

·临床研究·

单侧穿刺椎体后凸成形术骨水泥分布与穿刺角度的关系

王想福, 范有福, 石瑞芳, 邓强, 李中锋
(甘肃省中医院骨科, 甘肃 兰州 730050)

【摘要】 目的:探讨胸腰椎压缩骨折单侧穿刺椎体后凸成形术椎体内骨水泥理想分布与穿刺角度的关系。**方法:**对 2013 年 1 月至 2014 年 3 月收治的 37 例(37 椎)胸腰椎骨质疏松性压缩骨折患者临床资料进行回顾性分析, 其中男 6 例, 年龄 65~78 岁, 平均(71.83±6.15)岁; 女 31 例, 年龄 57~89 岁, 平均(71.06±7.89)岁。37 例患者均行单侧穿刺椎体后凸成形术。术前对影像学资料进行分析, 并测量病椎穿刺角度、穿刺点, 术中参考术前测量数据进行穿刺, 术后对 X 线片骨水泥分布面积进行计算, 分析经皮单侧穿刺在合适的穿刺角度下骨水泥的双侧分布效果, 并按照 VAS 评分对疗效进行评定。**结果:**胸椎 T₈-T₁₂ 穿刺角度 28°~33°, 平均 30.4°; 腰椎 L₁-L₅ 穿刺角度 28°~35°, 平均 31.3°。术后复查 X 线片正位片双侧骨水泥面积比值为 0.97±0.15, 双侧弥散面积基本均等, 总体趋势为穿刺侧面积略大于对侧面积。患者术后 VAS 评分较术前有显著降低, 术后疼痛明显缓解。**结论:**行单侧穿刺时, 掌握适当外展角, 使椎体内骨水泥分布达到双侧穿刺效果。通过术前对影像学资料进行分析, 确定穿刺角度及进针点, 术中参考术前测量数据进行穿刺, 单侧穿刺椎体内骨水泥的分布即可达到双侧穿刺分布效果。

【关键词】 骨质疏松; 椎体压缩骨折; 经皮椎体后凸成形术; 骨水泥分布; 穿刺角度

DOI: 10.3969/j.issn.1003-0034.2015.08.006

The relationship between angle of puncture and distribution of bone cement of unilateral percutaneous kyphoplasty for the treatment of thoracolumbar compression fractures WANG Xiang-fu, FAN You-fu, SHI Rui-fang, DENG Qiang, and LI Zhong-feng. Department of Orthopaedics, Traditional Chinese Medical Hospital of Gansu Province, Lanzhou 730300, Gansu, China

ABSTRACT Objective: To explore the relationship of bone cement distribution and the puncture angle in the treatment of thoracolumbar compression fractures with unilateral percutaneous kyphoplasty (PKP). **Methods:** The clinical data of 37 patients with thoracolumbar osteoporotic compression fractures underwent PKP between January 2013 to March 2014 were retrospectively analyzed, all punctures were performed unilaterally. There were 6 males, aged from 65 to 78 years old with an average of (71.83±6.15) years; and 31 females, aged from 57 to 89 years old with an average of (71.06±7.89) years. Imaging data were analyzed and puncture angle and puncture point were measured before operation. According to the measured data, the puncture were performed during the operation. Distribution area of bone cement were calculated by X-rays data after operation. The effect of bone cement distribution on suitable puncture angle was analyzed; VAS score was used to evaluate the clinical effects. **Results:** The puncture angle of thoracic vertebrae in T₈-T₁₂ was from 28 ° to 33 ° with an average 30.4 °; and the puncture angle of lumbar vertebrae in L₁-L₅ was from 28 ° to 35 ° with an average of 31.3 °. Postoperative X-rays showed the area ratios of bilateral bone cement was 0.97±0.15. Bilateral diffuse area were basic equal. Postoperative VAS score decreased significantly (1.89±1.29 vs 7.03±1.42). **Conclusion:** Through measure imaging data before operation with PKP, the puncture point and entry point can be confirmed. According the measured data to puncture during operation, unilateral puncture can reach the distribution effect of the bilateral puncture in the treatment of thoracolumbar compression fractures.

KEYWORDS Osteoporosis; Vertebral compression fractures; Percutaneous kyphoplasty; Bone cement distribution; Puncture angle

Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2015, 28(8):704-707 www.zggszz.com

基金项目: 卫生部医药卫生科技发展研究中心专项科研课题(编号: W2014ZT210)

Fund program: The Special Scientific Research Subject of Development Center for Medical Science and Technology, Ministry of Health, P.R.China (No. W2014ZT210)

通讯作者: 范有福 E-mail: hifan@sina.com

Corresponding author: FAN You-fu E-mail: hifan@sina.com

椎体后凸成形术能在短期内缓解骨折引起的疼痛、恢复压缩椎体高度、矫正后凸畸形,其疗效得到临床医师的肯定。经椎弓根单侧穿刺椎体后凸成形术可明显缩短手术时间、减少并发症,从而相比双侧穿刺,单侧穿刺更受欢迎^[1-2]。但经单侧穿刺其穿刺角度较小,影响骨水泥在椎体内的分布。要使单侧穿刺能使骨水泥在椎体内的分布达到双侧穿刺效果,对穿刺角度的选择至关重要。因此,本研究通过对我院脊柱微创骨科 2013 年 1 月至 2014 年 3 月行单侧穿刺椎体后凸成形术治疗的 37 例骨质疏松性压缩骨折患者的临床资料进行回顾性分析,探讨单侧穿刺椎体后凸成形术椎体内骨水泥理想分布与穿刺角度的关系及术前模拟穿刺的意义。

1 资料与方法

1.1 一般资料

对 2013 年 1 月至 2014 年 3 月行单侧穿刺椎体后凸成形术治疗的 37 例骨质疏松性压缩骨折患者的病例回顾性分析,本组男 6 例,年龄 65~78 岁,平均(71.83±6.15)岁;女 31 例,年龄 57~89 岁,平均(71.06±7.89)岁,椎体 T₈-L₄,共 37 个伤椎,其中 T₈ 2 例,T₁₀ 1 例,T₁₁ 2 例,T₁₂ 10 例,L₁ 15 例,L₂ 5 例,L₃ 1 例,L₄ 1 例。均以腰背部疼痛并功能活动受限为主要症状,无脊髓、神经受损症状。所有患者术前行 X 线、CT、MRI 及超声骨密度仪检查,均诊断为骨质疏松性椎体压缩骨折,临床表现与影像学检查相符。

1.2 治疗方法

术前对患者整体情况进行评估,排除手术禁忌证。术前模拟经皮单侧穿刺,冠状位穿刺针过椎体中线,矢状位上使穿刺针达椎体前中 1/3 处。穿刺角度为∠OAB,进针点为 B 点,线段 OB 为棘突到体表进针的距离(如图 1)。在术中进行操作时,根据术前测得的角度进行穿刺,棘突到进针点的距离根据 CT 上测得距离与 CT 比例进行计算。在胸椎穿刺时,单侧穿刺时为达到双侧穿刺的目的,胸椎穿刺需经椎弓根外侧入路。

手术取俯卧位,胸腰部过伸,利于椎体高度恢复,垫体位,腹部悬空。透视定位责任椎椎弓根体表投影并标记。术区常规消毒,铺无菌巾单,利多卡因局部麻醉。C 形臂 X 线透视,正位时使责任椎终板成像为一线影,棘突位于正中线,双侧椎弓根影对称;侧位时,使责任椎无双边影。穿刺时在透视下选椎弓根外上象限为穿刺点,穿刺针与人体矢状面角度参考术前 CT 上所测量的角度。在透视下进针,穿刺针不突破椎弓根内侧皮质。当正位透视见针尖过椎体中线,侧位透视针尖达椎体前中 1/3 处时停止穿刺。经工作通道放置扩张器,在连续透视下缓慢膨胀扩

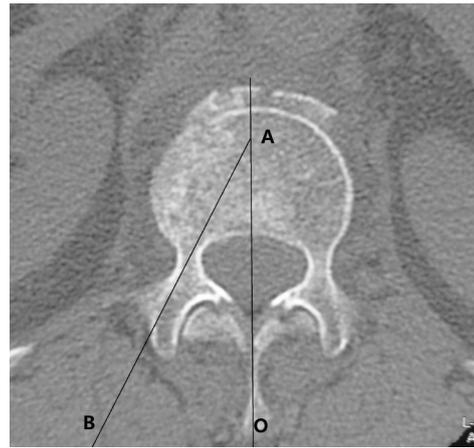


图 1 X 线上模拟的单侧穿刺点及穿刺角度,穿刺角度为∠OAB,进针点为 B 点,线段 OB 为棘突到体表进针的距离

Fig.1 Mimetic puncture point and puncture angle by X-ray. ∠OAB is angle and B is puncture point, the line segment of OB is the distance from the spinous process to the puncture point of skin surface

张器,维持压力维持 14~16 atm,透视下见椎体高度恢复满意时停止膨胀并取出。将调配好的骨水泥在缓慢推入椎体,边推边透视,防止骨水泥渗漏及填充情况,当骨水泥双侧弥散良好时停止注射。待骨水泥即将凝固时,拔出注射装置和工作通道。伤口无菌敷料包扎,待患者生命体征平稳后送入病房。

术后观察患者腰背部疼痛是否加重,有无神经、脊髓损伤,有无感染、血肿、骨水泥渗漏等并发症。常规生命体征监护、低流量氧气吸入 6 h。术后仰卧硬板床 1~2 d,1~2 d 后可佩戴腰围适当下地行走。给予持续的抗骨质疏松药物治疗。术后 3 d 行 VAS 评分及复查 X 线片。

1.3 观察项目与方法

(1)采用视觉模拟评分(VAS)^[3]对患者术前、术后 3 d 的疼痛评分进行比较:使用一标尺,标记有 0~10 刻度,0 段表示无痛,10 段表示疼痛难忍。让患者根据疼痛在标尺上划一记号,所标记处为患者疼痛评分。(2)对患者术后 X 线片图像文件经 CAD 2010 软件处理:将术后复查 X 线片正位片导入 CAD 2010 软件,将责任椎上下椎体棘突做连线为椎体两侧分界线,分别选择责任椎骨水泥在椎体两侧的分布区域并计算骨水泥面积,计算出骨水泥在椎体两侧面积比值(穿刺对侧/穿刺侧)。

1.4 统计学处理

采用 SPSS 16.0 统计学软件进行分析,手术前后 VAS 评分比较采用 *t* 检验,以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

术后复查 X 线片责任椎内两侧骨水泥面积比

值(穿刺对侧/穿刺侧)为 0.97±0.15, 双侧弥散面积基本均等(见表 1)。对患者术前、术后 3 d 的 VAS 评分进行统计学分析, 术前 VAS 评分 7.03±1.42, 术后 3 d 为 1.89±1.29, 手术前后差异有统计学意义 ($P < 0.01$), 疼痛明显改善。

表 1 胸腰椎压缩骨折单侧穿刺椎体后凸成形术后 X 线片椎体内骨水泥双侧分布比值(穿刺对侧/穿刺侧)

Tab.1 The area distribution ratio of bilateral bone cement after unilateral puncture of PKP for thoracolumbar compression fractures(Contralateral puncture/puncture side)

椎体	例数	骨水泥双侧分布的面积比
T ₈	2	1.03±0.11
T ₁₀	1	0.96
T ₁₁	2	0.98±0.01
T ₁₂	10	0.94±0.07
L ₁	15	0.96±0.08
L ₂	5	0.97±0.33
L ₃	1	0.94
L ₄	1	0.96

3 讨论

椎体后凸成形术(PKP)能在短期内显著缓解骨折引起的疼痛、恢复压缩椎体高度、矫正后凸畸形, 其疗效得到临床医师的肯定。经椎弓根单侧穿刺椎体后凸成形术明显缩短手术时间、减少并发症, 相比双侧穿刺, 单侧穿刺更受欢迎^[1-2]。研究表明^[4], 行单侧 PKP 时, 若骨水泥填充不过椎体中线, 则穿刺对侧刚度明显低于穿刺侧。当骨水泥填充过中线时, 则椎体两侧刚度均可增强。所以经单侧穿刺使骨水泥在椎体内的分布达到双侧穿刺效果, 对穿刺角度的选择至关重要。有文献报道^[5-6], 椎体成形术后, 如果椎体内骨水泥分布未越过中线, 则需双侧穿刺, 但这样会因手术时间延长带来很多并发症。根据笔者经验判断, 当正位透视显示穿刺针达椎弓内侧皮质时, 侧位透视应穿刺针尖越过椎弓根至少达椎体后缘, 然后在侧位透视下进一步将穿刺针推进至椎体前中 1/3 交界处, 此时正位可见穿刺针端位于椎体的中央。因此, 目前临床上多采用单侧穿刺, 当穿刺时针尖在 X 线透视下正位达中线, 侧位达椎体前中 1/3 交界处^[7]。为了达到双侧穿刺的效果, 掌握好穿刺角度是关键。有文献表明^[8], 掌握内倾角 15°~20°时, 行 PKP 单侧穿刺时能够使骨水泥在椎体内中心分布, 减少手术时间和并发症, 临床效果满意。徐志强^[9]认为经椎弓根基底矢状面穿刺角度在 19.5°~25°之间变化。杨惠林^[10]在《椎体成形术》一书中认为穿刺点

的位置应在相应椎体水平, 正位透视椎弓根体表投影外侧缘向外侧方旁开 1.5~2 cm, 穿刺角度与躯体矢状面成 20°~30°角。也有学者通过术前对影像学资料测量分析, 确定穿刺点和穿刺角度, 在术中参照计算结果指导手术^[11-12]。这样显著降低了手术的风险, 提高了疗效。有研究发现^[13], 通过对术前 X 线片测量, T₆-L₅ 进针角度范围为 33.11°~40.82°, 穿刺针尖在矢状面上越过椎体中央, 才能保证球囊位于椎体中央前部。

由于胸椎与腰椎解剖结构不同, 行单侧穿刺时为达到双侧穿刺的目的, 胸椎穿刺需经椎弓根外侧入路, 经椎弓根外侧入路更安全, 手术效果良好^[14]。有人对胸腰椎骨质疏松压缩骨折患者 CT 断面进行测量统计分析^[15], 分别测量经椎弓根内外缘与穿刺终点的连线和正中中线之间的夹角, 以及经椎弓根轴线与终点和矢状面的夹角(其穿刺针最终点仍为冠状位穿刺针过椎体中线, 矢状位穿刺针达椎体前中 1/3 处)。其结果表明胸椎(T₅-T₁₂)大小穿刺角度分别为 28.3°~37.4°, 17.2°~23.1°; 腰椎大小穿刺角度分别为 31.9°~44.8°, 14.2°~26.5°。

本组研究中, 当行单侧穿刺, 胸椎(T₈-T₁₂)穿刺角度为 28°~33°、腰椎(L₁-L₅)穿刺角度 28°~35°时, 椎体内骨水泥分布达到双侧穿刺效果。行单侧穿刺, 骨水泥分布不理想时, 选择双侧穿刺, 以使骨水泥分布均匀。本组研究中, 所有病例术后骨水泥分布均达到双侧穿刺效果。行椎体成形术单侧穿刺时, 通过术前对术前 CT 进行测量, 经皮模拟单侧穿刺, 确定术中穿刺针进针角度及进针点, 术中参考术前测量数据进行穿刺, 使穿刺角度及进针点更精确, 使骨水泥分布更接近双侧穿刺效果, 单侧穿刺同样可以使骨水泥达到双侧的理想分布并取得良好的治疗效果。单侧穿刺交双侧穿刺缩短了手术时间、减少了并发症, 降低了医疗费用。

参考文献

- [1] Sun G, Jin P, Li FD, et al. Preliminary study on a single balloon cross-midline expansion via unipedicular approach in kyphoplasty [J]. Chin Med J, 2008, 121(18): 1811-1814.
- [2] Chung HJ, Chung KJ, Yoon HS, et al. Comparative study of balloon kyphoplasty with unilateral versus bilateral approach in osteoporotic compression fracture [J]. International Orthopedics, 2008, 32(6): 817-820.
- [3] Wewers ME, Lowe NK. A critical review of visual analogue scales in the measurement of clinical phenomena [J]. Res Nurs Health, 1990, 13(4): 227-236.
- [4] 陈柏龄, 谢登辉. 单侧 PKP 骨水泥注射过中线分布对压缩性骨折椎体两侧刚度的影响 [J]. 中国脊柱脊髓杂志, 2011, 21(2): 118-121.

Chen BL, Xie DH. Effects of cross-midline cement distribution on the stiffness of varied sites in compressive fractured vertebrae after

- unipedicular PKP: a biomechanical study[J]. Zhongguo Ji Zhu Ji Sui Za Zhi, 2011, 21(2): 118-121. Chinese.
- [5] 杨惠林, 王根林. 椎体成形术的临床应用及进展[J]. 继续医学教育, 2008, 1(2): 4-7.
- Yang HL, Wang GL. Clinical application and progress of the vertebral plasty[J]. Ji Xu Yi Xue Jiao Yu, 2008, 1(2): 4-7. Chinese.
- [6] 成刚, 胡优威, 谭益云, 等. 经皮椎体成形术在胸腰椎血管瘤的应用[J]. 颈腰痛杂志, 2008, 29(1): 33-35.
- Cheng G, Hu YW, Tan YY, et al. Percutaneous vertebroplasty in the treatment of vertebral hemangioma[J]. Jing Yao Tong Za Zhi, 2008, 29(1): 33-35. Chinese.
- [7] 林俊杰. 椎体后凸成形术相关的解剖研究及临床应用[D]. 山东: 山东大学骨外科学, 2009.
- Lin YJ. Anatomical study and clinical application of PKP [D]. Shandong: Bone Surgery of Shandong University, 2009. Chinese.
- [8] 廖旭昱, 周雷杰. 经皮椎体后凸成形术中单侧经椎弓根穿刺角度与骨水泥分布情况的关系[J]. 临床骨科杂志, 2012, 15: 241-244.
- Liao XY, Zhou LJ. Percutaneous kyphoplasty: observations between unipedicular puncturing angle and bone cement distribution[J]. Lin Chuang Gu Ke Za Zhi, 2012, 15: 241-244. Chinese.
- [9] 徐志强. 经椎弓根基底穿刺途径的解剖学观察及临床意义[D]. 重庆: 重庆医科大学外科学, 2007.
- Xu ZQ. By the end of vertebral arch foundation puncture pathway anatomic observation and clinical significance [D]. Chongqing: Surgery of Chongqing Medical University, 2007. Chinese.
- [10] 杨惠林. 椎体成形术[M]. 北京: 人民军医出版社, 2009: 81-82.
- Yang HL. Vertebral plasty [M]. BeiJing: People's Military Medical Press, 2009: 81-82. Chinese.
- [11] 狄镇海, 谭中宝. CT 图像参考下单侧入路经皮椎体成形术的探讨[J]. 介入放射学杂志, 2011, 20(7): 548-551.
- Di ZH, Tan ZB. Percutaneous vertebroplasty via unilateral transpedicular approach guided by preoperative CT image[J]. Jie Ru Fang She Xue Za Zhi, 2011, 20(7): 548-551. Chinese.
- [12] 葛建忠, 张慧东. CT 引导单侧椎体成形术治疗老年骨质疏松椎体压缩性骨折[J]. 中国骨伤, 2011, 24(10): 824-827.
- Ge JZ, Zhang HD. Clinical analysis of CT guided unilateral PVP for the treatment of osteoporotic vertebral compression fracture in senile patients[J]. Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2011, 24(10): 824-827. Chinese with abstract in English.
- [13] 杨增敏, 佟兴业. 单侧经皮椎体后凸成形术进针角度的测量与应用[J]. 临床骨科杂志, 2013, 16(4): 370-376.
- Yang ZM, Tong XY. Measurement and applied research of the puncture angle in unilateral puncture in percutaneous kyphoplasty [J]. Lin Chuang Gu Ke Za Zhi, 2013, 16(4): 370-376. Chinese.
- [14] 王兆红, 吴德慧, 马超, 等. 双侧经椎弓根入路与单侧经椎弓根外极外侧入路在椎体成形术中的应用比较[J]. 中国骨伤, 2012, 25(12): 975-978.
- Wang ZH, Wu DH, Ma C, et al. Comparison between bipedicular approach and uni-extrapedicular approach in application of vertebroplast [J]. Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2012, 25(12): 975-978. Chinese with abstract in English.
- [15] 杨智贤, 彭小忠. 胸腰椎经皮椎体成形术单侧穿刺外展角的测量[J]. 中国骨科临床与基础研究杂志, 2012, 4(5): 350-355.
- Yang ZX, Peng XZ. Measurement of the abduction angles of puncture of unilateral percutaneous vertebroplasty for thoracic and lumbar vertebrae [J]. Zhongguo Gu Ke Lin Chuang Yu Ji Chu Yan Jiu Za Zhi, 2012, 4(5): 350-355. Chinese.

(收稿日期: 2014-09-18 本文编辑: 王宏)

· 读者 · 作者 · 编者 ·

本刊关于参考文献著录的要求

本刊参考文献按 GB/T 7714-2005《文后参考文献著录规则》采用顺序编码著录, 依照其在文中出现的先后顺序用阿拉伯数字标出, 并将序号置于方括号中, 排列于文后。中文参考文献要求用英汉双语著录; 用英文著录时, 作者姓名用缩写形式(姓全拼, 名为各自的首字母); 刊名用汉语拼音拼写。参考文献中的作者, 1~3 名全部列出, 3 名以上只列前 3 名, 后加“等”。题名后标注文献类型标志对电子文献是必选著录项目, 文献类型和电子文献载体标志代码参照 GB 3469《文献类型与文献载体代码》。外文期刊名称用缩写, 以 Index Medicus 中的格式为准; 中文期刊用全名。每条参考文献均须著录起止页。每年连续编码的期刊可以不著录期号。①期刊: [序号]作者. 题名[J]. 刊名, 年, 卷(期): 起止页码。②专著: [序号]著者. 书名[M]. 出版地: 出版者, 出版年: 起止页码。③论集中析出文献: [序号]作者. 题名[C]. // 编者. 文集名. 出版地: 出版者, 出版年. 起止页码。④学位论文: [序号]作者. 题名[D]. 授予学位地: 授予学位单位, 出版年。⑤电子文献: [序号]作者. 题名[EB/OL]. (发表或更新日期). [引用日期]. 网址。

《中国骨伤》杂志社