

## 椎体后凸成形治疗骨质疏松性脊柱骨折：注入骨水泥的要点

晏雄伟, 张洪燕(襄阳市中心医院, 湖北省襄阳市 441021)

### 文章亮点:

- 1 文章观察经皮穿刺球囊扩张椎体后凸成形技术对骨质疏松性脊柱骨折的治疗效果, 并探讨注入骨水泥的要点, 这也是课题的创新点所在。
- 2 结果显示, 经皮穿刺球囊扩张椎体后凸成形技术治疗骨质疏松性椎体骨折, 创伤小、操作简单、并发症少, 能有效地重建椎体强度, 并能较好地缓解疼痛, 是一种有效的脊柱微创治疗技术。严格掌握治疗要点, 能够获得满意的临床疗效。其中严格把握骨水泥的推注时间及量很重要。骨水泥的推注一般在拉丝期, 且最好全程在透视下进行, 这样才能有效避免骨水泥的泄露。
- 3 不足之处在于试验例数偏少, 缺少长期的随访。

### 关键词:

植入物; 脊柱植入物; 球囊扩张椎体后凸成形; 骨质疏松; 胸腰椎骨折; 骨水泥注入

### 主题词:

骨质疏松性骨折; 胸椎; 腰椎; 脊柱骨折

### 摘要

**背景:** 球囊扩张椎体后凸成形是近年来发展起来的脊柱微创外科新技术, 为老年骨质疏松性脊柱骨折的治疗开辟了新途径。

**目的:** 观察经皮穿刺球囊扩张椎体后凸成形技术对骨质疏松性脊柱骨折的治疗效果, 探讨注入骨水泥的要点。

**方法:** 采用经皮穿刺球囊扩张椎体后凸成形技术治疗 22 例骨质疏松性椎体骨折患者, 年龄 60-78 岁。在 C 臂 X 射线机透视引导下, 行经皮穿刺球囊扩张椎体后凸成形治疗。按 WHO 标准对止痛效果进行评估, 并分析骨水泥的注入时机、方式及用量等。

**结果与结论:** 所有患者均得到随访, 随访时间 1-12 个月。治疗后 15 例疼痛完全缓解, 7 例部分缓解, 有效率达 100%, 患者脊柱活动度增加。所有患者无需切开手术治疗, 未出现肺栓塞、神经损伤等并发症。提示经皮穿刺球囊扩张椎体后凸成形技术在治疗骨质疏松性椎体骨折时, 创伤小、操作简单、并发症少, 能有效地重建椎体强度, 并能较好地缓解疼痛, 是一种有效的脊柱微创治疗技术。严格掌握治疗要点, 能够获得满意的临床疗效, 包括准确的疾病诊断, 明确患者的疼痛等症状是否因骨折所致, 术前术中准确的定位病椎, 良好的穿刺技术, 以及合适的术后治疗和护理。严格把握骨水泥的推注时间及量也很重要, 骨水泥的推注一般在拉丝期, 太早容易泄露, 发生毒性反应; 太晚影响骨水泥的扩散, 从而影响治疗效果。骨水泥的推注最好全程在透视下进行, 这样才能有效避免骨水泥的泄露。

晏雄伟, 张洪燕. 椎体后凸成形治疗骨质疏松性脊柱骨折: 注入骨水泥的要点[J]. 中国组织工程研究, 2014, 18(9):1471-1476.

## Balloon kyphoplasty for osteoporotic vertebral fracture: key point of bone cement injection

Yan Xiong-wei, Zhang Hong-yan (Xiangyang Municipal Central Hospital, Xiangyang 441021, Hubei Province, China)

### Abstract

**BACKGROUND:** Balloon kyphoplasty is a new technique of microtraumatic surgery of spine developed in recent years, and brings a new pathway for the treatment of osteoporotic vertebral fracture in the elderly.

**OBJECTIVE:** To investigate the therapeutic effect of percutaneous balloon kyphoplasty on osteoporotic vertebral fracture, and to explore the main point of injecting bone cement.

**METHODS:** A total of 22 patients with osteoporotic vertebral fracture at the age of 60-78 years underwent percutaneous balloon kyphoplasty under C-arm fluoroscopy. In accordance with the standards of WHO, analgesic effects were evaluated. The injection time, manner and dose of bone cement were analyzed.

**RESULTS AND CONCLUSION:** All patients were followed up for 1-12 months. Postoperative pain was completely lessened in 15 patients, and partially relieved in 7 cases, with an effective rate of 100%. Spinal mobility increased. No incision surgery was needed in all patients. No complications such as pulmonary embolism or nerve injury appeared. These results indicate that percutaneous balloon kyphoplasty for treatment of osteoporotic vertebral fractures is minimally invasive and simple, has less complication and effectively reconstructs vertebral body strength, and can better alleviate the pain, is an effective minimally invasive spinal

晏雄伟, 男, 1974 年生, 湖北省襄阳市人, 汉族, 2007 年同济医科大学毕业, 硕士, 副主任医师, 主要从事脊柱外科研究。

通讯作者: 张洪燕, 主治医师, 硕士, 襄阳市中心医院, 湖北省襄阳市 441021

doi:10.3969/j.issn.2095-4344.2014.09.027  
[http://www.crter.org]

中图分类号:R318  
文献标识码:B  
文章编号:2095-4344  
(2014)09-01471-06  
稿件接受: 2014-02-06

Yan Xiong-wei, Master, Associate chief physician, Xiangyang Municipal Central Hospital, Xiangyang 441021, Hubei Province, China

Corresponding author: Zhang Hong-yan, Attending physician, Master, Xiangyang Municipal Central Hospital, Xiangyang 441021, Hubei Province, China

Accepted: 2014-02-06

treatment technology. To strictly understand the main treatment point can obtain satisfactory clinical curative effects, including precise diagnosis of the disease, identification whether patient's pain is induced by fractures, preoperative intraoperative exact localization of the affected vertebra, perfect puncturing technique, suitable postoperative treatment and nursing. It is also important to strictly master the time of injecting bone cement and the dose of bone cement. Bone cement injection was commonly done in drawing-wire stage. Too early injection easily induced leakage and toxic reaction. Too late injection affected the expansion of bone cement and therapeutic effects. The injection of bone cement should be finished under a perspective environment, which can effectively avoid bone cement leakage.

**Subject headings:** osteoporotic fractures; thoracic vertebrae; lumbar vertebrae; spinal fractures

Yan XW, Zhang HY. Balloon kyphoplasty for osteoporotic vertebral fracture: key point of bone cement injection. Zhongguo Zuzhi Gongcheng Yanjiu. 2014;18(9):1471-1476.

## 0 引言 Introduction

随着国内生活水平的提高, 人口的老年化, 老年患者的胸腰椎椎体压缩性骨折在生活中非常常见<sup>[1-2]</sup>, 选择一种合适的治疗方式尤为重要。

经皮椎体成形在国外最先用于椎体血管瘤的治疗, 因疗效明显, 渐渐被用于椎体骨折的手术治疗。经皮椎体成形较经皮穿刺球囊扩张椎体后凸成形更早在国内开展, 主要用于治疗胸腰椎椎体压缩性骨折, 因其止痛效果明显, 并取得较好的疗效, 渐被大家接受并得以推广。随着手术量的增加, 及经皮穿刺球囊扩张椎体后凸成形的引进, 经皮椎体成形的局限性及缺点也显露出来。经皮椎体成形存在如下缺点: 因推注压力过大导致的骨水泥渗漏率高, 容易引起骨水泥中毒症状。同时因为不能撑开骨折的椎体, 椎体的高度无法恢复等缺点。对于骨折时间较长的陈旧性胸腰椎骨折, 穿刺及骨水泥的注入均比较困难, 更无从谈起椎体高度的恢复。而且对于陈旧性骨折的椎体, 经单侧穿刺经皮椎体成形时, 骨水泥的弥散效果较差, 影响手术止痛的疗效。

Sky骨扩张系统既具有经皮椎体后凸成形的特点, 又部分克服了球囊后凸成形的不足, 而且在费用方面, 其远低于经皮椎体后凸成形。但是目前因为病例数较少, 而且缺少长期的疗效观察, 故目前该治疗方式尚未得到广泛的使用及推广。

球囊扩张椎体后凸成形是近年来发展起来的脊柱微创外科新技术, 为老年骨质疏松性脊柱骨折的治疗开辟了新途径<sup>[1]</sup>, 具有良好的止痛、椎体强化效果, 患者可早期下床活动, 有效避免压疮、肺部感染等并发症的发生, 阻断骨质疏松恶性循环, 可明显提高生活质量<sup>[3-7]</sup>。

随着骨水泥技术在临床上的广泛应用, 所引发相关的可疑不良事件特别是严重的过敏反应越来越受到社会各界的关注<sup>[8]</sup>。自2002年至2009-08-31, 国家医疗器械不良事件数据库中共收到与聚甲基丙烯酸甲酯骨水泥有关的可疑医疗器械不良事件报告26份, 涉及21例患者, 其中有8例死亡。不良事件主要表现为一过性低血压、低氧血症、心律失常、心搏骤停、心肺功能障碍, 甚至死亡等。21例患者中, 事件发生地多在基层医院(17例)<sup>[9]</sup>。研究证实, 1/3左右的患者髓腔灌注骨水泥时, 会出现不良反应, 其中大

多表现为突发性一过性轻度低血压, 有约万分之六的患者出现循环功能衰竭猝死, 由于病情突发性, 往往无先兆, 故救治有一定难度<sup>[10]</sup>。自20世纪60年代以来, 骨水泥产品在国内外国骨科临床上大量广泛使用, 它的使用是确切的、安全的, 所产生的严重不良事件也是可预防的<sup>[11]</sup>。

襄阳市中心医院于2010年3月至2013年3月共完成球囊扩张椎体后凸成形治疗22例30个椎体, 取得较好临床疗效。课题通过对经皮球囊扩张后凸椎体成形治疗的分析和观察, 对影响椎体成形疗效的因素进行分析, 总结骨水泥注入的技术要点。

## 1 对象和方法 Subjects and methods

**设计:** 回顾性病例分析。

**时间及地点:** 于2010年3月至2013年3月在襄阳市中心医院完成。

**对象:** 本组22例, 男6例, 女16例; 年龄60-78岁, 平均69岁; 均为胸腰椎骨质疏松、压缩性骨折患者, 其中8例患者有2个椎体骨折。表现为腰背疼痛难忍, 活动受限, 重者呈被动体位。病程1个月至数年, 均经漫长的临床保守治疗, 疗效不佳。随访时间1-12个月。治疗前均经影像学检查(脊柱X射线正侧位像、CT、MRI)明确诊断, 临床症状与影像学检查均在适应证范围。完善各项实验室检查: 血常规、出凝血时间、心电图、肝功能等, 确认无手术禁忌证, 治疗后X射线复查。

**诊断标准:** 60岁以上老年患者, 所有病例均经X射线、CT/MRI确诊为胸腰椎骨质疏松、压缩性骨折。

**纳入标准:** ①影像学资料X射线、CT/MRI符合胸腰椎骨质疏松性骨折的诊断标准者。②有胸背部疼痛症状, 但无椎管压迫、神经受损症状者。③治疗前血常规、凝血4项及心电图等检查无明显手术禁忌证者。④一般情况能够耐受手术, 局部或者全身无感染等症状者。⑤对治疗及试验方案知情同意, 且得到医院伦理委员会批准者(表1)。

**排除标准:** ①胸腔、腹腔脏器损伤及病理性骨折患者。②其他疾病引起的疼痛患者。③椎体肿瘤、椎管狭窄患者。④一般情况较差, 不能够耐受手术者。

表1 胸腰椎骨质疏松性骨折22例患者的一般情况

Table 1 General condition of 22 patients with osteoporotic vertebral fracture

病例	性别	年龄(岁)	病程(月)	骨折椎体数目
1	男	64	1	1
2	女	75	2	1
3	女	71	1	2
4	女	68	1	1
5	女	62	1	1
6	男	60	1	1
7	女	70	1	1
8	女	75	1	2
9	女	73	1	1
10	女	77	4	2
11	男	68	1	1
12	女	69	1	2
13	女	74	6	1
14	男	77	1	1
15	女	72	1	2
16	女	66	1	1
17	女	65	1	1
18	男	68	1	2
19	女	74	3	2
20	男	67	1	1
21	女	78	1	2
22	女	66	1	1

**材料:** 使用德国西门子公司C臂X射线机进行手术操作引导监视。穿刺器械为上海凯利特公司的经皮穿刺球囊扩张椎体后凸成形系统。填充用骨水泥为天津合成材料公司生产的聚甲基丙烯酸甲酯粉剂和液态单体, 与人体有较好的生物相容性<sup>[12]</sup>。

**方法:** 在C臂X射线机正侧位透视引导下, 定位病椎的椎弓根在体表的投影, 用记号笔做标记。常规消毒, 铺无菌巾单。局麻后做约1 cm的皮肤切口, 在正侧位透视下经一侧的椎弓根穿刺, 按照椎弓根的方向穿刺。当穿刺针到达椎体后缘时, 放入导针, 然后放置工作通道系统。用钻头通过工作通道于骨折椎体内开隧道至距椎体前壁3-5 mm, 通过工作通道于隧道内置入可膨胀球囊, 向球囊内缓慢注入碘造影剂至骨折椎体高恢复满意, 而皮质骨壁保持完整或球囊内压力达400 Pa<sup>[13]</sup>, 抽出造影剂, 拔出球囊。用配套器械通过工作通道于复位后的骨折椎体空腔内缓慢注入骨水泥3-5 mL, 等骨水泥固化后拔出工作通道, 皮肤缝合1针。1 d后佩戴支具下床活动, 并进行腰背肌功能练习<sup>[14]</sup>。

**主要观察指标:** 疗效评估采用WHO标准, 将疼痛缓解程度分为: ①完全缓解: 治疗后完全无痛。②部分缓解: 疼痛较治疗前明显减轻, 睡眠基本不受影响, 能正常生活。③轻度缓解: 疼痛较前减轻, 但仍明显, 睡眠受干扰。④无效: 与治疗前比较无减轻<sup>[15]</sup>。

## 2 结果 Results

**2.1 参与者数量分析** 按意向性分析, 纳入22例胸腰椎骨

表2 胸腰椎骨质疏松性骨折22例患者的随访结果

Table 2 Follow-up results of 22 patients with osteoporotic vertebral fracture

病例	术中平均出血量(mL)	平均手术时间(min)	随访时间(月)	随访结果	不良事件
1	10	45	6	疼痛缓解	无
2	10	50	6	疼痛缓解	无
3	15	70	6	疼痛缓解	无
4	10	35	6	疼痛缓解	骨水泥外溢
5	10	30	5	疼痛缓解	无
6	10	40	5	疼痛缓解	血压一过性下降
7	10	45	5	疼痛缓解	无
8	20	90	5	疼痛缓解	无
9	10	35	4	疼痛缓解	骨水泥外溢
10	10	65	4	疼痛缓解	无
11	10	50	4	疼痛缓解	无
12	15	60	4	疼痛缓解	无
13	10	45	4	疼痛缓解	血压一过性下降
14	10	40	4	疼痛缓解	无
15	15	70	3	疼痛缓解	无
16	10	55	3	疼痛缓解	骨水泥外溢
17	10	50	3	疼痛缓解	无
18	15	65	3	疼痛缓解	无
19	15	60	3	疼痛缓解	无
20	10	60	2	疼痛缓解	无
21	10	55	2	疼痛缓解	无
22	10	40	2	疼痛缓解	无

质疏松性骨折患者, 全部进入结果分析, 无脱落。

**2.2 随访结果** 22例患者30个椎体均采用经单侧椎弓根穿刺注射。平均手术时间60 min, 术中出血10-20 mL。2例患者术中出现血压一过性下降。有3例患者发生骨水泥外溢: 其中椎体旁3例, 椎间盘1例。无脊髓、神经根压迫症状及静脉、肺栓塞等并发症。单个椎体注射骨水泥量为3-5 mL (平均3.5 mL)。治疗后拍片发现椎体高度均得到部分恢复, 治疗后1-3 d戴腰围下地行走。

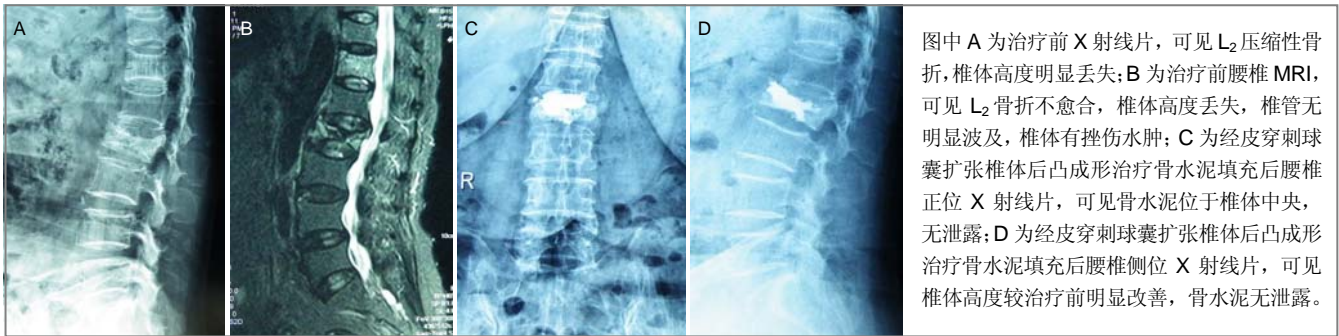
治疗后1-12个月随访, 患者腰背部疼痛缓解明显, 根据临床评定标准, 完全缓解15例, 部分缓解7例, 有效率为100%(表2)。

**2.3 典型病例** 女性患者, 65岁, 采用经皮穿刺球囊扩张椎体后凸成形方案治疗L<sub>2</sub>骨质疏松性椎体骨折(图1)。

**2.4 不良事件** 本组病例未出现损伤脊髓、脊神经、血管或胸腹腔脏器等情况, 无骨水泥渗漏至椎管。2例患者术中出现血压一过性下降, 3例发生骨水泥外溢。无脊髓、神经根压迫症状及静脉、肺栓塞等并发症发生。未发生严重骨水泥不良事件, 分析可能是病例数较少, 或者术中注意预防有关。

## 3 讨论 Discussion

**3.1 经皮穿刺球囊扩张椎体后凸成形的优点** 作者在C臂X射线机透视下共穿刺30个椎体都取得成功。在X射线机的辅助下, 椎体均采用单侧穿刺, 一般选择症状较重侧穿刺, 对于两侧差别不太明显的, 作者一般采用左侧穿刺。所有的穿刺均一次成功, 没有误入椎间孔、椎管及损伤邻近的



图中 A 为治疗前 X 射线片, 可见 L<sub>2</sub> 压缩性骨折, 椎体高度明显丢失; B 为治疗前腰椎 MRI, 可见 L<sub>2</sub> 骨折不愈合, 椎体高度丢失, 椎管无明显波及, 椎体有挫伤水肿; C 为经皮穿刺球囊扩张椎体后凸成形治疗骨水泥填充后腰椎正位 X 射线片, 可见骨水泥位于椎体中央, 无泄露; D 为经皮穿刺球囊扩张椎体后凸成形治疗骨水泥填充后腰椎侧位 X 射线片, 可见椎体高度较治疗前明显改善, 骨水泥无泄露。

图 1 女性 65 岁骨质疏松性 L<sub>2</sub> 椎体骨折患者采用经皮穿刺球囊扩张椎体后凸成形治疗的影像学图片

Figure 1 Radiographs of a 65-year-old female patient with L<sub>2</sub> osteoporotic vertebral fracture undergoing percutaneous balloon kyphoplasty

血管、神经, 说明只要正确掌握进针技术, 准确的手术定位, 并规范操作流程, 经皮穿刺球囊扩张椎体后凸成形治疗方法容易掌握, 并且是安全的。

经皮穿刺球囊扩张椎体后凸成形具有以下优点<sup>[16]</sup>: ①即刻止痛, 止痛效果好, 患者满意率较高, 能够较快的恢复功能。这也是得以在国内快速推广及应用的原因之一。②在椎体压缩性骨折中, 大部分老年患者表现为慢性顽固性疼痛。该病引起的疼痛、脊柱畸形可使患者肺活量下降、食欲减退、睡眠受影响、活动量减少, 从而导致骨量进一步丢失, 骨量的丢失又会造成椎体强度进一步下降, 使其更易发生骨折, 结果形成恶性循环。而该技术可以通过终止该恶性循环, 明显改善生活质量。③同时经皮穿刺球囊扩张椎体后凸成形通过术中体位复位及球囊扩张, 恢复椎体高度, 改善脊柱的正常力线。改善后突畸形, 缓解腰背肌紧张, 改善肺及胃肠功能, 缓解和消除疼痛, 而且不需做大切口手术, 患者术后即可以活动, 可以避免长期卧床可能导致的并发症。④通过球囊扩张, 形成椎体内的空腔, 并与外界相通, 降低骨髓内压, 可在低压下注入骨水泥, 减少骨水泥渗漏, 提高手术的安全性。⑤球囊扩张最直接的优点, 就是能够对病灶进行准确控制。球囊扩张椎体后凸成形是通过球囊在椎体内挤压, 使椎体复位, 再注入骨水泥。这样就不会产生骨水泥外溢的不良反应, 因此安全、可靠、疗效确切、并发症少。球囊扩张技术主要适用于治疗骨质疏松性椎体压缩性骨折, 尤其是经过保守治疗没有效果或者疼痛加重的情况, 还有就是不宜长期卧床者, 但是椎体严重压缩不能插入导针和注入骨水泥, 或者椎体后缘破坏, 脊髓受压等情况。该技术主要适用于 T<sub>5</sub>-L<sub>5</sub> 之间的椎体骨折, 它可以分为经椎弓根和经椎弓根外两个手术途径进行操作。前者适用于 T<sub>10</sub>-L<sub>5</sub> 之间的椎体骨折, 对病变范围在 X 射线下定位后, 经椎弓根进行准确的穿刺进入椎体、扩张球囊, 使压缩的椎体膨胀形成一个四壁坚实的“球”状囊腔, 然后将球囊取出来, 在形成了一个空间的椎体中, 放入骨水泥即可。后者适用于 T<sub>5</sub>-T<sub>10</sub> 之间椎体的骨折, 因为胸椎椎弓根向内的倾斜角度很小, 如果采用前者的方法则可能因置入的球囊太偏外侧而使椎体侧方皮质破裂, 采用经椎弓外的方法, 穿刺针经过椎弓根与肋骨之间进入椎体,

就可以使穿刺针有足够的向内侧的倾斜度, 使球囊置入较为理想的位置。

**3.2 经皮穿刺球囊扩张椎体后凸成形的治疗要点** 要成功的开展经皮穿刺球囊扩张椎体后凸成形治疗, 并且达到预期的疗效, 个人总结了如下的治疗要点。首先, 要有准确的诊断。胸腰椎骨质疏松骨质, 需要有完善的影像学资料, 如 X 射线片、CT、MRI, 同时辅以生化检查, 从而鉴别是骨折、肿瘤, 或者炎症等。没有明确的诊断, 盲目的开展手术, 轻者可能达不到治疗效果, 严重者可能产生严重的并发症。如肿瘤可能耽误质量, 误诊误治。椎体结核, 椎体感染可能导致炎症扩散, 疼痛加重等。所有准确的诊断很重要。其次, 要明确患者的疼痛等症状是否是因骨折所致。例如椎体陈旧性骨折导致的后凸畸形, 活动是疼痛, 可能通过经皮穿刺球囊扩张椎体后凸成形治疗就不能够缓解症状。相反由于陈旧性骨折, 椎体骨折处形成了假关节, 或者椎体间有空腔, 手术效果就比较明显。所有选择合适的病例开展准确的手术也很关键。第三, 术中准确的定位椎体也很重要。很多患者因骨质疏松, 可能多个椎体有压缩, 但是在术中因透视不清楚, 不能很好的辨认责任椎。术中准确的定位很重要。第四, 良好的穿刺防复发很重要。椎体穿刺时, 不要盲目进针, 正侧位透视, 确认准确的进针点。穿刺针进入时个人认为敲入比旋转进入更安全。进针点定在椎体的外上象限, 特别是在进行单侧穿刺时, 进针点尽量偏外, 从而让针尖到达椎体的中央, 从而产生骨水泥更好的填充效果。穿刺侧也最好选择症状较重的一侧, 如果双侧症状无明显差距, 则可以选择自己方便的一侧, 作者一般从椎体左侧进针。第五, 骨水泥的推注时间及用量也很重要。术中监护血压、心率、呼吸及血氧饱和度等, 水泥的推注一般在拉丝期, 太早容易泄露, 发生毒性反应; 太晚影响骨水泥的扩散, 从而影响治疗效果。骨水泥的推注最好全程在透视下进行。这要才能可靠的避免骨水泥的泄露。作者通常在骨水泥推注前用 10 mg 地塞米松预防骨水泥的毒性反应的发生。最后, 需要合适的术后治疗和护理。对于骨折的患者, 骨折是导致疼痛的主要原因, 但大部分患者合并有骨质疏松症、腰背部肌肉软组织损伤等。作者建议于经皮穿刺球囊扩张椎体后凸成形治疗后常规治

疗骨质疏松1个疗程, 肌注鲑鱼降钙素针剂, 辅以中成药药物治疗, 腰背部理疗, 第2天支具保护下下地。

**3.3 经皮椎体成形与经皮穿刺球囊扩张椎体后凸成形** 经皮椎体成形在国外最先用于椎体血管瘤的治疗, 因疗效明显, 渐渐被用于椎体骨折的手术治疗。随着手术量的增加, 及经皮穿刺球囊扩张椎体后凸成形的引进, 经皮椎体成形的局限性及缺点也显露出来。经皮椎体成形存在如下缺点: 因推注压力过大导致的骨水泥渗漏率高, 容易引起骨水泥中毒症状。同时因为不能撑开骨折的椎体, 椎体的高度无法恢复等缺点。对于骨折时间较长的陈旧性胸腰椎骨折, 穿刺及骨水泥的注入均比较困难, 更无从谈起椎体高度的恢复。而且对于陈旧性骨折的椎体, 经单侧穿刺经皮椎体成形时, 骨水泥的弥散效果较差, 影响手术止痛的疗效。

而经皮穿刺球囊扩张椎体后凸成形治疗, 通过球囊的扩张从而在一定程度上克服了上述的一些缺点。经皮穿刺球囊扩张椎体后凸成形采用可膨胀的球囊装置, 人为的将椎体中央形成空腔, 并通过开放空腔, 降低了髓腔的压力, 降低了骨水泥渗漏的发生率, 同时通过球囊的扩张, 能一定程度地恢复椎体的高度, 减轻后突畸形, 克服了经皮椎体后凸成形的不足。但球囊后扩张的定向性较差, 而且其价格昂贵, 从而限制了使用。

郝杰等<sup>[17]</sup>认为与经皮椎体成形相比球囊扩张椎体后凸成形具有以下优点: ①恢复椎体高度, 改善脊柱的正常力线。②改善后突畸形, 缓解腰背肌紧张, 改善肺及胃肠功能。③可在低压下注入骨水泥, 减少骨水泥渗漏, 提高手术的安全性。徐俊杰等<sup>[18]</sup>认为经皮穿刺球囊扩张椎体后凸成形和经皮椎体成形均同等有效, 但经皮穿刺球囊扩张椎体后凸成形更为安全。研究发现术后椎体的加强, 不会因直接改变邻近椎体所受的应力而引起邻近椎体骨折; 但由于邻近椎间盘应力分布集中和应力值的增加, 会加快邻近椎间盘退变的速度。

**3.4 经皮穿刺球囊扩张椎体后凸成形的适应证** 最经典的适应证为老年性骨质疏松引起的椎体压缩性骨折<sup>[19]</sup>, 经保守治疗3个月后疼痛症状仍不能缓解或为防止长期卧床导致并发症, 特别是平常活动较多或年龄较大的患者<sup>[20]</sup>。但是目前老年的新鲜的胸腰椎骨折, 往往因为疼痛较重, 患者不愿卧床也在开展此类手术。而且据统计新鲜骨折手术比例越来越高。个人认为因经皮穿刺球囊扩张椎体后凸成形有较好的止痛效果, 而且能够让患者较快的恢复功能, 避免长期的卧床, 避免骨质疏松的加重, 故新鲜的骨质疏松骨质开展经皮穿刺球囊扩张椎体后凸成形也是一种不错的选择。国内学者发现病程在3周以内的椎体压性骨折, 术后椎体高度明显恢复, 脊柱后凸畸形矫正较好<sup>[21]</sup>; 病程3-6周的椎体压缩性骨折, 术后椎体高度明显恢复, 脊柱后凸畸形部分矫正; 病程大于6周的椎体压缩性骨折, 术后椎体高度恢复不明显<sup>[22]</sup>, 同时脊柱后凸畸形的矫正不明显。

提示对于骨质疏松椎体压缩性骨折, 应早期采用经皮椎体成形, 以有效恢复椎体高度和矫正脊柱后凸畸形。本文结果发现对于各种性质的椎体压缩骨折, 病程对椎体成形后改善率有影响, 3个月以内疗效要比3-6个月效果好。所以作者建议患者出现腰痛症状后早期就诊, 及时发现是否有腰椎压缩骨折, 发现后早期治疗<sup>[23]</sup>。

**3.5 经皮穿刺球囊扩张椎体后凸成形的禁忌证** 第一, 椎体骨折线达椎体后缘而且后缘不完有椎管狭窄者。通过作者的临床观察及查阅文献, 认为椎体后缘骨折并不是开展椎体后凸成形术的绝对禁忌。作者认为, 对于陈旧性的骨折, 如果有后缘骨折, 轻微波及椎管的, 椎体后凸成形术并没增加风险。而对于新鲜的骨折, 波及椎体后缘的, 一般让患者观察一至二周, 然后手术, 同时术中加强监护, 严密观察。其次, 出凝血功能障碍, 有出血倾向者; 心肺疾病、体质极度虚弱不能耐受手术者<sup>[24]</sup>。对体质较差的患者, 如果合并严重的骨质疏松, 建议保守治疗。采用该治疗会陷入反复手术反复疼痛的恶性循环中。第三, 多椎体手术节段的选择许多患者来院就诊时主诉腰痛, X射线平片可见多40个椎体压缩性骨折, 但MRI可发现部分是新鲜骨折, 部分为陈旧性骨折, 体检也只能发现并不是所有骨折的椎体有叩击痛, 因而在选择穿刺节段时根据术前影像学表现和体征, 将新鲜骨折和有叩击痛的椎体作为“责任椎”<sup>[25]</sup>, 选择性穿刺, 以尽可能少的穿刺节段, 最少的经济负担, 最小的手术创伤, 确保穿刺安全, 并且能达到良好的穿刺效果<sup>[26]</sup>。

**3.6 并发症的防治** 球囊扩张椎体后凸成形是一种微创治疗方法, 但它仍具有一定的潜在危险性, 椎体后凸成形并发症的发生主要存在于手术的2个阶段: ①椎弓根穿刺、复位过程。②骨水泥灌注过程。最常见的并发症是穿刺针放置位置错误和骨水泥渗漏, 肺栓塞、感染、出血、肋骨骨折、脊髓神经损伤和邻近椎体骨折也有报道, 并发症发生率为5.1%, 其中严重并发症如神经并发症为1.1%。2例患者术中出现血压一过性下降, 得到及时处理。手术时C形臂X射线机透视非常重要, 术前定位时摆体位力求水平, 以正确标记进针点。防止发生穿刺损伤。球囊膨胀过程中要在X射线监视下逐渐扩张, 防止球囊破裂。注射骨水泥也要在X射线监视下进行<sup>[27]</sup>。见骨水泥有少许渗漏即应停止注射, 并观察骨水泥渗漏方向, 如少许骨水泥渗漏至椎体前缘或椎间隙, 对脊髓神经无压迫, 不至于导致不良后果。从椎弓根进针时角度较大, 骨水泥容易到达中央, 注入的骨水泥量也大, 而胸椎从椎弓根进针时角度较小, 骨水泥不容易到达中央, 注入的骨水泥量也小。

**3.7 结论** 经皮穿刺球囊扩张椎体后凸成形在治疗骨质疏松性椎体骨折时, 创伤小、操作简单、并发症少, 能有效地重建椎体强度, 并能较好地缓解疼痛, 是一种较好的脊柱微创治疗技术。椎体后凸成形治疗骨质疏松性脊柱骨折骨水泥的推注一般在拉丝期, 太早容易泄露, 发生毒性



反应; 太晚影响骨水泥的扩散, 从而影响治疗效果。骨水泥的推注最好全程在透视下进行, 这样才能避免骨水泥的泄露。

球囊扩张椎体后凸成形是脊柱外科领域的一项新技术, 可以提高椎体成形治疗的安全性, 减少并发症, 是微创脊柱外科的重要技术之一。

**致谢:** 感谢襄阳市中心医院骨科对于课题实施提供的帮助。

**作者贡献:** 晏雄伟负责临床操作, 张洪燕负责病例资料的整理。

**利益冲突:** 文章及内容不涉及相关利益冲突。

**伦理要求:** 参与试验的患病个体及其家属自愿参加, 对试验过程完全知情同意, 在充分了解治疗方案的前提下签署“知情同意书”; 干预及治疗方案获医院伦理委员会批准。

**学术术语:** 骨水泥毒性反应-由于骨水泥的置入使患者出现一过性或明显的低血压和 PaO<sub>2</sub> 的降低, 并使 0.6%-1% 的患者出现心搏骤停。

**作者声明:** 文章为原创作品, 无抄袭剽窃, 无泄密及署名和专利争议, 内容及数据真实, 文责自负。

#### 4 参考文献 References

- [1] 于方, 方秀统, 俞猛. 球囊扩张椎体成形术中填充人工骨与骨水泥治疗椎体压缩性骨折疗效比较[J]. 中国骨与关节杂志, 2012, 1(6): 582-586.
- [2] 林焱, 余洋, 王向阳, 等. 经皮后凸成形术治疗不同类型骨质疏松性胸腰椎骨折的疗效分析[J]. 中华创伤杂志, 2012, 28(11): 993-995.
- [3] 刘仕友, 路青林, 郑伟. 椎体后凸成形椎间盘骨水泥渗漏时行相邻椎体预防性强化的有限元分析[J]. 中国组织工程研究, 2012, 16(22): 4001-4005.
- [4] 李左安, 邵增务. 骨质疏松性骨折外科治疗新进展[J]. 国际骨科学杂志, 2007, 28(2): 114-116.
- [5] Barr JD, Barr MS, Lemley TJ. Percutaneous vertebroplasty for pain relief and spinal stabilization. Spine. 2009; 25(5): 923-928.
- [6] 何保玉, 李学民, 滕涛, 等. 双侧穿刺PKP治疗骨质疏松性椎体压缩骨折的疗效[J]. 实用骨科杂志, 2013, 19(3): 235-238.
- [7] 王根林, 杨惠林, 朱雪松. 骨质疏松性椎体骨坏死的诊断及椎体后凸成形术治疗[J]. 中国脊柱脊髓杂志, 2013, 23(3): 228-232.
- [8] 王艳伟, 倪才方, 陈珑, 等. 经皮椎体成形术和椎体后凸成形术治疗脊柱恶性肿瘤的临床应用[J]. 介入放射学杂志, 2012, 21(6): 478-481.
- [9] 吴起宁. 椎体固化并发症及预防策略[J]. 美中国际创伤杂志, 2012, 11(5): 10.
- [10] Cotton A, Boutry N, Cortet B, et al. Percutaneous vertebroplasty: state of the art. Radiographics. 2008; 18(2): 311-320.
- [11] 欧阳超, 陈志明. 椎体后凸成形术治疗骨质疏松性椎体压缩骨折术后非手术椎体新发骨折的相关因素分析[J]. 中国脊柱脊髓杂志, 2013, 23(3): 222-227.
- [12] 何朝洪. 椎体后凸成形术治疗骨质疏松性椎体压缩75%以上骨折[J]. 中国骨与关节损伤杂志, 2013, 28(3): 246-247.
- [13] 杨惠光, 张云庆, 刘勇, 等. 经皮椎体后凸成形术治疗骨质疏松性椎体空腔样骨折与无空腔样骨折[J]. 脊柱外科杂志, 2013, 11(1): 3-7.
- [14] 王栋琪, 汪兵, 贺宝荣. 骨质疏松性椎体压缩骨折行单双侧椎体后凸成形术的对比研究[J]. 脊柱外科杂志, 2013, 11(1): 8-12.
- [15] 王尔天, 易伟宏, 王敏, 等. 单侧PKP治疗骨质疏松性椎体压缩骨折对手术对侧椎体骨密度的影响[J]. 中国脊柱脊髓杂志, 2013, 23(3): 233-237.
- [16] 隆元昌, 王学志, 付勇, 等. 经皮椎体后凸成形术骨水泥渗漏并发症的预防[J]. 中国疼痛医学杂志, 2012, 18(8): 476-479.
- [17] 郝杰, 胡俊明, 孟纯阳. 经皮球囊扩张后凸成形术治疗严重骨质疏松性椎体压缩骨折[J]. 中国矫形外科杂志, 2009, 17(12): 884-886.
- [18] 徐俊杰, 李业海, 唐浩然, 等. 单侧穿刺经皮椎体注入骨水泥后凸成形治疗多椎体骨质疏松性压缩骨折[J]. 中国组织工程研究与临床康复, 2010, 14(28): 4661-4664.
- [19] 梁道臣, 廖威明, 李青, 等. 骨水泥注入椎体后壁破膜型骨质疏松性椎体压缩性骨折椎体成形12例[J]. 中国组织工程研究与临床康复, 2009, 13(8): 1565-1568.
- [20] 林龙. 经皮球囊扩张椎体后凸成形术治疗骨质疏松性椎体压缩性骨折及椎体肿瘤[J]. 临床骨科杂志, 2012, 15(6): 702-703.
- [21] 贺宝荣. 经皮椎体后凸成形术治疗骨质疏松性胸腰段骨折适应症的选择及并发症的评估[J]. 美中国际创伤杂志, 2012, 11(5): 14.
- [22] 闫志刚. 球囊扩张椎体后凸成形术治疗骨质疏松性椎体压缩性骨折[J]. 临床骨科杂志, 2012, 15(6): 633-634.
- [23] 何保玉, 李学民, 滕涛, 等. 双侧穿刺小剂量骨水泥椎体后凸成形术治疗骨质疏松性椎体压缩骨折的临床疗效观察[J]. 中国医师杂志, 2013, 15(2): 193-196.
- [24] 罗震宇, 夏文强, 尹博. 骨水泥联合人工合成骨用于后凸成形术治疗骨质疏松性椎体压缩骨折23例[J]. 中华临床医师杂志(电子版), 2012, 6(15): 207-208.
- [25] 张建伟, 唐振宇, 葛灵. 单侧经皮椎体后凸成形术治疗多发性骨质疏松性椎体压缩性骨折[J]. 创伤外科杂志, 2012, 14(6): 559-560.
- [26] 韩露, 张磊, 张会久. 椎体成形术和椎体后凸成形术治疗脊柱胸腰段骨质疏松性椎体压缩骨折的临床体会[J]. 中国医学工程, 2013, 21(1): 32-33.
- [27] 王松, 康建平, 王清. 局麻下胸椎经皮椎体后凸成形术致脊髓麻醉1例报道[J]. 中国脊柱脊髓杂志, 2012, 22(12): 1131-1132.