

新型二代 Kyphon 球囊与一代 Kyphon 球囊治疗骨质疏松性椎体压缩骨折的疗效对比

刘冰川, 田耘, 祝腾蛟, 杨钟玮, 周方, 刘晓光, 姬洪全, 张志山

(北京大学第三医院骨科 100191 北京市)

【摘要】目的:比较应用新型二代 Kyphon 球囊与一代 Kyphon 球囊行经皮球囊扩张椎体后凸成形术治疗骨质疏松性椎体压缩骨折(OVCFs)的临床疗效。**方法:**选取我院 2015 年 4 月~2016 年 4 月的 61 例 OVCFs 患者共 70 节手术椎体进行回顾性研究,根据术中应用球囊不同分为 Kyphon I 组与 Kyphon II 组。影像学测量患者伤椎高度及 Cobb 角度,计算伤椎前缘高度比值及术后伤椎高度的恢复及再塌陷程度,评价伤椎的撑开效果。采用视觉模拟评分(visual analogue scale, VAS)及 Oswestry 功能障碍指数评分(oswestry disability index, ODI)评价患者的疼痛程度和腰椎功能。**结果:**Kyphon I 组共 33 例患者 38 节手术椎体,男性 9 例,女性 24 例,年龄 66.31 ± 7.85 岁;Kyphon II 组共 28 例患者 32 节手术椎体,男性 10 例,女性 18 例,年龄 68.01 ± 8.63 岁。两组患者的术前 VAS 评分、Cobb 角、椎体高度、ODI 评分、住院日、手术时间、平均单节椎体注入骨水泥量及出血量的比较均无统计学差异($P > 0.05$),但 Kyphon II 组术中的球囊撑开压力(374.14 ± 165.15 Psi),明显高于 Kyphon I 组(171.45 ± 97.81 Psi) ($P < 0.05$)。两组术后 1d 及术后 12 个月的 Cobb 角度、伤椎前缘高度及前缘高度比值的差异具有显著统计意义($P < 0.05$)。此外, Kyphon II 组术后 1d 伤椎提升高度与 Cobb 改善角度明显优于 Kyphon I 组 ($P < 0.05$); 术后 12 个月 Kyphon I 组 Cobb 角的再丢失程度较明显 ($P < 0.05$)。Kyphon I 组出现 8 节椎体(21.05%)骨水泥渗漏, Kyphon II 组出现 1 节椎体(3.13%)。术后邻近椎体骨折 Kyphon I 组出现 3 例(9.09%), Kyphon II 组出现 0 例,所有并发症均未引起明显的临床症状。**结论:**对于伴有前壁或侧壁破裂的严重椎体压缩骨折的治疗,新型二代 Kyphon 球囊相比于一代 Kyphon 球囊的椎体撑开及稳定效果更加显著,骨水泥渗漏及邻近椎体再骨折发生率更低。

【关键词】二代 Kyphon 球囊;骨质疏松;椎体压缩性骨折;椎体后凸成形术;微创

doi:10.3969/j.issn.1004-406X.2017.07.05

中图分类号:R683.2 文献标识码:A 文章编号:1004-406X(2017)-07-0605-07

Clinical effects between Kyphon Xpander I and Kyphon Xpander II percutaneous kyphoplasty on the treatment of osteoporotic vertebral compression fractures/LIU Bingchuan, TIAN Yun, ZHU Tengjiao, et al//Chinese Journal of Spine and Spinal Cord, 2017, 27(7): 605-611

【Abstract】 Objectives: To compare the clinical efficacy of Kyphon Xpander II and Kyphon Xpander I on the treatment of osteoporotic vertebral compression fractures(OVCFs). **Methods:** A total of 61 patients and 70 surgical vertebrae accompanied with fracture anterior wall or sidewall fracture were divided into Kyphon I group and Kyphon II group based on different balloon types. The imaging parameters including vertebral height and Cobb angle, the vertebral distraction effect was assessed by calculating the ratio of anterior body and the recovery of vertebral height and the degree of posterior collapse. Visual analogue scale(VAS) and oswestry disability index (ODI) were applied to evaluate the degree of pain and function. **Results:** Kyphon I group included 33 patients and 38 vertebrae, there were 9 males and 24 females with an average age of (66.31 ± 7.85) years old. Kyphon II group included 28 patients and 32 vertebrae, there were 10 males and 18 females with an average age of (68.01 ± 8.63) years old. There was no significant difference in the clinical data between the two groups($P > 0.05$), and the same results were also shown in hospital stay, surgical time, cement volume and blood loss($P > 0.05$). But the average balloon pressure of Kyphon II group(374.14 ± 165.15 psi) was

第一作者简介:男(1990-),硕士生在读,研究方向:创伤骨科及脊柱外科

电话:(010)82267010 E-mail:liubckobe@163.com

通讯作者:田耘 E-mail:tianyunbj@sina.com

significantly higher than that of Kyphon I group (171.45 ± 97.81 psi), ($P < 0.05$). The comparison of Cobb angle, height of anterior body and its ratio between 1d and 12m after operation was statistical different ($P < 0.05$), but VAS and ODI score did not show obviously different ($P > 0.05$). In addition, Kyphon II group also showed significant advantage at the recovery value of Cobb angle and vertebral height 1 day after operation ($P < 0.05$), and Kyphon I group was more remarkable at the degree of Cobb angle loss at 12 months after operation ($P < 0.05$). When considering complication, 8 vertebrae (21.05%) in Kyphon I group and 1 vertebra (3.13%) in Kyphon II group were noted cement leakage respectively, and 3 adjacent vertebral fractures (9.09%) happened in Kyphon I group, while the number was 0 in Kyphon II group. All complications did not cause obvious clinical symptoms. **Conclusions:** For the treatment of OVCFs patients accompanied with anterior wall and sidewall fracture, the new type of Kyphon Xpander II can effectively restore the vertebral height and maintain the effect, the incidence rate of cement leakage and adjacent vertebral fracture is obviously lower, which comes to the satisfying clinical efficacy.

[Key words] Kyphon Xpander II; Osteoporosis; Vertebral compression fracture; Percutaneous kyphoplasty; Minimally invasive surgery

[Author's address] Orthopedic Department, Peking University Third Hospital, Beijing 100191, China

近年来,骨质疏松相关性疾病日趋成为影响老年人生活质量的重要因素。老年人因钙量丢失造成骨密度减少,骨质强度降低且脆性增加,在外力作用下极易造成骨折,骨质疏松性椎体压缩骨折(osteoporotic vertebral compression fractures, OVCFs)正是其中的一种。骨质疏松相关性疾病常见于绝经后女性及老年男性患者,而 OVCFs 好发于胸腰段,以 T12、L1、L2 最为常见^[1]。对于 OVCFs 患者,治疗的主要目的是缓解疼痛、恢复椎体高度和改善后凸畸形等^[2],自 2001 年 Lieberman 等^[3]报道了应用经皮穿刺球囊扩张椎体后凸成形术(percutaneous pyphoplasty, PKP)治疗 30 例 OVCFs 患者并取得良好的临床效果后,PKP 手术逐渐得到了国内外临床医生的认可,成为了治疗 OVCFs 患者的常用微创手术方式^[4-7]。

可膨胀骨成形球囊(inflatable bone tamp, IBT)是在 PKP 术中用于压缩椎体复位并产生椎体空腔的重要装置,代表产品为 Medtronic 公司推出的 Kyphon 系列球囊,最常用的是 Kyphon Xpander I 球囊(简称“Kyphon I 球囊”)。但由于 Kyphon I 球囊的扩张压力较低,材质的压力顺应性相对较高,球囊在扩张过程中易发生形变且膨胀方向难以精确控制,球囊体往往更容易逸入椎体压缩程度较低的低压力区,使得椎体压缩程度严重的区域不能获得充分的支撑力,造成伤椎高度恢复不足以及术中球囊破裂等后果。为了弥补 Kyphon I 球囊的不足,2010 年 FDA 批准上市了一种同为 Medtronic 公司推出的新型二代 Kyphon 球囊,即 Kyphon Xpander™ II 系统(简称“Kyphon

II 球囊”)(图 1),2014 年开始在国内应用于临床。目前,国内外关于 Kyphon I 球囊与 Kyphon II 球囊治疗 OVCFs 患者的临床疗效差异研究报道较少,本研究对我院应用 Kyphon II 球囊治疗 OVCFs 的患者进行回顾性研究,通过与 Kyphon I 球囊治疗效果进行对比,探讨二者的疗效差异。

1 资料与方法

1.1 一般资料

病例来自于我院 2015 年 4 月~2016 年 4 月的 OVCFs 患者,术前行 X 线片、CT 及 MRI 检查以明确椎体损伤情况。纳入标准:(1)术前通过测量骨密度值证实存在骨质疏松症;(2)影像学检查示胸腰椎压缩性骨折并伴有伤椎前壁或侧壁骨折;(3)无神经损害;(4)行 PKP 手术治疗。排除标准:(1)胸腰椎非压缩性骨折;(2)椎体病理性骨折;(3)椎体后壁破损;(4)失访。

最终入组患者 61 例,根据 PKP 手术中撑开椎体所用球囊的不同将患者分为两组,即 Kyphon I 组与 Kyphon II 组。Kyphon I 组 33 例,其中男性 9 例,女性 24 例,年龄 66.31 ± 7.85 岁,手术椎体共 38 节。Kyphon II 组的患者共 28 例,其中男性 10 例,女性 18 例,年龄 68.01 ± 8.63 岁,手术椎体共 32 节。

1.2 手术方法

患者取俯卧位,垫胸枕及髂枕悬空腹部,G 型臂 X 光透视机定位骨折椎体,背部常规消毒铺巾。克氏针透视以定位椎弓根入针点,于双侧入针点处局部浸润麻醉皮肤、皮下。取双侧 0.5cm 纵行

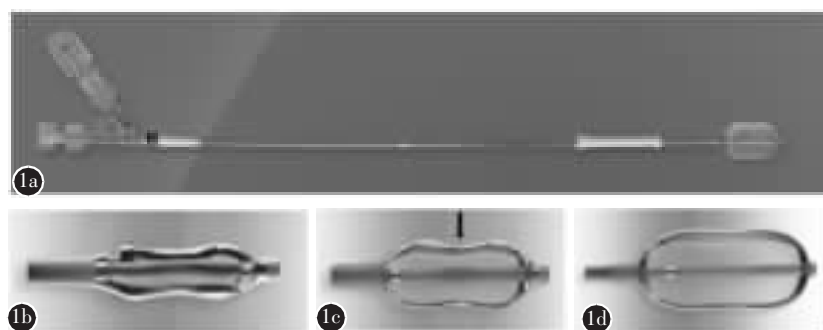


图 1 a Kyphon II 球囊撑开装置图 b 未加压时的球囊 c、d 不同撑开压力的球囊扩张状态, “→” 指示球囊的“腰线”

Figure 1 a Kyphon Xpander II system b Empty balloon c, d Different balloon expansion states with different pressures, '→' Waist line of the balloon

切口, 插入套管针, 经椎弓根进入椎体约 2mm。抽出套管针针芯, 经套管插入克氏针, 用锤子将椎弓根通道沿椎弓根锤入椎体前中 1/3, 取出套管针, 在透视引导下扩张套管沿克氏针插入椎体。拔出克氏针和扩张套管, 将工作套管留在原处。透视下通过套管放入没有扩张的球囊达到椎体前端, 缓慢扩张球囊, 待椎体高度恢复满意后减压球囊, 再将其通过对侧套管放入椎体, 透视位置满意后缓慢扩张。保持球囊扩张支撑状态, 透视引导下向一侧已经撑开的椎体空腔内注入提前准备好的 PMMA 骨水泥 (呈粘稠的牙膏状), 后将球囊减压并取出, 再向对侧椎体空腔内注入 PMMA 骨水泥 (图 2)。如果椎体压缩程度不严重, 也可以选择经双侧通道同时向椎体内注入骨水泥的手术方法 (图 3)。最后取出导向器, 缝合伤口。

1.3 观察指标

记录两组患者的住院时间、手术时间、出血量、球囊扩张压力值 (单位: 磅/平方英寸, pound per square inch, Psi) 等。记录术前、术后 1d 及术后 12 个月的随访结果, 通过 X 线正侧位片测量

伤椎前缘及中央高度、Cobb 角度的变化, 计算伤椎前缘高度比值 (伤椎前缘高度比值=伤椎前缘高度/伤椎上下椎体前缘高度的平均值 $\times 100\%$) 的变化。采用视觉模拟疼痛评分 (visual analogue scale, VAS) 及功能障碍指数评分 (oswestry disability index, ODI) 对患者术后腰背部疼痛及功能状态进行评价。通过比较两组患者术后 1d 伤椎高度及 Cobb 角度改善程度, 以及术后 12 个月随访时手术椎体相比于术后 1d 的再塌陷程度来评价两种手术方式的椎体撑开与稳定效果。观察并比较两组患者的骨水泥渗漏及术后邻近椎体再骨折的情况。

1.4 统计学方法

应用 SPSS 20.0 软件对数据进行统计学分析, 计量资料采用 $\bar{x} \pm s$ 表示, 两组间资料的比较采用成组 t 检验, 计数资料采用卡方检验, $P < 0.05$ 认为差异具有统计学意义。

2 结果

所有患者随访时间为 12~22 (14.5 $\pm$ 4.8) 个月。

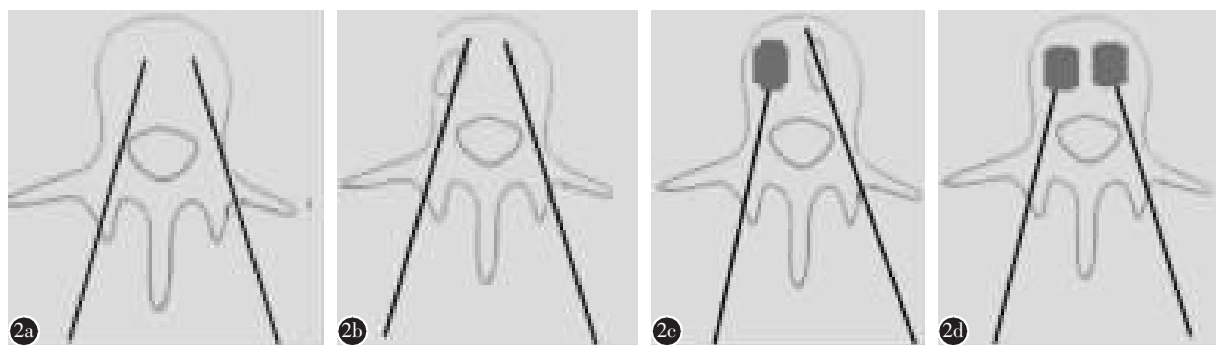


图 2 分两次注入骨水泥手术操作简要示意图 a 经椎弓根置入双侧操作套管 b 先撑开左侧球囊 c 减压左侧球囊并取出, 将其置入右侧并撑开, 同时向左侧椎体内空腔注入骨水泥 d 取出右侧球囊, 向右侧椎体空腔内注入骨水泥

Figure 2 Theoperation schematic picture on the condition that bone cement is injected twice a Putinthe osteointroducers through bilateral pedicle approaches b Expandtheleftballoonfirstly c Decompress and fetch the left balloon and expand it at right side, at the same time, bone cement could be injected at left side d Take out balloon and inject bone cement at right side

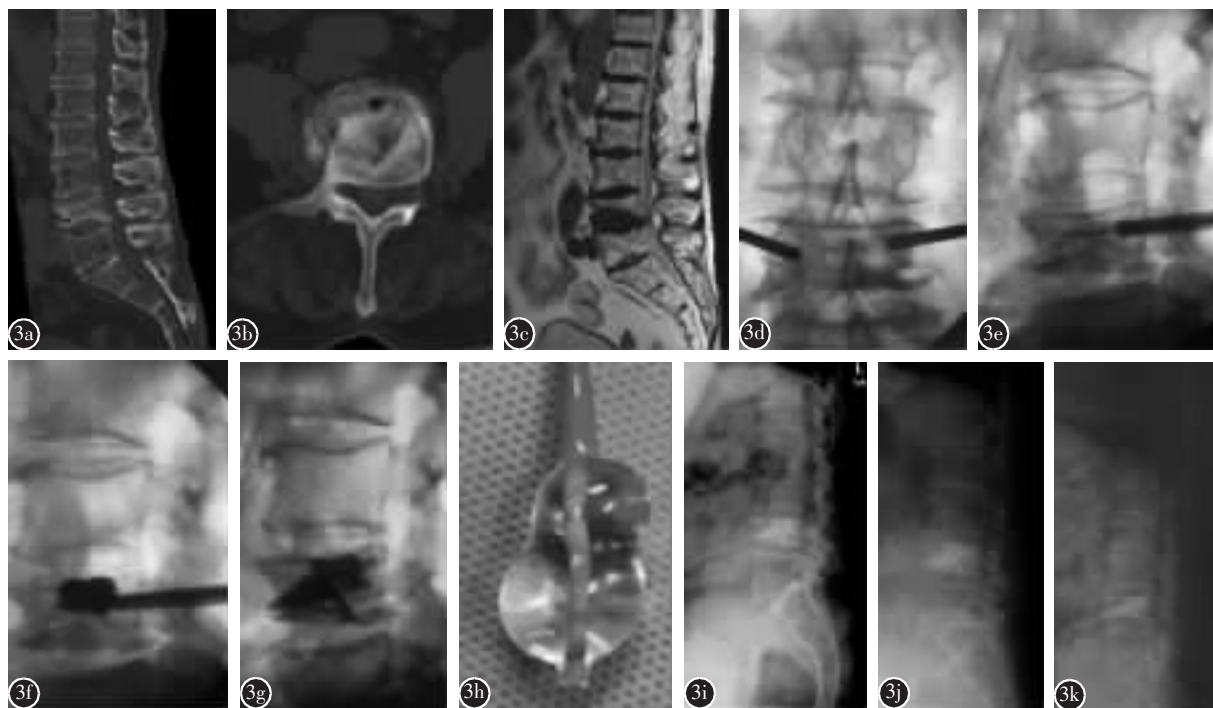


图 3 患者男, 73 岁, L4 椎体压缩骨折, 卧床保守治疗 5 个月后患者腰疼症状不缓解, 遂入院行 PKP 手术治疗 **a-c** 术前 CT 及 MRI 检查显示骨折椎体未愈合, 椎体内可见低密度气体影 **d-g** 手术采用双侧通道, 球囊撑开后见椎体高度恢复满意, 撤出球囊分别向双侧椎体内注入骨水泥 **h** 球囊体撑开后效果 **i** 术后 1 周复查时见骨水泥位置良好, 无渗漏 **j, k** 术后 2 个月及 7 个月复查时见骨水泥位置无变化, 手术椎体高度较术后 1 月无明显坍塌, 临近椎体无新发骨折

Figure 3 Male, 73-years-old, L4 vertebral compression fracture, PKP was applied after 5-months conservative treatment by staying in bed, but the pain didn't relieve **a-c** CT and MRI images showed that the compressed vertebra didn't heal properly, we observed low density gas shadow in vertebra **d-g** Bilateral channels were chosen during PKP, and the height of injured vertebra was recovered well after we opened the balloon, then the prepared bone cement was injected respectively **h** Balloon shape **i** Recheck of X-rays 1 week after operation, the position of bone cement was well and no leakage **j, k** X-rays of 2 and 7 months after operation respectively. The position of bone cement and height of injured vertebra didn't change clearly, and there wasn't fresh vertebral fracture at adjacent vertebrae

两组患者的术前 VAS 评分、Cobb 角、椎体高度以及 ODI 评分的比较均无统计学差异 ($P>0.05$)。两组间手术时间、住院日及术中出血量无统计学差异。平均单节椎体骨水泥注入量 Kyphon I 组为 (4.96 ± 1.25)ml, Kyphon II 组为 (5.13 ± 1.01)ml, 两组间比较无统计学差异 ($P>0.05$)。Kyphon II 组的术中球囊压力 (374.14 ± 165.15 Psi) 高于 Kyphon I 组 (171.45 ± 97.81 Psi) ($P<0.05$)。发生骨水泥渗漏的手术椎体 Kyphon I 组 8 节 (21.05%), Kyphon II 组 1 节 (3.13%), 两组差异显著 ($P<0.05$), 渗漏均未引起明显的临床症状。术后发生邻近椎体再次骨折的患者 Kyphon I 组 3 例 (9.09%), Kyphon II 组 0 例。

两组间术后 1d 及术后 12 个月的 Cobb 角度、伤椎前缘高度、中央高度、前缘高度比值的差

异具有统计学差异 ($P<0.05$); 而两组间术后 VAS 评分及 ODI 评分的比较无统计学差异 (表 1)。

Kyphon II 组术后 1 日的伤椎高度及后凸角度改善程度优于 Kyphon I 组, 两组间的术后 1d 伤椎提升高度与 Cobb 改善角度具有显著统计学差异 (表 2); 在术后 12 个月随访时, Kyphon I 组手术椎体的 Cobb 角度相比于术后 1 日平均丢失 $3.42^\circ\pm1.51^\circ$, 而 Kyphon II 组平均丢失 $1.28^\circ\pm0.35^\circ$, 两组间比较具有统计学差异 ($P<0.05$), Kyphon I 组手术椎体的再塌陷程度更加明显。

3 讨论

3.1 Kyphon II 球囊的特点

Kyphon II 中间缩窄的凹陷是该球囊的设计特点之一 (图 1c), 此设计可以使球囊的撑开力量

表 1 两组之间术前、术后症状及影像学比较

Table 1 Comparison of symptom and imaging index between two groups

	术前 Pre-operation		术后 1 日 1 day after operation		术后 12 个月 12 months after operation	
	Kyphon I	Kyphon II	Kyphon I	Kyphon II	Kyphon I	Kyphon II
VAS评分 VAS score	9.01±0.41	9.24±1.04	4.48±1.14	3.56±1.18	1.45±0.35	1.41±0.91
Cobb角(°) Cobb angle (°)	14.11±3.71	15.14±7.35	10.47±5.15	8.79±4.11 ^①	12.29±4.36	10.21±2.18 ^①
伤椎前缘高度 (mm) Anterior height of fractured vertebra	19.02±6.14	18.35±6.87	21.09±5.19	23.46±5.21 ^①	19.73±4.21	22.92±4.71 ^①
伤椎中央高度 (mm) Central height of fractured vertebra	19.31±4.57	8.89±5.21	22.68±3.24	24.15±4.57 ^①	21.79±4.01	22.55±5.07 ^①
伤椎前缘高度比值(%) Ratio of the anterior fractured vertebra	66.47±11.45	65.36±12.11	81.01±9.52	83.92±10.39 ^①	77.91±12.15	80.16±9.37 ^①
ODI评分 ODI score	74.81±10.11	76.35±9.61	42.35±7.68	33.46±3.17	31.28±5.18	29.44±7.53

注: ①与 Kyphon I 组相比, $P<0.05$ Note: ①Compared with Kyphon I group, $P<0.05$

表 2 术后 1 日 Cobb 角度与椎体前缘、中央高度改善情况

Table 2 Improvement of Cobb angle and vertebral height 1 day after operation between two groups

	Kyphon I	Kyphon II	P值
Cobb角改善角度(°) Change of Cobb angle(°)	3.28±2.11	6.31±1.44	0.026
伤椎前缘升高高度(mm) Change of anterior fractured vertebra(mm)	2.51±3.16	4.79±2.61	0.028
伤椎中央升高高度(mm) Change of central fractured vertebra(mm)	3.25±2.12	4.13±3.97	0.037

有效均匀分散,降低球体表面与骨面的接触应力,使得扩张过程中的球囊形状稳定且更容易控制。并且 Kyphon II 球囊表面材料的顺应性相比于 Kyphon I 球囊更低,在同等受力的条件下 Kyphon II 球囊形变程度小(图 4),有利于球囊承受更强的压力,在高压下很好地维持形态,向上下终板均匀膨胀,逐渐恢复椎体高度,术中球囊体不易向椎体低压力区逸入。在以往的研究中,有的学者提出 PKP 手术球囊压力不宜超过 220Psi^[8],而此次随访的 Kyphon II 组的 32 节手术椎体平均球囊扩张压力为 371.14Psi,最高达 700Psi,均未发生球囊破裂。此外, Kyphon II 球囊材料所采用的“骨水泥抵抗技术”能抵抗 PMMA 骨水泥的化学反应,从而实现了一侧球囊撑开维持椎体高度而另一侧椎体内注入骨水泥的操作同时进行,即使骨水泥接触

到球囊体也不会引起球囊被腐蚀而发生破裂,避免了因撤出球囊所引起的撑开椎体再压缩的情况。

3.2 骨水泥渗漏的发生与预防

骨水泥渗漏是 PKP 手术的常见并发症,有文献报道其发生率在 8%左右^[9],而刘洋等^[10]的回顾性研究报道 PKP 术后骨水泥渗漏率为 24.11%。骨水泥在推注时需要一定的流动性,在承受椎体压力时,骨水泥会向骨折缝隙、骨缺损区神经静脉丛流动,渗漏区域主要集中在椎管或椎间孔内、椎间盘内及椎旁静脉丛内,但多数不会产生严重后果^[11,12],属于“无症状性渗漏”。而“有症状性渗漏”严重时则会引起神经根及脊髓损伤,骨水泥通过静脉丛入血后严重时可造成急性肺栓塞^[13]。在脊柱的生物力学分布中,椎体前柱约承担 80%的负重,当椎体骨折时很可能合并椎体前壁及侧壁破裂,术中出现骨水泥渗漏的几率增大,手术风险提高。

Kyphon II 球囊的设计及材料的低顺应性,都为更稳定的球囊扩张提供保障。应用于椎体前壁或侧壁破损的 OVCFs 患者时,术中球囊扩张稳定易控,球囊体不易因椎体挤压作用而向缺损区逸入。与此同时, Kyphon II 球囊可抵抗特点避免了撤出球囊后的伤椎出现压缩“反弹现象”,有利于骨水泥的低压注入,因此骨水泥渗漏率也相应降低。本研究中 Kyphon II 组的 32 节手术椎体的平均球囊撑开压力 374.14Psi,即使存在椎体前壁或

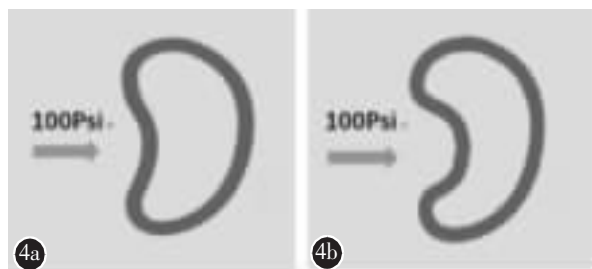


图 4 低顺应性球囊与高顺应性球囊受力形变比较 a 低顺应性球囊受到 100Psi 的压力发生的形变状态 b 高顺应性球囊受到 100Psi 的压力时发生的形变状态

Figure 4 Comparison of pressure-deformation between balloons with low compliance and high compliance balloon a Pressure-deformation of low compliance balloon under 100Psi power b Pressure-deformation of high compliance balloon under 100Psi

侧壁的骨折, 仅仅只有 1 例出现了术中骨水泥渗漏 (3.13%), 而 Kyphon I 组有 8 例发生渗漏 (21.05%), 两组之间差异明显, 说明 Kyphon II 球囊良好的撑开能力及低顺应性在防止骨水泥渗漏方面有着明显的优势。

3.3 Kyphon II 球囊对严重椎体压缩骨折的撑开作用

在临床上, 一些合并前壁或侧壁破裂的严重椎体压缩骨折在手术时存在椎体不易撑开及复位、骨质愈合能力差、术后易出现邻椎再骨折等风险。而 Kyphon II 球囊在撑开过程中形状稳定, 使得其对椎体上下终板的推顶力量增大, 特别是在高压下使用时, 对于严重的椎体压缩骨折有良好的复位效果。本次研究的 Kyphon II 球囊术中最高压力达 700Psi, 恢复伤椎高度效果良好, 术中未发生球囊破裂的情况。Kyphon II 组的术后相邻椎体再骨折患者 0 例, 相比于 Kyphon I 组的 9.09% 发生率相对较低, 原因可能为 Kyphon II 组的骨水泥注入时压力较低, 骨水泥在骨折椎体内分布更加均匀, 骨折椎体撑开稳定, 与临椎间应力较小。

3.4 两组间的疗效比较分析

Kyphon I 与 Kyphon II 球囊对改善患者腰背部疼痛及功能均有较好的临床效果, 但对于本次针对伴有椎体前壁及侧壁骨折的 OVCFs 患者而言, Kyphon II 球囊在升高椎体前缘高度及改善后凸畸形方面的效果更为显著, 其术后 1d 及 12 个月随访的 Cobb 角度及椎体高度相比于 Kyphon I 球囊均具有显著优势。这得益于 Kyphon II 球囊的

设计优势, 其稳定的扩张及更高的球囊压力使得伤椎上下终板受力更强且更均匀, 球囊不易变形且不逸入薄弱区的特点保证了椎体压缩程度严重的部分也可以受到同等强度的支撑力, 避免了 Kyphon I 球囊撑开时球囊逸入伤椎空腔或薄弱区导致的压缩程度严重的部分受力不均的现象。两组患者在术后 12 个月随访时均出现了 Cobb 角再丢失的情况, 分析其原因可能与患者术前骨质疏松有关, 并且 PMMA 的热效应及骨水泥凝固后与松质骨的强度差异都可能对骨结构造成破坏^[14]。但相比而言, Kyphon II 组 Cobb 角的再丢失程度低于 Kyphon I 组, 伤椎的充分扩张有利于骨水泥在注入过程中均匀分布于椎体裂隙及填充空腔, 骨水泥凝固后形态稳定且与上下终板骨面接触充分, 实现了伤椎的稳定撑开。并且, 学者们已经提出了骨水泥在椎体中均匀弥散分布于骨折线间以及骨水泥凝固后同时接触上下终板有利于降低椎体再骨折的概率^[15, 16]。对两组中术后随访超过 12 个月的患者进行终末数据比较时, 部分患者随访接近 2 年, 两组间椎体高度差异不明显, 考虑与远期骨水泥与椎体间的应力导致骨质压缩有关, 也可能与骨水泥的形态有关。

3.5 研究的不足

本次研究的不足主要体现在: (1) 本研究是回顾性研究, 缺少前瞻性研究; (2) 病例数偏少; (3) 对骨水泥在椎体内的分布形态还缺乏系统研究; (4) 缺乏多中心研究的支持。

4 结论

新型二代 Kyphon 球囊具有扩张压力高、低顺应性以及能抵抗骨水泥化学反应等特点, 适用于治疗 OVCFs 患者, 可以减少骨水泥渗漏发生率, 有效恢复伤椎高度及 Cobb 角度, 患者的疼痛程度及腰椎功能改善明显, 术后椎体再塌陷程度低, 可以取得良好的临床疗效。

5 参考文献

1. Zampini JM, White AP, McGuire KJ. Comparison of 5766 vertebral compression fractures treated with or without kyphoplasty[J]. Clin Orthop Relat Res, 2010, 468(7): 1773-1780.
2. Ates A, Gemalmaz HC, Deveci MA, et al. Comparison of effectiveness of kyphoplasty and vertebroplasty in patients with osteoporotic vertebra fractures[J]. Acta Orthop Traumatol Turc, 2016, 50(6): 619-622.

3. Lieberman IH, Dudeney S, Reinhardt MK, et al. Initial outcome and efficacy of 'kyphoplasty' in the treatment of painful osteoporotic vertebral compression fractures[J]. Spine, 2001, 26(14): 1631-1638.
 4. Lee JH, Lee DO, Lee JH, et al. Comparison of radiological and clinical results of balloon kyphoplasty according to anterior height loss in the osteoporotic vertebral fracture[J]. Spine J, 2014, 14(10): 2281-2289.
 5. Hsieh MK, Chen LH, Chen WJ, et al. Current concepts of percutaneous balloon kyphoplasty for the treatment of osteoporotic vertebral compression fractures: evidence-based review [J]. Biomed J, 2014, 36(4): 154-161.
 6. Liu JT, Li CS, Chang CS, et al. Long-term follow-up study of osteoporotic vertebral compression fracture treated using balloon kyphoplasty and vertebroplasty[J]. J Neurosurg Spine, 2015, 23(1): 94-98.
 7. Dohm M, Black CM, Dacre A, et al. A random trial comparing balloon kyphoplasty and vertebroplasty for vertebral compression fractures due to osteoporosis[J]. AJNR Am J Neuro-radiol, 2014, 35(12): 2227-2236.
 8. 隋福革, 李恒, 赵丛然, 等. 经皮椎体后凸成形术治疗骨质疏松性椎体压缩骨折的并发症分析 [J]. 中国脊柱脊髓杂志, 2012, 22(11): 984-988.
 9. 杨益民, 任志伟, 张智, 等. 经皮椎体后凸成形术治疗椎体压缩性骨折围手术期并发症分析[J]. 中国脊柱脊髓杂志, 2010, 20(3): 235-238.
 10. 刘洋, 李明辉, 梅红军. 经皮椎体成形术后骨水泥渗漏的回顾性分析及预防策略[J]. 中国骨质疏松杂志, 2013, 19(4): 375-380.
 11. Vogl TJ, Pflugmacher R, Hierholzer J, et al. Cement directed kyphoplasty reduces cement leakage as compared with vertebroplasty: results of a controlled, randomized trial[J]. Spine, 2013, 38(20): 1730-1736.
 12. 蔡福金, 朱建平, 骆宇春, 等. 经椎旁肌间隙入路椎弓根钉棒系统置入内固定治疗胸腰椎爆裂骨折: 与传统方法比较 [J]. 中国组织工程研究, 2012, 16(30): 5676-5680.
 13. Walter J, Hacıyakupoglu E, Waschke A, et al. Cement leakage as a possible complication of balloon kyphoplasty: is there a difference between osteoporotic compression fractures (AO type 1) and incomplete burst fracture(AO type A3.1)[J]. Acta Neurochir(Wien), 2012, 154(2): 313-319.
 14. Kang SK, Lee CW, Park NK, et al. Predictive risk factors for refractures after percutaneous vertebroplasty[J]. Ann Rehabil Med, 2011, 35(6): 844-851.
 15. Cortet B, Chastanet P, Laredo JD. Osteoporotic vertebral fractures: a role for vertebroplasty or kyphoplasty [J]. Joint Bone Spine, 2010, 77(5): 380-381.
 16. Li N, Zhang GL, He D, et al. Influence of distribution and volume of bone cement on outcome of percutaneous vertebroplasty[J]. Chin J Bone Joint Injury, 2015, 30(1): 66-68.
- (收稿日期:2017-03-12 末次修回日期:2017-06-18)
(英文编审 蒋欣)
(本文编辑 姜雅浩/贾丹彤)

消息

第九届全国脊髓脊柱外科高级学习班通知

由北京大学第三医院(北医三院)神经外科主办的国家级继续教育项目[2017-04-04-129(国)]“第九届全国脊髓脊柱外科新进展高级学习班”于2017年10月15~18日在北京召开。

北京大学第三医院是国内最大的脊髓脊柱外科中心之一,每年脊髓脊柱手术达近万例,本届学习班讲师团云集国内脊髓、脊柱领域著名专家:王振宇教授、张鸿祺教授、刘忠军教授、刘晓光教授、王超教授、孙宇教授、王少波教授、郭绍庆教授等,授课内容覆盖脊髓、脊柱疾病的外科最新进展,紧密结合临床实际,通过专题讲座、交流讨论、手术演示互动等全面介绍复杂脊髓肿瘤、脊髓空洞、脊髓栓系综合征、脊髓血管性疾病的显微外科治疗;脊髓手术中电生理监测、脊髓手术后脊柱稳定性问题及相关的内固定技术、3D打印技术在脊柱肿瘤手术治疗中的应用、寰枢椎疾病外科治疗以及与神经外科相关的椎管狭窄、颈椎病等脊髓脊柱外科疾病的新进展、新技术与新方法。本届学习班是神经外科及骨科在脊髓脊柱外科方向上的高度融合,将是一次学术饕餮盛宴,诚挚邀请神经外科和脊柱外科医生参加,学习班结束授予国家级继续医学教育项目I类6学分。

(1)会议时间及地点:2017年10月16~18日;北京大学第三医院科研楼。

(2)报到时间及地点:2017年10月15日;北京大唐科苑宾馆(地址:北京市海淀区学院路40号,大唐电信集团院内);电话:010-62301058。

(3)注册方式:请于2017年10月1日前将个人信息发到 liubin301@163.com。联系电话:15611908096, 15611908272。

(4)注册费用:现场注册1200元,提前注册(2017年10月1日前)1000元。