

PKP 治疗骨质疏松性压缩骨折后椎体再骨折的原因分析

李仁波, 尚静波, 姜 丽

(大连市第三人民医院 骨科, 辽宁 大连 116091)

[摘要] **目的** 探讨经皮椎体后凸成形术(PKP)治疗骨质疏松压缩骨折(OVCF)后椎体再骨折的原因。**方法** 收集 2013 年 1 月至 2015 年 1 月行 PKP 治疗的 OVCF 患者 206 例,共 399 个椎体。未发生椎体再骨折的作为首次组(185 例共 364 个);手术后发生椎体再骨折的作为再次组(21 例共 35 个),都再次行 PKP 治疗。根据首次及再骨折病例的临床资料、影像特点与随访结果进行分析。**结果** 再次组骨水泥量(4.08 ± 2.12)mL、伤椎前缘高度恢复程度值(0.58 ± 0.10)均高于首次组 [(3.53 ± 1.55) mL 和 (0.49 ± 0.08)] ($P < 0.05$);而骨密度 T 值 (-3.89 ± 0.68) 低于首次组 (-3.16 ± 1.55) ($P < 0.05$)。**结论** 低骨密度、超量骨水泥注入、伤椎前缘高度过度复位可能是 PKP 术后继发非手术椎体再骨折的高危因素。

[关键词] 经皮椎体后凸成形术;骨质疏松压缩骨折;再骨折

[中图分类号] R683.41 **[文献标志码]** A **文章编号:**1671-7295(2018)01-0043-04

[引用本文] 李仁波,尚静波,姜丽.PKP 治疗骨质疏松性压缩骨折后椎体再骨折的原因分析[J].大连医科大学学报,2018,40(1):43-46.

Cause analysis of vertebral body re - fracture after PKP treatment of osteoporotic compression fracture

LI Renbo, SHANG Jingbo, JIANG Li

(Department of Orthopedics, the Third People's Hospital of Dalian, Dalian 116091, China)

[Abstract] **Objective** To investigate the causes of vertebral body re - fracture after percutaneous kyphoplasty (PKP) treatment of osteoporotic vertebral compression fractures (OVCF). **Methods** From January 2013 to January 2015, 206 patients with OVCF were treated with PKP, with a total of 399 vertebral bodies. The first group (185 cases) had no vertebral fracture after surgery (with a total of 364 vertebral bodies). The patients with vertebral fracture after surgery were divided as the second group (21 patients with a total of 35 vertebral bodies) and were treated with PKP again. Clinical data, imaging characteristics and follow - up results of the first and second fracture cases were analyzed. **Results** In the second group, the cement content and recovery degree of the anterior height of the injured vertebrae were higher than those in the first group ($P < 0.05$), while the bone mineral density (T) was lower than that in the first group ($P < 0.05$). **Conclusion** Low bone mineral density, excessive bone cement injection, and excessive reduction of the height of the injured vertebra are maybe the risk factors of the secondary vertebral fracture after PKP.

[Keywords] percutaneous keratoplasty; osteoporosis compression fractures; the vertebral body fracture again

骨质疏松症已经成为老年人,特别是老年女性最常见的一种疾病,大约有 30% 的患者感到疼痛等不适症状,而且一旦出现椎体骨质疏松性压缩骨折(OVCF)后,保守治疗疗效差,易出现卧床并发症。

长期卧床又可进一步加重骨质疏松,形成恶性循环。在美国,30% 绝经后的白人女性患有骨质疏松症,约 1/3 为新增病例^[1]。在欧洲,据统计, > 50 岁的妇女中,大约有 1/4 的人群发生至少一个椎体的骨

质疏松性压缩性骨折^[2]。

经椎椎体后凸成形术(PKP)在世界各国广泛用于疼痛性骨质疏松性压缩骨折,该技术微创、对患者扰动小、快速止痛,避免了因长期卧床带来的卧床并发症,如坠积性肺炎、褥疮、下肢深静脉血栓形成及肺栓塞等,从而改善患者的生活质量。但也有临床学者发现,PKP技术有骨水泥渗漏、邻近椎体或手术椎体的再骨折等并发症,受到国内外学者的广泛关注,短期发生再骨折达12%~24%,长期高达87%;再骨折的原因目前仍不明确^[3]。

本研究收集了大连市第三人民医院脊柱创伤科最近两年因骨质疏松性压缩骨折行PKP治疗的病例,结合术前检查、影像特点及随访结果,探讨PKP术后再骨折的可能原因。

1 资料与方法

1.1 临床资料

收集2013年1月至2015年1月行PKP治疗的骨质疏松椎体压缩骨折206例,其中男79例,女127例。病程1~276 d,平均(46±7.45) d。年龄54~87岁,平均(70.54±9.43)岁。病变部位:胸腰段153例,T10以上10例,L2以下23例。

纳入标准:(1)骨密度测定达到骨质疏松症诊断标准者;(2)保守治疗无效者;(3)手术均为同一组术者完成。

排除标准:(1)肿瘤性疾病;(2)有活动性感染病灶者;(3)因为骨代谢性疾病引起的椎体压缩骨折;(4)有椎管狭窄伴神经和/或脊髓压迫症状者;(5)对骨水泥过敏者。

1.2 病例分组

应用PKP术治疗OVCF 206例,共399个椎体;分为首次组和再次组,未发生椎体再骨折的作为首次组(185例共364个);手术后发生椎体再骨折的作为再次组(21例共35个),均再次进行PKP治疗,两组之间性别、年龄及病变部位等差异无统计学意义。

1.3 手术方法

麻醉方式选择局部麻醉。俯卧位置于俯卧位垫上。术前C臂机定位伤椎椎弓根,并在皮肤上做标记。常规消毒、铺巾,在C型臂X线机监视下从伤椎椎弓根的双侧(左侧8点,右侧4点)入点局麻成功后,切开少许皮肤、皮下约0.2 cm,掌握好角度进行穿刺,取出导针,保留工作套管。手拧骨水泥注入器侧位向末端达椎体的前缘,前后位末端不越过棘突。置入球囊,球囊上的标志点位于工作套管前方。

透视下逐步注入泛影葡胺。造影剂注入量每侧不超过3 mL或压力不超过18个大气压。取出球囊,调配骨水泥,C臂机透视下分次应用骨水泥推杆推入,骨水泥量大约4~8 mL为宜。发现骨水泥渗漏时,须立即停止注射。当观察到体外骨水泥已经坚硬后拔除工作套管及骨水泥注入器。术后保持正常体位,包扎,术毕。

1.4 术中注意事项

在室温下调配骨水泥时,推入骨水泥注入器中,等粘稠度达到拉丝后期再将骨水泥推出;我们的经验是要低压缓慢注入骨水泥,操作不能过快;待骨水泥凝固再取出工作通道,避免骨水泥倒流至软组织内引起疼痛或感染;缓慢拔除工作通道,压迫针孔通道1~2 min,预防出血,无菌敷料覆盖。

1.5 观察指标

比较两组平均手术时间及平均住院时间,比较两组间术前骨密度、术中骨水泥注射量、术后受伤椎体前缘高度恢复程度及情况。

术中观察并测量骨水泥注射量(mL),多节段椎体取平均值,术后受伤椎体前缘高度恢复程度采用手术前后侧位X片测定。

1.6 统计学方法

计量资料采用均数±标准差的形式表示,应用SPSS16.0软件对两组结果进行分析,采用 t 检验比较, $P<0.05$ 认为差异有统计学意义。

2 结果

术后随访3~20个月,平均(10±1.31)个月。首次组平均手术时间为37 min,平均住院时间为7.5 d;再次组平均手术时间为35 min、平均住院时间为7 d,两组间无明显差异。两组术中及术后均未出现并发症,所有病例术后疼痛明显缓解。术后生存期均超过1年。

再次组的术前骨密度偏低,骨水泥注入量较多,术中椎体高度恢复较高,与首次组比较差异有统计学意义($P<0.05$)。见表1。

3 讨论

3.1 PKP术后椎体再骨折的原因

不少学者观察到,无论PVP或PKP技术,都会有邻近椎体的再骨折发生。Su等^[4]对椎体后凸成形术治疗骨质疏松性压缩骨折进行队列研究,收集100余例患者,再骨折发生率达27.8%,而且68%发生在邻近椎体。Nieuwenhuijse等^[5]回顾PVP治疗的432例骨质疏松性压缩性骨折,大约19.9%发

表 1 首次组与再次组骨水泥注射量、骨密度及椎体高度恢复程度比较

Tab 1 Comparison of bone mineral density, bone cement injection quantity, and degree of vertebral height restoration between the first and second groups

项目	首次组 (n = 185)	再次组 (n = 21)
骨密度	-3.16 ± 1.55	-3.89 ± 0.68 ¹⁾
骨水泥注射量 (mL)	3.53 ± 1.55	4.08 ± 2.12 ¹⁾
椎体高度恢复程度	0.49 ± 0.08	0.58 ± 0.10 ¹⁾

1) 与首次组比较, $P < 0.05$

生再骨折, 邻近节段再骨折的发生率是非邻近节段的 4 倍。Zou 等^[6] 和 Chen 等^[7] 的研究, 也与 Su、Nieuwenhuijse 等的报道类似。椎体后凸成形术后发生椎体再骨折的原因众说纷纭, 骨质疏松症自然发展、椎体成形术后脊柱的生物力学改变, 与注射骨水泥的量过多及骨水泥漏入椎间盘有关等, 仍存在争议。

Wichlas 等^[8] 对骨质疏松的尸体标本在 T11 椎体行 PKP, 并与未行 PKP 的对照组进行循环载荷试验。试验结果显示, PKP 术后在外力作用下, 更易发生邻椎的骨折。Liu 等^[9] 和 Kloc 等^[10] 收集的椎体骨质疏松压缩骨折首次及再骨折的病例, 进行病例分析时发现大多数病例并无外伤病史, 而且年龄偏大, 术前 BMD 较低, 女性多见。因此, PKP 术后再骨折的主要原因仍是骨质疏松。Lee 等^[11] 和 Yan 等^[12] 研究指出应注重椎体增强的材料与注射量的优化。此外, 多项研究均表明, 椎体后凸成形术后过度恢复椎体前缘高度是导致邻近椎体再骨折发生的重要原因之一^[13-15]。

3.2 PKP 术后再骨折的预防与治疗

骨质疏松是 PKP 术后再骨折的主要原因, 因此对于预防 PKP 术后再骨折, 抗骨质疏松治疗是重中之重, 也是对因治疗。其次防止再跌倒发生, 以减少再骨折的发生。有研究者通过有限元数学模型分析由于骨水泥的强度是骨质疏松椎体的 7 ~ 10 倍, 与相邻椎体的骨强度相差巨大, 导致邻近椎体易发生再骨折, 提出改变填充材料的弹性模量可减少椎体强化术后再骨折。建议不要过量注射骨水泥及过度复位椎体前缘高度, 从而减少再骨折的发生^[16-18]。Chen 等^[19] 和 Chiu 等^[20] 发现在邻近椎体预防性注射骨水泥, 可以增强邻近椎体的强度及抗压力、减少屈曲载荷对邻近椎体的影响。

根据上述文献报道, 发现低骨密度、超量骨水泥注入及伤椎前缘高度过度复位均为 PKP 术后再继发非手术椎体再骨折的独立的高危因素, 本研究对再次组 21 例患者再骨折进行治疗, 与首次组相比, 发

现患者骨密度明显降低, 骨水泥注入量明显升高, 伤椎前缘恢复程度更高, 证实了三者与术后继发非手术椎体再骨折的密切关系。同时我们认为, 低骨密度、超量骨水泥注入、伤椎前缘高度过度复位三者存在协同作用, 同时存在时进一步增加了术后继发非手术椎体再骨折的风险, 这也是我们今后进一步研究的一个方向, 通过进一步积累病例, 丰富数据来证实三者之间的叠加效应, 更好地避免 PKP 术后再继发非手术椎体再骨折的发生。

我们的研究对象主要来自我院门诊和住院的患者, 不是多中心大样本研究、病例的选择面较小及许多患者来自偏远农村失访病例较多等缺点, 今后还需要深入的大样本研究并进一步跟踪、随访。

参考文献

- [1] Hopkins RB, Tarride JE, Leslie WD, et al. Estimating the excess costs for patients with incident fractures, prevalent fractures, and nonfracture osteoporosis [J]. *Osteoporos Int*, 2013, 24(2):581-593.
- [2] Cannada LK, Hill BW. Osteoporotic Hip and Spine Fractures: A Current Review [J]. *Geriatr Orthop Surg Rehabil*, 2014, 5(4):207-212.
- [3] Kwok AW, Gong JS, Wang YX, et al. Prevalence and risk factors of radiographic vertebral fractures in elderly Chinese men and women: results of Mr. OS (Hong Kong) and Ms. OS (Hong Kong) studies [J]. *Osteoporos Int*, 2013, 24(3):877-885.
- [4] Su CH, Tu PH, Yang TC, et al. Comparison of the therapeutic effect of teriparatide with that of combined vertebroplasty with antiresorptive agents for the treatment of new-onset adjacent vertebral compression fracture after percutaneous vertebroplasty [J]. *Spinal Disord Tech*, 2013, 26(4):200-206.
- [5] Nieuwenhuijse MJ, Putter H, van Erkel AR, et al. New vertebral fractures after percutaneous vertebroplasty for painful osteoporotic vertebral compression fractures: a clustered analysis and the relevance of intradiskal cement leakage [J]. *Radiology*, 2013, 266(3):862-870.
- [6] Zou J, Mei X, Zhu X, et al. The long-term incidence of subsequent vertebral body fracture after vertebral augmentation therapy: a systemic review and meta-analysis [J]. *Pain Physician*, 2012, 15(4):E515-E522.
- [7] Chen LH, Hsieh MK, Liao JC, et al. Repeated percutaneous vertebroplasty for refracture of cemented vertebrae [J]. *Arch Orthop Trauma Surg*, 2011, 131(7):927-933.
- [8] Wichlas F, Trzenschik H, Tsitsilonis S, et al. Biomechanical behavior of MRI-signal-inducing bone cements after vertebroplasty in osteoporotic vertebral bodies: An experi-

- mental cadaver study[J]. *Clin Biomech (Bristol, Avon)*, 2014,29(5):571-576.
- [9] Liu WG, He SC, Deng G, et al. Risk factors for new vertebral fractures after percutaneous vertebroplasty in patients with osteoporosis: a prospective study[J]. *Vasc Interv Radiol*,2012,23(9):1143-1149.
- [10] Kloc W, Libionka W, Pierzak O, et al. The effectiveness of percutaneous vertebroplasty in the treatment of different aetiology Vertebral Body Fractures[J]. *Stud Health Technol Inform*, 2012,176:372-374.
- [11] Lee KA, Hong SJ, Lee S, et al. Analysis of adjacent fracture after percutaneous vertebroplasty: does intradiscal cement leakage really increase the risk of adjacent vertebral fracture? [J]. *Skeletal Radiol*, 2011, 40 (12): 1537 - 1542.
- [12] Yan L, Chang Z, Xu Z, et al. Biomechanical effects of bone cement volume on the endplates of augmented vertebral body: a three - dimensional finite element analysis [J]. *Chin Med J (Engl)*,2014,127(1):79-84.
- [13] Kim Y, Rhyu KW. Recompression of vertebral body after balloon kyphoplasty for osteoporotic vertebral compression fracture[J]. *Eur Spine J*,2010,19(11):1907-1912.
- [14] Rho YJ,Choe WJ. Risk factors predicting the new symptomatic vertebral compression fractures after percutaneous vertebroplasty or kyphoplasty [J]. *Eur Spine J*,2012,21(5):905-911.
- [15] Eddin AA, Ong KL, Lau E, et al. Mortality risk for operated and nonoperated vertebral fracture patients in the medicare population[J]. *Bone Miner Res*, 2011,26(7):1617-1626.
- [16] Almirall J, Betancourt L, Esteve V, et al. Clinical usefulness of lanthanum carbonate for serum phosphate control in difficult patients [J]. *Int Urol Nephrol*,2012,44(1):231-236.
- [17] Schulte TL, Keiler A, Riechelmann F, et al. Biomechanical comparison of vertebral augmentation with silicone and PMMA cement and two filling grades [J]. *Eur Spine J*, 2013,22(12):2695-2701.
- [18] Nagaraja S, Awada HK, Dreher ML, et al. Vertebroplasty increases compression of adjacent IVDs and vertebrae in osteoporotic spines [J]. *Spine J*,2013,13(12):1872-1880.
- [19] Chen LH, Hsieh MK, Liao JC, et al. Repeated percutaneous vertebroplasty for refracture of cemented vertebrae [J]. *Arch Orthop Trauma Surg*, 2011, 131 (7): 927 - 933.
- [20] Chiu YC, Yang SC, Chen HS, et al. Clinical evaluation of repeat percutaneous vertebroplasty for symptomatic cemented vertebrae[J]. *Spinal Disord Tech*, 2012,25(8):E245-E253.

(收稿日期:2017-12-22;修回日期:2018-01-03)

(上接第38页)

- [23] Gupta A, Ghalambor N, Nihal A, et al. The modified Palmer lateral approach for calcaneal fractures: Wound healing and postoperative computed tomographic evaluation of fracture reduction [J]. *Foot Ankle Int*, 2003,24(10):744-753.
- [24] Kline AJ, Anderson RB, Davis WH, et al. Minimally invasive technique versus an lateral lateral approach for intraarticular calcaneal fractures[J]. *Foot Ankle Int*,2013,34(6):773-780.
- [25] Sanders R. Displaced Intra-articular Fractures of the Calcaneus[J]. *Nederlands Tijdschrift Voor Traumatologie*, 2000, 82(2):225-250.
- [26] Letournel E. Open treatment of acute calcaneal fractures [J]. *Clin Orthop Relat Res*,1993, 290(290):60-67.
- [27] 张路, 赵文志, 方旭, 等. 锁定钛板结合植骨与非植骨治疗跟骨骨折 22 例疗效比较[J]. *中国骨伤*, 2011, 24(4):305-307.

(收稿日期:2017-10-22;修回日期:2017-12-30)