

# 经单侧肋横突穿刺入路经皮椎体后凸成形术治疗 中上胸椎压缩性骨折 48 例

赵立勇<sup>1</sup> 荣冬明<sup>1</sup> 李伟<sup>1</sup> 杨东<sup>1</sup> 李先樑<sup>1</sup>

**[摘要]** **目的:**研究经单侧肋横突穿刺入路经皮椎体后凸成形术(PKP)对于中上胸椎压缩性骨折治疗的临床疗效和安全性。**方法:**收集 2014 年 4 月至 2019 年 4 月收治的老年中上胸椎骨质疏松性压缩性骨折(OVCF)患者临床资料,分析 PKP 手术穿刺方法,术前、术后第 2 日及末次随访的疼痛视觉模拟评分(VAS)、脊髓功能障碍指数(ODI)、椎体前缘高度变化、伤椎脊柱 Cobb 角变化。**结果:**所有患者均顺利穿刺到位,无明显并发症发生。术后第 2 日疼痛均较术前明显减轻,术后第 2 日及术后末次随访 VAS 评分及 ODI 评分较术前明显下降,差异有统计学意义( $P < 0.05$ );术后第 2 日和末次随访椎体高度及 Cobb 角与术前比较,差异有统计学意义( $P < 0.05$ );但术后第 2 日与末次随访比较差异无统计学意义( $P > 0.05$ )。**结论:**经单侧肋横突穿刺入路 PKP 手术对于中上胸椎骨质疏松性椎体压缩性骨折具有良好的治疗作用,无明显并发症,手术穿刺方法安全可靠、简单实用。

**[关键词]** 中上胸椎骨折;经皮椎体后凸成形术;骨质疏松

**[中图分类号]** R683.2 **[文献标志码]** B **[文章编号]** 1005-0205(2020)03-0070-03

老年脊柱骨质疏松性骨折(OVCF)随着人口老龄化不断加剧,发病率逐渐增多<sup>[1]</sup>。骨折后导致脊柱弯曲变形,改变人体的生物力学平衡,同时脊柱塌陷压缩对心肺脏器功能亦有严重影响<sup>[2,3]</sup>。目前,经皮椎体后凸成形术(PKP)在下胸椎及腰椎的骨质疏松性骨折中应用已经较为成熟并取得良好疗效,而由于 PKP 治疗中上胸椎骨质疏松性骨折风险高、难度大,临床报道相对较少<sup>[4,5]</sup>。因此,收集本科从 2014 年 4 月至 2019 年 4 月收治的老年中上胸椎骨质疏松性压缩性骨折患者 48 例(56 椎),患者全部采用单侧肋横突关节穿刺入路 PKP 手术治疗,疗效满意,现报告如下。

## 1 临床资料

本研究共收集病例 48 例(56 椎),男 21 例,女 27 例。年龄为 59~90 岁,平均(67.9±16.8)岁。受伤椎体分别为:T<sub>4</sub>4 例,T<sub>5</sub>7 例,T<sub>6</sub>15 例,T<sub>7</sub>10 例,T<sub>8</sub>9 例,T<sub>9</sub>11 例。有明确的外伤病史患者 30 例,另 18 例无明显诱因,仅因腰背部疼痛症状不能缓解就诊而发现椎体骨折。受伤及症状发生时间为 1 h~20 d,平均 8.2 d。所有病例均经 X 线、CT 及 MRI 证实患者为骨质疏松性椎体压缩骨折,均无明显手术禁忌,无严重心肺病变,可耐受手术。

## 2 方法

### 2.1 手术方法

所有患者均采用单侧穿侧,取俯卧位,术前正位透视,确定目标椎体(穿刺节段),其次确立安全线(椎弓根

内缘纵向连线),在目标椎体的基础上确立对角线(穿刺方向),最后确立穿刺点(目标椎体对角线与肋骨交点)并作体表标记,并于局麻后再次透视确认穿刺点,对定位穿刺点进行标记(见图 1,红色长方形为目标椎体,红色虚线为安全线,黄色实线为穿刺方向,红色圆圈为穿刺点)。常规消毒铺巾,利多卡因局部麻醉皮肤至伤椎肋横突关节。于皮肤做长约 0.5 cm 的纵行小切口,穿刺针穿刺定位于伤椎肋骨横突关节,C 臂机透视观察穿刺位置,沿伤椎对角线方向缓慢锤击进针,到达安全线停止(椎弓根内侧缘,见图 2,蓝色虚线为对角线穿刺方向,红色虚线为椎弓根内缘安全线,黄色实线为椎体后缘连线),侧位透视确认穿刺针尖部与椎体后缘平齐或已部分进入椎体后缘。然后继续进针至距离椎体后缘 5 mm 处停止,拔出内芯,骨钻开路,置入球囊增压撑开伤椎,恢复伤椎高度,然后将调试好的拔丝期骨水泥经工作套管注射入伤椎,透视观察术中骨水泥于椎体内弥散情况,防止骨水泥渗漏(见图 3)。待骨水泥固化后,旋转拔出套管。伤口再次消毒,敷料固定。全部手术均使用常州百隆品牌,球囊型号为 BL-Z3/15,骨水泥为德国进口 Heraeus 高黏度骨水泥。

### 2.2 术后处理及疗效评估

术后患者取仰卧位,卧床休息,口服抗骨质疏松药物治疗,第 2 日可在支具的保护下起床活动,并复查胸椎正侧位 X 线片(见图 4)。观察患者术前、术后第 2 日、末次随访的疼痛视觉评分(VAS)、脊髓功能障碍指数(ODI)、椎体前缘高度变化、伤椎脊柱 Cobb 角变化以及有无并发症发生。

<sup>1</sup> 四川省中医药科学院中医研究所(四川省第二中医医院骨科)  
(成都,610031)

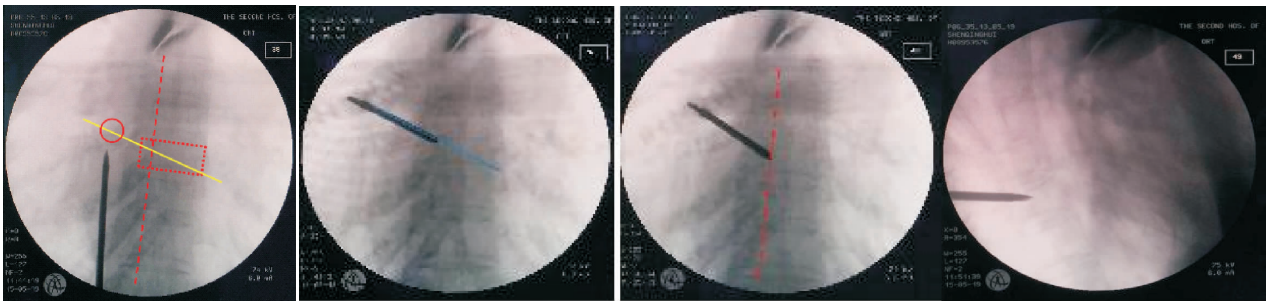


图 1 定位穿刺点标记

图 2 穿刺过程

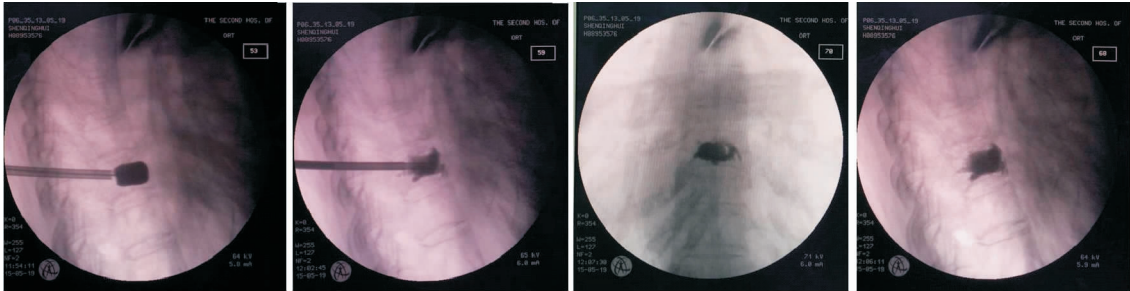


图 3 球囊撑开复位椎体,推注骨水泥及骨水泥固化后正侧位 C 臂机透视影像

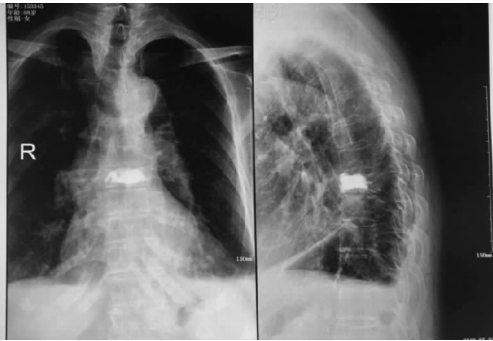


图 4 术后复查胸椎正侧位 X 线片

2.3 统计学方法

本研究所有数据均采用 SPSS19.0 统计分析软件进行处理,术前术后 VAS,ODI,椎体高度,Cobb 角符合正态分布采用方差分析,两两比较采用 Tukey 法进行统计分析,不符合正态分布采用 Kruskal-Wallis 进行统计分析,检验标准为  $\alpha=0.05$ 。

表 1 老年患者中上椎体骨质疏松性椎体压缩性骨折术前、术后及末次随访 VAS 评分、ODI 评分、椎体前缘高度及 Cobb 角比较( $\bar{x}\pm s$ )

项目	手术前	术后第 2 天	末次随访
VAS 评分	7.91±1.45	2.77±1.12 <sup>1)</sup>	2.83±1.08 <sup>1)2)</sup>
ODI/%	79.23±6.15	27.48±14.25 <sup>1)</sup>	29.31±15.22 <sup>1)2)</sup>
Cobb 角/(°)	18.98±3.56	15.23±3.21 <sup>1)</sup>	15.23±3.21 <sup>1)2)</sup>
伤椎前缘高度/cm	1.05±0.48	1.29±0.52 <sup>1)</sup>	1.28±0.43 <sup>1)2)</sup>

注:1)与术前比较, $P<0.05$ ;2)与术后第 2 天比较, $P>0.05$ 。

4 讨论

老年脊柱骨质疏松骨折目前可选择的治疗方案包括保守治疗、PVP 及 PKP 术等<sup>[6-8]</sup>。保守治疗可选择支具及药物治疗,除了少数合并有脊髓压迫的爆裂骨折需行切开减压外,多数倾向于微创手术治疗。由于经皮椎体成形术(PVP)缺少球囊装置,因此 PVP 在恢复椎体高度、减少脊柱后凸畸形方面不如 PKP 手术,

3 结果

本研究中纳入的 48 例(56 椎)患者均顺利安返病房,术后生命体征平稳,无神经并发症发生,双下肢感觉及运动功能良好,无特殊不适。所有病例均有效随访,随访时间 3~42 个月,除 5 例因临近椎体骨折外,其余均无明显椎体再发骨折。本次手术时间为 24~52 min,平均 39 min;术中出血 2~13 mL,平均 4.8 mL;单节段椎体骨水泥的注射量为 3.0~4.5 mL,平均为 3.5 mL。除术中有 2 例渗漏至椎体前缘、2 例至椎体上缘,其余伤椎节段骨水泥均无明显渗漏。患者术后第 2 天疼痛明显减轻,术后第 2 天和末次随访 VAS 评分及 ODI 评分较术前明显下降,差异有统计学意义( $P<0.05$ ),术后第 2 天和末次随访椎体高度及 Cobb 角与术前比较差异有统计学意义( $P<0.05$ ),但术后第 2 天与末次随访比较差异无统计学意义( $P>0.05$ )(见表 1)。

且骨水泥渗漏率明显高于 PKP 手术<sup>[9]</sup>。

尽管有报道在 O 臂机辅助下经椎弓根穿刺行 PVP 手术治疗中上胸椎骨折的成功经验<sup>[10]</sup>,但由于中上胸椎弓根细小,传统经椎弓根入路穿刺难度高、风险巨大,在没有良好 3D 影像设备的前提下笔者不建议行此入路,以免穿刺失败导致严重神经并发症。Ebraheim 等<sup>[11]</sup>研究发现,最窄的椎弓根在胸 4 椎体,为

3.8 mm,其次是胸5和胸6椎体,为4 mm。Vaccaro等<sup>[12]</sup>研究发现,胸4~8节段椎弓根平均宽度<5 mm,最窄在胸5椎体,为4.4 mm。正是由于中上胸椎解剖结构与下胸椎及腰椎有较大差异,中上胸椎的手术穿刺入路不同于腰椎及下胸椎的椎弓根穿刺入路,因此改良手术穿刺方案、减少术中穿刺并发症具有重要的临床意义。崔新刚等<sup>[13]</sup>比较了改良肋横突入路、横突入路及椎弓根入路三种入路方式对于胸椎固定的解剖学影响发现,椎弓根外内固定较椎弓根内固定安全、可靠且简单实用。究其解剖原因发现,经肋横突入路和横突入路内侧为椎弓根、外侧为肋骨,而椎弓根入路内侧为脊髓,因此肋横突入路和横突入路较椎弓根入路操作空间安全距离更大,能够有效避免术中脊髓损伤,且肋横突关节部位置寻找较为容易(肋横突关节背侧穿刺处为凹陷)。60例成人胸椎标本CT扫描统计结果提示:肋横突关节入路胸1~胸9宽度约为11~13 mm,胸10最宽,达15 mm左右,远远大于椎弓根入路的宽度。外展角平均30°左右。

基于以上解剖学研究,笔者采用经单侧肋横突入路进行穿刺,首先依据肋骨计数在正位透视下明确骨折椎体,按椎体对角线原则确立穿刺点(对角线与肋骨的交点正好为肋横突关节处),并做好体表标记,由于中上胸椎椎弓根位于椎体上缘且有一定的后上向前下的倾斜,而与之对应的肋横突关节也是向前下倾斜,因此强调正位沿对角线方向穿刺,可最大程度地保证在骨内或肋横突之间进行穿刺,减少穿刺误伤胸膜、胸腔脏器以及肋间神经的可能性,从而提高穿刺的安全性。依据术前CT测量获得骨折平面的肋横突穿刺外展角度指导术中穿刺,以椎弓根内缘为界,强调正位透视时针尖不能超过此安全线,侧位监测如果针尖已到达椎体后缘或已进入椎体少许,提示位置良好,此时可继续穿刺至针尖距离椎体后缘5 mm左右停止;若侧位上针尖尚未到达椎体后缘,则提示穿刺点偏内或外展角偏大,此时需要调整重新穿刺,一般按此原则和方法均能安全有效穿刺到位。穿刺过程中建议用骨锤敲击,避免旋转操作打滑而致穿刺点发生变化。术中推注骨水泥避免过稀,在拔丝期缓慢均匀推注,避免快速猛力推注引起渗漏,从而引起严重并发症。一般在俯卧位体位复位及球囊撑开复位的双重作用下椎体高度均较术前明显恢复,不必刻意追求用球囊过度复位伤椎高度,骨水泥推注的量也不必过多,要适可而止以免渗漏<sup>[9]</sup>。

通过本研究发现经单侧肋横突穿刺入路PKP手术对于中上胸椎骨质疏松性压缩性骨折具有良好的临床疗效,能够有效恢复患者术后椎体高度、减轻胸背部疼痛症状、提高生活质量。而经单侧肋横突关节穿刺入路相较于传统椎弓根穿刺入路更可行、安全,具有良好的临床应用价值。

## 参考文献

[1] PARK S B, KIM J, JEONG J H, et al. Prevalence and in-

cidence of osteoporosis and osteoporotic vertebral fracture in Korea: nationwide epidemiological study focusing on differences in socioeconomic status[J]. *Spine (Phila Pa 1976)*, 2016, 41(4): 328-336.

- [2] EICHLER M C, SPROSS C, EWERS A, et al. Prophylactic adjacent-segment vertebroplasty following kyphoplasty for a single osteoporotic vertebral fracture and the risk of adjacent fractures: a retrospective study and clinical experience[J]. *J Neurosurg Spine*, 2016, 25(4): 528-534.
- [3] GREIG A M, BRIGGS A M, BENNELL K L, et al. Trunk muscle activity is modified in osteoporotic vertebral fracture and thoracic kyphosis with potential consequences for vertebral health[J]. *PLoS One*, 2014, 9(10): 102-111.
- [4] YIN F, SUN Z, SONG S, et al. A comparative study on treatment of mid-thoracic osteoporotic vertebral compression fracture using percutaneous kyphoplasty with unilateral and bilateral approaches[J]. *Chinese Journal of Reparative and Reconstructive Surgery*, 2016, 30(1): 77-81.
- [5] 宋德茂, 熊小明, 万磊, 等. 个性化设计单侧穿刺PKP治疗中上胸椎椎体压缩性骨折[J]. *现代临床医学*, 2018, 44(5): 327-329.
- [6] KIM H S, KIM S W, JU C I. Balloon Kyphoplasty through Extrapedicular Approach in the Treatment of Middle Thoracic Osteoporotic Compression Fracture: T5-T8 Level[J]. *J Korean Neurosurg Soc*, 2007, 42(5): 363-366.
- [7] WANG F, WANG L F, MIAO D C, et al. Which one is more effective for the treatment of very severe osteoporotic vertebral compression fractures: PVP or PKP? [J]. *J Pain Res*, 2018, 11: 2625-2631.
- [8] ABE T, SHIBAO Y, TAKEUCHI Y, et al. Initial hospitalization with rigorous bed rest followed by bracing and rehabilitation as an option of conservative treatment for osteoporotic vertebral fractures in elderly patients: a pilot one arm safety and feasibility study[J]. *Arch Osteoporos*, 2018, 13(1): 134.
- [9] 耿捷, 马虎升, 王雷. 经肋横突沟途径椎体成形术治疗胸椎骨质疏松性压缩骨折80例[J]. *中国中医骨伤科杂志*, 2019, 27(8): 73-75.
- [10] 李卫东, 高红, 崔志明, 等. O臂机辅助下经皮椎体成形术治疗中上胸椎骨质疏松性压缩骨折45例[J]. *中国中医骨伤科杂志*, 2019, 27(10): 72-74.
- [11] EBRAHEIM N A, JABALY G, XU R, et al. Anatomic relations of the thoracic pedicle to the adjacent neural structures[J]. *Spine (Phila Pa 1976)*, 1997, 22(14): 1553-1557.
- [12] VACCARO A R, RIZZOLO S J, B ALDERS TON R A, et al. Placement of pedicle screws in the thoracic spine: Part II, an anatomical and radiographic assessment[J]. *J Bone Joint Surg (Am)*, 1995, 77(8): 1200-1206.
- [13] 崔新刚, 张佐伦, 陈海松, 等. 胸椎椎弓根根外内固定的应用解剖学研究及其意义[J]. *中华创伤杂志*, 2005, 21(10): 768-772.

(收稿日期: 2019-08-08)