved after correspondent intervention. During the follow-up, 2 adjacent vertebral fractures were found in group A, both of them recovered after an extra PKP treatment. **Conclusions:** PKP can provide an effective and safe therapeutic effect for vertebral compression fracture with different bone mineral density. Patients who have a lower BMD will get a better vertebral height restoration and Cobb's angle rectification. However, patients who have the complication of osteoporosis should pay more attention to the adjacent vertebral fracture after the PKP procedure.

【Key words】 Percutaneous kyphoplasty; Bone mineral density; Vertebral compression fractures; Clinical therapeutic

【Author's address】 Department of Spinal Surgery, the Third Hospital of Hebei Medical University, Shijiazhuang, 050051, China

经皮椎体后凸成形术(percutaneous kyphoplasty, PKP)是近年应用较为广泛的一项微创技术,主要用于治疗骨质疏松性椎体压缩骨折,因其具有迅速缓解疼痛、部分恢复椎体高度、改善后凸畸形、低骨水泥渗漏率等优点,得到了临床骨科医生的青睐^[1,2],PKP 亦可用于治疗非骨质疏松性椎体压缩骨折,同样取得了较好的疼痛缓解作用^[3]。PKP 在治疗不同骨密度下的椎体压缩骨折其总体疗效是否存在差异,尚未见相关的临床报道,笔者就这一问题进行了研究,报告如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料

回顾性分析 2008 年 3 月~2009 年 11 月在我院行 PKP 治疗的 76 例单节段椎体压缩骨折患者的临床资料,其中男 32 例,女 44 例,年龄 50~81 岁,平均 63.1 岁;交通事故 11 例,高处坠落 9 例,不慎跌倒 24 例,搬抬重物扭伤 15 例,无明显诱因 17 例;骨折部位 T6 2 例、T7 3 例、T8 2 例、T9 5 例、T10 8 例、T11 10 例、T12 14 例 L1 17 例、L2 7 例、L3 5 例、L4 2 例、L5 1 例。按胸腰椎压缩骨折 Denis 分型^[4]:A 型 8 例,B 型 16 例,C 型 20 例,D 型 32 例。应用 OSTEOCORE-3 型双能 X 线骨密度仪测定患者腰椎(L2~L4)骨密度(bone mineral density, BMD),根据观测到的骨密度值换算得出的 T 值进行分组:骨质疏松组(A 组, $T \leq -2.5SD$)33 例;骨量减少组(B 组, $-2.5SD < T \leq -1SD$)26 例;骨质正常组(C 组, $T > -1SD$)17 例。纳入标准:椎体压缩 $\geq 30\%$,但 $< 60\%$,且椎体后壁完整;非爆裂性骨折且椎体后缘骨质未突入椎管压迫硬膜囊。

1.2 临床症状及影像学检查

患者均有不同程度的腰背部疼痛,久坐、久立后加重,卧床可稍缓解,相应棘突可出现压、叩痛,以患椎部位疼痛最重。17 例患者有腹胀及轻度腹痛等腹膜后血肿刺激症状,8 例有胸腹部束带感。常规拍摄脊柱 X 线、CT 及 MRI 检查。CT 扫描确定患椎后壁完整性及骨折类型;MRI 检查采用高分辨率 1.5T MR 成像仪,根据椎体内骨髓信号在 T1、T2、STIR 上的变化确定骨折部位及骨折椎体的新鲜程度(本组患者均为新鲜骨折),除外椎体占位性病变、退变性疾病引起的疼痛。手术前后及随访时行 X 线片检查,观察椎体高度恢复及骨水泥渗漏情况。

1.3 手术方法

患者取俯卧位,C 型臂 X 线机透视定位患椎,局部麻醉后,采用美国 Kyphon 公司生产的微创器械和特制球囊,经椎弓根入路行 PKP 手术。结合术前影像学资料采取针对性的穿刺策略,避免穿刺针置入骨折及破损部位,术中密切观察球囊扩张和骨折复位情况,当椎体复位满意或球囊压力 $> 300\text{psi}$ 时停止操作并取出,调和骨水泥至“拉丝期”晚期后缓慢注入椎体内。对周壁有破损者减少注入量,必要时可行分次注射。术毕观察 10min,双下肢感觉活动正常,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。

1.4 评估指标

1.4.1 利用比例尺在脊柱侧位片上分别测量手术前后椎体前缘及中线高度和 Cobb 角变化,以椎体前缘和中线高度的平均值作为骨折椎体的平均高度进行对比分析。椎体高度恢复率=(术后椎体

高度-术前椎体高度)/(估算的原椎体高度-术前椎体高度),估算的原椎体高度为病椎相邻上下椎体高度的平均值;Cobb 角测量采用 Phillips 的方法^[5],测量从病椎上一个椎体的上终板到病椎下一个椎体的下终板的 Cobb 角,定义为“局部矢状面 Cobb 角”。由两位独立的医师进行椎体高度及后凸角度的测量,取两位医生测量值的平均数作为最终数据进行统计分析。

1.4.2 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)及 Oswestry 功能障碍指数(ODI)(除外性生活)评定观察患者的疼痛缓解与功能恢复情况。

1.5 统计学方法

应用统计软件 SPSS 16.0 进行统计分析,数据用 $\bar{x} \pm s$ 表示,手术前后计量资料的比较采用重复测量方差分析,计数资料的比较采用 Kruskal-Wallis H 检验或 χ^2 检验, $P < 0.05$ 判断为差异有统计学意义。

2 结果

76 例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。手术时间 42~60min,平均 48min,术中出血 25~55ml,平均 35ml。患者均获得随访,随访时间 1.5~2.7 年,平均 2.1 年。术后 3d 及末次随访时 3 组 VAS 和 ODI 评分均较术前明显降低($P < 0.05$),组间比较差异无显著性($P > 0.05$,表 1)。各组术后椎体平均高度及局部 Cobb 角较术前均有显著恢复(表 2, $P < 0.05$);术后 3 组间椎体高度恢复率差异有显著性($\chi^2 = 8.026$ $P = 0.018$),两两比较发现,A 组与 B 组($P = 0.028$)及 A 组与 C 组($P = 0.015$)差异均有统计学意义,而 B 组与 C 组比较无统计学意义(表 2, $P = 0.404$)。

术后常规 X 线检查共发现 8 例骨水泥渗漏患者,总渗漏率为 10.53%,3 组间渗漏率比较差异无统计学意义(表 3, $\chi^2 = 1.642$, $P = 0.440$)。所有骨水泥渗漏患者均未出现临床不适症状。A 组 1 例患者于术后 7h 出现胸闷、气短、轻微胸痛,CT 检查示骨水泥肺动脉栓塞,给予吸氧、低分子肝素钙抗凝后症状缓解。随访期间共出现 2 例邻近椎体骨折,均为 A 组患者(2/33),1 例为跌倒所致,另 1 例无明显诱因,均再次行 PKP 治疗后症状缓解。典型病例见图 1~3。

表 1 手术前后椎体高度及局部 Cobb's 角变化 ($\bar{x} \pm s$)

Table 1 Vertebral height and Cobb angle changes before and after operation

	<i>n</i>	骨密度 Bone mineral density (g/cm ²)	椎体平均高度(mm) The vertebrae average height(mm)			椎体高度 恢复率(%)	局部 Cobb 角(°) Local Cobb angle(°)		
			术前 Before operation	术后 3d 3d after operation	末次随访 Final follow-up		术前 Before operation	术后 3d 3d after operation	末次随访 Final follow-up
A组 Group A	33	0.49±0.08	15.7±3.2	23.1±5.7 ^①	22.3±4.9 ^{①②}	65.3±10.6	24.7±7.1	17.8±5.9 ^①	18.7±6.2 ^{①②}
B组 Group B	26	0.78±0.09	16.3±3.9	22.5±4.8 ^①	22.0±5.1 ^{①②}	57.9±9.8	23.5±6.2	18.2±6.5 ^①	19.3±5.5 ^{①②}
C组 Group C	17	1.07±1.10	15.9±3.0	21.8±5.2 ^①	21.4±4.7 ^{①②}	54.2±8.7	24.1±5.6	18.0±5.8 ^①	18.7±5.9 ^{①②}

注:①与术前比较 $P < 0.05$;②与术后 3 天比较 $P > 0.05$
Note: ①Compared with preoperative values, $P < 0.05$; ②Compared with 3 days after operation, $P > 0.05$

表 2 手术前后 VAS、ODI 评分变化情况 ($\bar{x} \pm s$)

Table 2 VAS and ODI score changes before and after operation

	<i>n</i>	骨密度 Bone mineral density (g/cm ²)	VAS(分) Visual analogue scale			ODI(%) Oswestry disability index		
			术前 Before operation	术后 3d 3d after operation	末次随访 Final follow-up	术前 Before operation	术后 3d 3d after operation	末次随访 Final follow-up
A组 Group A	33	0.49±0.08	8.15±2.23	2.36±0.77 ^①	2.39±0.73 ^{①②}	73.52±13.22	21.37±5.58 ^①	22.15±5.20 ^{①②}
B组 Group B	26	0.78±0.09	8.31±2.46	2.43±0.81 ^①	2.40±0.65 ^{①②}	74.17±12.54	23.40±5.66 ^①	23.58±6.11 ^{①②}
C组 Group C	17	1.07±1.10	8.29±2.51	2.49±1.03 ^①	2.38±0.93 ^{①②}	74.58±14.37	23.97±6.14 ^①	22.70±6.59 ^{①②}

注:①与术前比较 $P < 0.05$;②与术后 3 天比较 $P > 0.05$
Note: ①Compared with preoperative values, $P < 0.05$; ②Compared with 3 days after operation, $P > 0.05$

表 3 患者术中、术后并发症发生情况

Table 3 The intra- and post-operative complications

	A组 Group A	B组 Group B	C组 Group C
<i>n</i>	33	26	17
骨密度(g/cm ²) Bone mineral density	0.49±0.08	0.78±0.09	1.07±1.10
骨水泥渗漏(例) Bone cement leakage	2	3	3
肺栓塞(例) Pulmonary embolism	1	0	0
邻近椎体骨折 Adjacent vertebral fracture	2	0	0
渗漏率(%) Leakage rate	6.06	11.54 ^①	17.65 ^①

注:①与 A 组比较 $P<0.05$ Note: Copaired with group A, $P<0.05$

3 讨论

3.1 疼痛缓解的比较

PKP 治疗椎体骨折所致疼痛的确切机制目前仍不十分清楚,各种机制包括骨水泥的锚定作用、聚合热效应、生物细胞毒性作用与疼痛的缓解有关^[6],而椎体刚度及强度的恢复亦是缓解疼痛的一个重要因素。有学者根据患者从骨折发生到接受治疗的时间长短将其分为急性期组、早期修复组和慢性期组,进而得出 PKP 能有效缓解任何时期椎体压缩骨折所致的疼痛^[7]。Han 等^[8]认为 PKP 对处于骨折恢复中期(大约 3 个月)的患者在疼痛缓解和功能改善上效果优于 PVP。为明确 PKP 是否会对不同骨密度下椎体骨折患者产生疗效差异,术前我们对患者行骨密度测定,根据骨密度值的大小将其进行分组研究。手术后各组疼痛症状均有明显改善,组间对比没有显著性的差异。由此可见,PKP 除对骨质疏松性骨折疗效确切外,对非骨质疏松性椎体压缩骨折的效果同样可靠。

3.2 矫形效果的对比

PKP 在恢复骨折椎体高度、改善后凸畸形上的作用上已获得广泛认可^[2,3],它对不同骨密度骨折椎体的高度恢复是否存在差异呢?任虎等^[9]经过回顾性试验研究发现,骨密度是影响 PKP 术后椎体高度恢复的主要因素之一,骨密度相对较低的骨折患者,在较小的球囊压力下就可获得很好的椎体高度复位。在本研究当中,无论骨质疏松患者还是非骨质疏松患者,PKP 术后椎体高度都有较明显的恢复,但从椎体高度恢复率上比较,前者高度恢复更为理想(恢复率 65.3%)。因为在疏松的骨质内球囊扩张所形成的腔隙较大,同时骨质

被挤压到椎体周壁,通过力学传导机制更易将塌陷的上下终板抬升;此外,扩张所形成的空腔越大,所灌注的骨水泥越多,进而更有利于椎体高度的恢复。

3.3 骨水泥渗漏比较

骨水泥渗漏似乎是 PKP 手术不可避免的且发生率最高的并发症,Ren 等^[10]对 54 例(171 节)骨质疏松性椎体压缩骨折患者行 PKP 治疗,术后发现有 17 节椎体发生骨水泥渗漏,渗漏率为 9.94%。海涌等^[3]对 17 例非骨质疏松性胸腰椎骨折患者行采用 PKP 治疗,共出现 2 例无症状性骨水泥渗漏(11.76%)。申勇等^[11]认为骨水泥注入量及椎体周壁有无破坏是导致 PKP 手术发生骨水泥渗漏的主要原因。在手术操作中,我们尽量将骨水泥调和至“拉丝期”晚期再行注射。同时,对每位患者采取针对性的手术方案,对下终板破裂的椎体尽量靠近椎弓根上端进针;对后壁有破裂者将穿刺针尽量前置,并减小骨水泥注入量;对周壁破损的椎体采用分次、逐量、全程动态 C 型臂 X 线机监测等个体化方法进行治疗^[12],将总渗漏率控制到 10.53%;张亮等^[13]认为椎体成形术中骨水泥弥散体积大于骨水泥注射体积,且椎体骨密度越高骨水泥的弥散体积越大。由此可推断,当一定量骨水泥注入到相同容积的“空腔”内时,弥散体积大的更易出现渗漏。在本研究中,笔者发现骨质正常组的渗漏率(17.65%)高于骨质疏松组(6.06%),尽管经统计学比较差异无显著性,可能是研究中纳入的样本数偏小,其统计结果可能存在一定偏倚,对于骨密度值大的患者在 PKP 治疗中是否更易出现骨水泥渗,需进一步多中心大样本的临床研究加以证实。

3.4 邻近椎体骨折

PKP 术后是否会导致其他椎体发生骨折一直存在争议。Aquarius 等^[14]借助生物力学实验发现,骨折后椎体矢状序列发生改变,使垂直于终板的载荷发生偏移,产生剪切力的同时也降低了邻近椎体承受破坏载荷的能力,进而导致邻近椎更易发生骨折。Tseng 等^[15]通过临床回顾性研究发现,高龄、骨质疏松及多椎体骨折是引起非手术椎体骨折的危险因素。Fribourg 等^[16]对 38 例患者(47 节椎体)行 PKP 治疗,术后共 17 节椎体出现再骨折,其中邻近椎体骨折占总骨折数的 76.5%(13/17)。在随访中,我们共发现 2 例邻近椎体骨



图 1 患者,女,78 岁,无明显诱因出现背部疼痛,BMD 为 $0.46\text{g}/\text{cm}^2$ **a** 术前 MRI 示 T6 椎体压缩骨折,为 Denis A 型压缩骨折 **b** 术后 X 线示骨水泥弥散至椎体前缘和上终板 **c** 术后 10 个月 MRI 示 T5 椎体信号异常,再骨折 **d** 术后 X 线片示 T5 及 T7 椎体 PKP 术后改变 **图 2** 患者,女,61 岁,跌倒后出现腰背部疼痛,BMD 为 $0.75\text{g}/\text{cm}^2$ **a,b** 术前 X 线片及 MRI 示 L1 椎体楔形变,为 Denis C 型压缩骨折,骨折椎体呈不均匀高信号 **c** CT 示 L1 椎体下终板破损 **d** 术后 X 线片示骨水泥弥散均匀,无骨水泥渗漏 **图 3** 患者,男,55 岁,高处坠落导致腰背部疼痛,BMD 为 $1.05\text{g}/\text{cm}^2$ **a,b** 术前 X 线片及 MRI 示 L1 椎体压缩骨折,为 Denis D 型压缩骨折 **c** 术前 CT 示椎体前壁骨折 **d** 术后 X 线片示骨水泥椎前渗漏

Figure 1 A 78-year-old female suffering no-cause back pain, the BMD value was $0.46\text{g}/\text{cm}^2$ **a** Preoperative MRI showed significant compression fracture in T6(Denis A type) **b** Postoperative lateral X ray showed bone cement dispersed into the anterior margin and superior endplate **c** 10 months postoperative MRI showed T5 vertebral body had abnormal signal, which indicated an onset fracture **d** Postoperative lateral X ray showed bone cement in T5 and T7 vertebrae again **Figure 2** A 61-year-old female with BMD value of $0.75\text{g}/\text{cm}^2$ presented with lower back pain after a minor slip **a,b** Preoperative X ray and MRI showed L1 wedged-shape fracture (Denis C type), with a heterogeneous high signal **c** CT scan showed inferior endplate breakage **d** Postoperative lateral X ray showed bone cement dispersed evenly without any leakage **Figure 3** A 55-year-old male with BMD value of $1.05\text{g}/\text{cm}^2$ presented with lower back pain after falling from height **a,b** Preoperative X ray and MRI showed L1 vertebra compression fracture (Denis D type) **c** Preoperative CT scan showed the anterior wall fractured **d** Postoperative lateral X ray showed bone cement leakage anteriorly

折患者,发生率仅为 6.06%,且均出自骨密度值最低的 A 组,由于病例数较少,尚不能验证再骨折与各种潜在因素的相互关系,但上述再骨折者均为骨质疏松患者,且其中一位是有着 78 岁高龄的极度骨质疏松患者,而椎体再骨折与骨密度是否存在相关性尚需进一步研究。

4 参考文献

1. Phillips FM. Minimally invasive treatments of osteoporotic vertebral compression fractures[J]. Spine, 2003, 28(15 Suppl): S45-S53.
2. Röllinghoff M, Siewe J, Zarghooni K, et al. Effectiveness, security and height restoration on fresh compression fractures—a comparative prospective study of vertebroplasty and kyphoplasty[J]. Minim Invasive Neurosurg, 2009, 52(5-6): 233-237.
3. 海涌, 陈晓明, 吴继功, 等. 椎体后凸成形术治疗非骨质疏松性胸腰椎压缩骨折[J]. 中华医学杂志, 2006, 86(43): 3035-3038.
4. Denis F. The three column spine and its significance in the classification of acute thoracolumbar spinal injuries[J]. Spine, 1983, 8(8): 817-831.
5. 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.
6. Coumans JV, Reinhardt MK, Lieberman IH. Kyphoplasty for vertebral compression fractures: 1-year clinical outcomes from a prospective study[J]. J Neurosurg, 2003, 99(1 Suppl): 44-50.
7. 刘法敬, 申勇, 张英泽, 等. 经皮椎体后凸成形术治疗不同时期椎体压缩骨折的疗效分析[J]. 中国矫形外科杂志, 2010, 18(22): 1858-1862.
8. Han S, Wan S, Ning L, et al. Percutaneous vertebroplasty versus balloon kyphoplasty for treatment of osteoporotic vertebral compression fracture: a meta-analysis of randomised and non-randomised controlled trials[J]. Int Orthop, 2011, 35(9): 1349-1358.
9. 任虎, 申勇, 张英泽, 等. 影响经皮椎体后凸成形术椎体高度恢复的相关因素分析[J]. 中国脊柱脊髓杂志, 2010, 20(1): 47-51.
10. Ren H, Shen Y, Zhang YZ, et al. Correlative factor analysis on the complications resulting from cement leakage after percutaneous kyphoplasty in the treatment of osteoporotic vertebral compression fracture [J]. J Spinal Disord Tech, 2010, 23(7): e9-15.
11. 申勇 任虎 张英泽, 等. 经皮椎体后凸成形术治疗骨质疏松性椎体压缩骨折骨水泥渗漏的相关因素分析[J]. 中国修复重建外科杂志, 2010, 24(1): 27-31.
12. Zou J, Mei X, Gan M, et al. Is kyphoplasty reliable for osteoporotic vertebral compression fracture with vertebral wall deficiency[J]? Injury, 2010, 41(4): 360-364.
13. 张亮, 高梁斌, 李健, 等. 椎体成形术中椎体骨密度对骨水泥弥散体积的影响[J]. 中国脊柱脊髓杂志, 2011, (11): 915-918.
14. Aquarius R, Homminga J, Verdonchot N, et al. The fracture risk of adjacent vertebrae is increased by the changed loading direction after a wedge fracture[J]. Spine, 2011, 36(6): E408-412.
15. Tseng YY, Yang TC, Tu PH, et al. Repeated and multiple new vertebral compression fractures after percutaneous transpedicular vertebroplasty[J]. Spine, 2009, 34(18): 1917-1922.
16. Fribourg D, Tang C, Sra P, et al. Incidence of subsequent vertebral fracture after kyphoplasty[J]. Spine, 2004, 29(20): 2270-2277.

(收稿日期:2011-11-20 修回日期:2012-02-24)

(英文编审 蒋欣/贾丹彤)

(本文编辑 彭向峰)

消息

2012年中国脊柱侧凸年会征文通知

2012年中国脊柱侧凸年会将于2012年9月21日~23日在南京召开。本次会议由中国康复医学会脊柱脊髓损伤专业委员会脊柱畸形学组主办,南京大学医学院附属鼓楼医院骨科和《中国脊柱脊髓杂志》承办。本次会议将汇聚国内外顶级脊柱矫形专家,采取专题演讲和病例讨论的方式,对脊柱侧凸诊断和治疗的热点和难点问题展开广泛和针对性的讨论。本次会议的主要议题为青少年特发性脊柱侧凸、先天性脊柱畸形、早发性脊柱侧凸、成人脊柱侧凸和脊柱后凸畸形的临床评估与治疗。

征文内容与要求:脊柱侧凸发病学的基础研究;脊柱侧凸治疗分型技术及结果的相关研究;脊柱侧凸并发症的预测与治疗;各种脊柱后凸畸形的基础与临床研究。投稿以电子邮件形式,提供800字左右的中文结构式摘要。

联系人:张林林,电话:(025)83105121。联系地址:南京市中山路321号南京鼓楼医院脊柱外科,邮编:210008。

电子邮箱:scoliosis2002@sina.com,请在主题中标明“会议征文”字样。

截稿日期:2012年8月15日。