

骨质疏松性椎体骨折经皮后凸成形术中伤椎和手术入路的选择

马军 朱裕成 郑红兵 李涛

中图分类号: R683.2, R687.3 文献标识码: A 文章编号: 1006-7108(2009)12-0913-04

摘要:目的 探讨骨质疏松性椎体骨折经皮后凸成形术中伤椎定位和手术入路选择。方法 36 例骨质疏松性椎体压缩性骨折患者,术前根据 CT 及 MRI 确定伤椎,根据伤椎椎弓根 CT 层面经椎弓根进针线确定单、双侧入路,采用球囊或 Sky 扩张器行椎体后凸成形术。术前、术后 1 周及随访时摄 X 线片测量椎体高度恢复率、后凸 Cobb 角及疼痛视觉类比评分(VAS)。结果 36 例 50 节骨质疏松性椎体压缩性骨折中,44 节椎体行经皮椎体后凸成形术。术前计划单侧经椎弓根入路 32 节椎体,双侧经椎弓根入路 12 节椎体,术中单侧入路 22 节椎体,双侧入路 22 节椎体,其中 10 节椎体由单侧入路改为双侧入路。术后 1 周及最末随访时椎体高度恢复率分别为 66.3%、65.2%;术前后凸 Cobb 角为 23.4°、术后 1 周及最末随访时分别为 9.2°、10.2°,较术前显著改善($P < 0.01$);术前 VAS 评分为 8.9 分,术后 1 周及最末随访时分别为 1.9 分、2.3 分,较术前均改善($P < 0.01$)。结论 术前 CT 伤椎体清晰的骨折线是椎体新鲜骨折的依据,陈旧性骨折需进一步检查 MRI 确定责任椎。大部分中胸椎及腰椎可以采用单侧经椎弓根入路行经皮椎体后凸成形术,部分下胸椎骨质疏松性骨折患者需行双侧经椎弓根入路。

关键词: 经皮椎体后凸成形术;骨质疏松性椎体压缩骨折;伤椎;手术入路

DOI: 10.3969/j.issn.1006-7108.2009.12.011

Choice of injured vertebrae and operating approach on percutaneous kyphoplasty in treatment of osteoporotic vertebral fracture MA Jun, ZHU Yucheng, ZHENG Hongbing, et al. Department of Orthopaedic, the People's Hospital of Su Qian, Drum Tower Hospital Group of Nanjing, Suqian 223800, China

Abstract: **Objective** To explore the method of choice of injured vertebrae and operating approach on percutaneous kyphoplasty in treatment of osteoporotic vertebral fracture. **Methods** 36 patients with osteoporotic vertebral fracture were operated with percutaneous kyphoplasty by balloon or SKY system. Injured vertebrae was identified preoperatively by CT and MRI. Unipedicular or bipedicular approach was affirmed by transverse pedicle plane on CT. Restoration of vertebral height, Cobb angle and VAS score was recorded pre-operatively and 1 week, follow-up time post-operatively. **Results** Of 55 vertebrae in 36 patients, 44 vertebrae were chosen for PKP operation. Pre-operatively, 32 vertebrae via unipedicular approach, 12 vertebrae via bipedicular approach were scheduled. 10 vertebrae via unipedicular approach according to pre-operative schedule were performed via bipedicle while operating. The restoration rate of vertebral height 1 week and the last follow-up post-operative was 66.3% and 65.2%. The Cobb angle pre-operative and 1 week, the last follow-up post-operative was 23.4°, 9.2°, 10.2° respectively. The VAS score pre-operative and 1 week, the last follow-up post-operative was 8.9, 1.9 and 2.3. **Conclusion** The distinctive fracture line of injured vertebrae on CT graph is important evidence for fresh fracture. Injured vertebrae could be affirmed by MRI for old fracture. Most mid-thoracic vertebrae and lumbar vertebrae could be operated via unipedicular approach. Some lower thoracic vertebrae should be operated via bipedicular approach.

Key words: Percutaneous kyphoplasty; Osteoporotic vertebral compressive fracture; Injured vertebrae; Operating approach

作者单位: 223800 宿迁, 南京鼓楼医院集团宿迁市人民医院骨科

通讯作者: 马军, Email: majun87078@yeah.net

经皮椎体后凸成形术(PKP术)治疗骨质疏松性椎体压缩性骨折已广泛应用于临床。但仍有一些问题临床决策时尚有盲目性,如何判断椎体新鲜骨折还是陈旧性骨折?陈旧性多发性椎体骨折时致痛椎如何确定?采用单侧穿刺入路还是双侧入路?我们通过术前X线、CT片、MRI影像学检查并结合临床体检,注重观测伤椎体CT片以制定完善的术前计划,明显提高手术效率,并提高疗效。

1 资料与方法

1.1 一般资料

本组病例共36例。男性14例,女性22例,年龄48~72岁,平均 (64.3 ± 6.2) 岁。受伤原因:行走跌伤12例,车祸9例,高处坠落3例,不明原因12

例。球囊扩张器20例, Sky扩张器16例。

1.2 术前计划

术前常规摄X线片并针对伤椎进行CT检查,观察椎体骨折情况。X线表现为椎体压缩性骨折而CT横断面可见清晰骨折线,则诊断为新鲜骨折,需行PKP术;若椎体CT未见骨折线或碎骨块之间有骨痂形成,则诊断为陈旧性骨折,进一步进行MRI检查。若MRI表现 T_1WI 低信号、 T_2WI 及STIR(压脂像)高信号改变,且相应棘突有压痛者,需行PKP术;若MRI椎体无上述信号改变,且相应棘突无压痛,则不需行PKP术。本组36例中X线片见50节椎体压缩性骨折,经上述筛选,44节需行PKP治疗,其中 T_8 2节, T_9 2节, T_{10} 3节, T_{11} 9节, T_{12} 12节, L_1 10节, L_2 4节, L_5 2节。(见图1a)

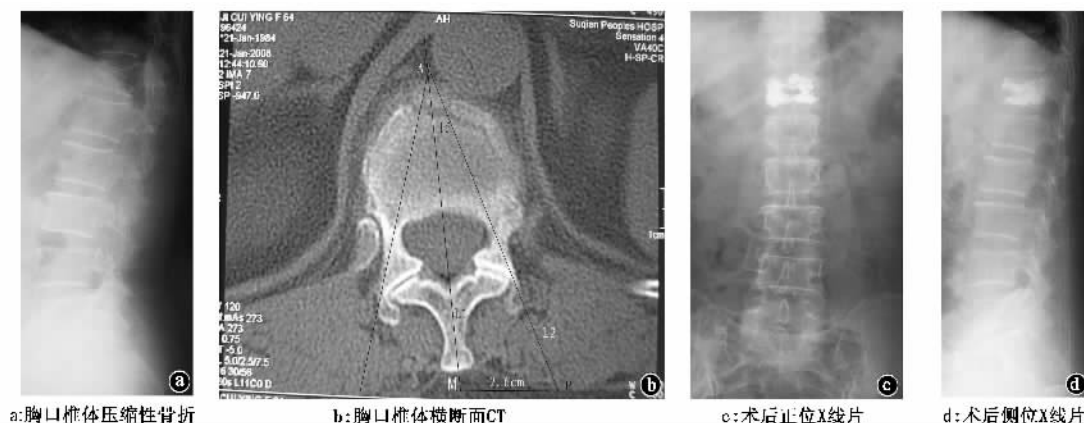


图1 胸12椎体压缩性骨折经皮椎体成形术,术前计划穿刺入路及结果

L_1 为椎体纵轴线, L_2 为穿刺进针线, P 点为进针点, A 点为 L_2 与 L_1 交点,相交于椎体外,穿刺最大内倾角为 15° ,双侧经椎弓根穿刺

术前CT片上选取经过伤椎椎弓根的截面影像,第1条线画出椎体后壁的垂直平分线作为椎体的纵轴线。第2条线以最大内倾角通过椎弓根髓腔画进针轨道,前方达椎体中线,后方至皮肤,与第1条线的交角即为椎弓根穿刺的内倾角度,与皮肤的交点即为进针点,测量该点与第1条线的垂直距离,术中依此确定进针点位置。若进针线与椎体纵轴线相交于椎体内前中 $1/3 \sim 1/4$ 处,则术前拟定为单侧经椎弓根入路行PKP术;若与椎体纵轴线相交于椎体外,则拟定为经双侧椎弓根入路。单、双侧入路还要结合椎体塌陷、椎弓根骨折情况。本组术前计划单侧经椎弓根入路32节椎体,双侧经椎弓根入路12节椎体(见图1b)。

1.3 手术方法

患者俯卧位,胸部及髂部垫枕使腹部悬空,脊柱

过伸位使椎体骨折复位。C型臂透视确定伤椎。消毒铺巾,局部浸润麻醉。根据术前拟定的穿刺点和内倾角,透视下于椎弓根外上缘向椎体前中 $1/3 \sim 1/4$ 处骨折塌陷最明显部位穿刺。单侧入路者,确保穿刺完成后X线正位像针尖位于椎体中央,侧位像位于椎体前中 $1/3 \sim 1/4$ 处。单侧入路不能达到上述要求,或注射骨水泥后分布偏于一侧者,改为双侧入路。植入球囊或Sky扩张器,扩张伤椎。取出扩张器,透视下注入骨水泥,填充满意后取出手术器械。术后卧床2~4h。

1.4 观察指标

所有患者分别于术前、术后1周、术后1年、2年进行疼痛视觉类比评分(VAS),记录并发症。摄X线片根据Lieberman等^[1]的方法计算椎体高度恢复率:

椎体高度恢复率(%)= 恢复的椎体高度/丧失的椎体高度 × 100%

恢复的椎体高度 = 术后椎体高度 - 术前椎体高度

丧失的椎体高度 = 估算的原椎体高度 - 术前椎体高度

骨折椎原椎体高度的估算取病椎上、下相邻两椎体高度的平均值。

根据 Kuklo^[2]的方法测量矢状面后凸 Cobb 角: 测量从病椎的上一个椎体的上终板到病椎下一个椎体的下终板的 Cobb 角。

1.5 统计学处理

采用 SPSS10.0 统计软件 ,统计方法采用 One-way 方差分析。

2 结果

本组 36 例 50 节骨质疏松性椎体压缩性骨折 ,经 CT 检查明确椎体新鲜骨折 28 节 ,陈旧性骨折 22 节。陈旧性骨折进一步行 MRI 检查 ,明确需行 PKP 术者 16 节。本组共行 PKP 术 44 节。

本组术前计划单侧经椎弓根入路 32 节椎体 ,双侧经椎弓根入路 12 节椎体 ;术中单侧入路 22 节椎体 ,双侧入路 22 节椎体 ,其中 10 节为术前计划单侧入路 ,术中单侧穿刺不能到达椎体中线改为双侧入路 ,占 31.2%(10/32) 其中 T₁₀ 1 节 ,T₁₁ 4 节 ,T₁₂ 5 节。

所有患者均手术成功。注射骨水泥量 3.5 ~ 6.0ml/节。发生骨水泥渗漏 8 例 ,其中椎旁软组织漏 4 例 ,椎间盘漏 3 例 ,椎管漏 1 例。无神经损伤及肺栓塞并发症。

所有患者均获随访 1 ~ 2 年 ,术前、术后 1 周、最末随访时进行疼痛视觉类比评分(VAS)、后凸 Cobb 角和测量椎体高度恢复率。结果见表 1。

表 1 36 例骨质疏松性椎体压缩性骨折 VAS 评分、后凸 Cobb 角、椎高恢复率

项目	术前	术后 1 周	最末随访时
VAS 评分	8.9 ± 1.1	1.9 ± 0.9 [△]	2.3 ± 1.1 [*]
后凸 Cobb 角(°)	23.4 ± 7.5	9.2 ± 3.9 [△]	10.2 ± 4.5 [*]
椎体高度恢复率(%)	—	66.3 ± 12.4	65.2 ± 10.5 [*]

注 术后 1 周与术前相比 ,VAS 评分及后凸 Cobb 角较术前均显著减少([△] P 值均 < 0.01)。术后 1 周与最末随访时相比 ,VAS 评分及后凸 Cobb 角差异无显著性(^{*} P 值均 > 0.05)

3 讨论

3.1 术前影像学检查在 PKP 术伤椎定位中的作用
骨质疏松性椎体压缩性骨折行 PKP 术治疗 ,术

前应明确疼痛是由椎体骨折引起 ,伤椎的准确定位是 PKP 手术疗效的决定因素之一。新鲜的椎体骨折 ,PKP 不仅能快速止痛 ,而且骨折复位效果好 ,疗效优于陈旧性骨折。PKP 也能在陈旧骨折椎体内形成空腔 ,起到止痛作用 ,但复位较困难^[3]。目前确定致痛椎的方法有以下两点^[4] :① 脊柱叩痛点与 X 线片上的骨折节段一致 ;② MRI 的 T₂ WI 加权像上的高信号影与 X 线片上的骨折节段一致。MRI 示椎体骨髓信号正常者 ,术后效果差。这一标准忽视了 CT 在骨质疏松性椎体骨折后凸成形术伤椎定位中的作用。

老年骨质疏松性压缩骨折患者 ,常无明确外伤史 ,对于多节段椎体骨折 ,棘突压痛点弥散难以确定伤椎 ,据报道通过体检的方法确定伤椎的准确率较低^[4]。MRI 信号改变仅表明伤椎有出血或水肿 ,伤后 3 个月或更长时间这种改变都难以消失^[5] ,因此也不能作为新鲜骨折的依据。我们根据术前 CT 伤椎前柱清晰可见的骨折线作为椎体新鲜骨折的重要依据 ,本组 X 线见 50 节椎体压缩性骨折 ,CT 明确 28 节为新鲜骨折 ,占 56% ,这类患者通过体位复位及器械扩张 ,椎体高度复位率及后凸 Cobb 角恢复好 ,可以不需进一步检查 MRI ,从而节省住院费用。对于陈旧性椎体骨折 ,则需进一步检查 MRI ,明确椎体损伤情况 ;若 MRI 信号改变、体检相应节段棘突有压痛 ,表明椎体损伤 ,需行 PKP 术治疗 ;若 MRI 信号无改变且相应节段棘突无压痛 ,表明椎体稳定 ,不需行 PKP 术治疗。

3.2 术前 CT 在 PKP 术单、双侧入路选择中的作用

经典的 PKP 是双侧经椎弓根穿刺入路 ,它具有骨水泥在椎体内分布对称、均匀的优点 ,但也有手术时间长、X 线照射量大的缺点。近年来 ,有学者^[6,7]推崇经单侧椎弓根入路 PKP ,能够克服双侧入路的缺点 ,但它要求穿刺达到椎体中线 ,使骨水泥分布于椎体中心 ,这就要求选择合适的穿刺点和内倾角(内倾角要达到 30° ~ 45°)。术前伤椎横截面的 CT 测量对于个体化选择椎体的穿刺点和穿刺角度有重要作用。根据术前确定的穿刺点和穿刺角度 ,避免了穿刺的盲目性 ,可以节省手术时间 ,减少患者和医生的 X 线辐射量。

本组资料表明 ,大部分腰椎及中胸椎可以根据术前计划选用单侧经椎弓根入路施行经皮椎体后凸成形术 ,因为它们的椎弓根内倾角较大 ,并且中胸椎的横突位于穿刺点的下方 ,腰椎横突位于椎弓根的外侧 ,穿刺针不受横突的阻挡。但下胸椎施行单侧

经椎弓根入路 PKP 术有一定困难。本组有 10 节椎体术前计划采用单侧经椎弓根入路,但术中因穿刺不能到达椎体中线而改用双侧入路,占 31.2%,多为 T_{11} 、 T_{12} 椎体。分析失败原因有 (1) 胸椎弓根的解剖局限性。单侧入路要求内倾角要达到 $30^\circ \sim 45^\circ$ 。但文献资料表明^[8],胸椎各节段椎弓根的内倾角各不相同, $T_{1 \sim 12}$ 椎弓根的内倾角逐渐减小, T_{11} 、 T_{12} 的内倾角甚至为负数。另外,胸椎弓根的横径较小,长度较短,不能按照预定的穿刺角度达到椎体中线,而只能减小内倾角改用双侧入路。(2) T_{11} 、 T_{12} 椎体横突与矢状面夹角小,经椎弓根入路穿刺时,因受横突阻挡,难以外展至预定的内倾角。对于这类患者,我们曾试图设计经横突-椎弓根入路的穿刺方法,理论上可以达到预定的内倾角,但术中“C”型臂透视时横突因与肋骨重叠而显示不清,难以找到理想的进针点。

另外,在单双侧入路的选择中,除上述解剖因素外,椎体塌陷的严重程度、椎弓根的完整性及术中操作情况等也是需要考虑的因素,不能一味强求单侧入路。单侧穿刺不能到达椎体中线时,即应改为双侧入路。否则,易发生刺破椎弓根损伤脊髓神经根、骨水泥椎管漏等严重并发症。

【参 考 文 献】

[1] Lieberman IH, Dudeney S, Reinhardt MK, et al. Initial outcome

and efficacy of “kyphoplasty” in the treatment of painful osteoporotic vertebral compression fracture. *Spine*, 2001, 26: 1631-1638.

- [2] Kuklo TR, Polly DW, Owens BD, et al. Measurement of thoracic and lumbar variability. *Spine*, 2001, 26: 61-65.
- [3] Hadjipavlou AG, Tzermiadianos MN, Katonis PG, et al. Percutaneous vertebroplasty and balloon kyphoplasty for the treatment of osteoporotic vertebral compression fractures and osteolytic tumors. *J Bone Joint Surg (Br)*, 2005, 87(12): 1595-1604.
- [4] Hong L, De W, Huiming ZH, et al. Determinations of symptomatic fractured vertebrae in treating osteoporotic vertebral compression fractures with vertebroplasty and pitfalls as well as preventive strategy. *Orthopedic Journal of China*, 2008, 16(18): 16-18 (in Chinese).
- [5] Xianri G, Meihao W, Youcheng L, et al. Diagnosis of old or novel vertebral fracture by MRI. *Journal of Wenzhou Medical College*, 2006, 36(1): 68-69 (in Chinese).
- [6] Jian W, Nianchun ZH, Jie L, et al. Clinical study on one side approach percutaneous kyphoplasty treatment of sever osteoporotic vertebral compression fractures. *Chinese Journal of Reparative and Reconstructive Surgery*, 2009, 23(1): 68-71 (in Chinese).
- [7] Zhang J, Chungun W, Yongde CH, et al. Percutaneous vertebroplasty for severe osteoporotic vertebral body compression fractures via an unipedicular approach. *J Intervent Radiol*, 2008, 17(2): 114-117 (in Chinese).
- [8] Yamin S, Wei CH, Shuxun H, et al. A study on the morphology of thoracic pedicles. *Chinese Journal of Spine and Spinal Cord*, 2002, 13(3): 191-193 (in Chinese).

(收稿日期: 2009-07-31)