

参考文献

- 1 魏蕾初,邓虹珠,张丽,等. HPLC 测定苦豆子不同部位中苦豆碱的含量[J]. 中国实验方剂学杂志,2013,4:140-143
- 2 Dang Z, Zhu L, Lai W, *et al.* Aloperine and its derivatives as a new class of HIV-1 entry inhibitors[J]. ACS Med Chem Lett,2016,7(3):240-244
- 3 Hu S, Zhang Y, Zhang M, *et al.* Aloperine protects mice against ischemia reperfusion (IR)-induced renal injury by regulating PI3K/AKT/mTOR signaling and AP-1 activity[J]. Mol Med,2015,8(5):566-572
- 4 Ma NT, Zhou R, Chang RY, *et al.* Protective effects of aloperine on neonatal rat primary cultured hippocampal neurons injured by oxygen-glucose deprivation and reperfusion[J]. J Nat Med,2015,69(4):575-583
- 5 Wang H, Yang S, Zhou H, *et al.* Aloperine executes antitumor effects against multiple myeloma through dual apoptotic mechanisms[J]. J Hematol Oncol,2015,8(3):26
- 6 Zhang L, Zheng Y, Deng H, *et al.* Aloperine induces G2/M phase cell cycle arrest and apoptosis in HCT116 human colon cancer cells[J]. Int J Mol Med,2014,33(6):1613-1620
- 7 Xu YQ, Jin SJ, Liu N, *et al.* Aloperine attenuated neuropathic pain induced by chronic constriction injury via anti-oxidation activity and suppression of the nuclear factor kappa B pathway[J]. Biochem Biophys Res Commun,2014,451(4):568-573
- 8 Lin Z, Huang CF, Liu XS, *et al.* In vitro anti-tumour activities of quinolizidine alkaloids derived from *Sophora flavescens* Ait[J]. Basic Clin Pharmacol Toxicol,2011,108(5):304-309
- 9 Yuan XY, Ma HM, Li RZ, *et al.* Topical application of aloperine improves 2,4-dinitrofluorobenzene-induced atopic dermatitis-like skin lesions in NC/Nga mice[J]. Eur J Pharmacol,2011,658(2-3):263-269
- 10 Lin WC, Lin JY. Five bitter compounds display different anti-inflammatory effects through modulating cytokine secretion using mouse primary splenocytes in vitro[J]. J Agric Food Chem,2011,59(1):184-192
- 11 Zhou Y, Wang H, Liang L, *et al.* Total alkaloids of *Sophora alopecuroides* increases the expression of CD4⁺ CD25⁺ Tregs and IL-10 in rats with experimental colitis[J]. Am J Chin Med,2010,38(2):265-277
- 12 Cheng Y, Chen H, Li Y, *et al.* Separation and determination of aloperine, sophoridine, matrine and oxymatrine by combination of flow injection with microfluidic capillary electrophoresis[J]. Talanta,2004,63(2):491-496
- 13 Chen X, Yi C, Yang X, *et al.* Liquid chromatography of active principles in *Sophora flavescens* root[J]. J Chromatogr B Analyt Technol Biomed Life Sci,2004,812(1-2):149-163
- 14 Yamauchi S, Omi Y. Synthesis of an optically pure synthetic intermediate of aloperine from a yeast-reductive product[J]. Biosci Biotechnol Biochem,2005,69(8):1589-1594
- 15 Passarella D, Angoli M, Giardini A, *et al.* Concise total synthesis of (+/-)-aloperine and 6-epi-aloperine[J]. Org Lett,2002,4(17):2925-2928
- 16 魏蕾初. 苦豆碱肠溶胶囊的研制[D]. 广州:南方医科大学,2013
(收稿日期:2016-10-23)
(修回日期:2016-11-07)

单侧经皮椎弓根下入路椎体成形术治疗老年胸椎骨质疏松性骨折

陈伟富 王章富 洪正华 米 爽 陈海啸

摘 要 **目的** 探讨经皮单侧椎弓根下入路椎体成形术治疗胸椎骨质疏松性骨折临床疗效和安全性。**方法** 2014 年 3 月~2015 年 10 月在笔者医院 6 例胸椎骨质疏松性骨折患者被随机分为两组,其中单侧经椎弓根下入路组 32 例,双侧经椎弓根 34 例。对两组患者的临床资料进行前瞻性分析,比较两组患者的临床疗效及安全性。**结果** 所有患者均获得 1 年以上随访,两组患者术前临床资料差异无统计学意义($P>0.05$)。两组患者骨水泥注射量比较,差异无统计学意义($P>0.05$)。两组患者术后 VAS、ODI 评分均较术前明显改善,但两组患者术中、术后 24h VAS、ODI 评分,单侧组小于双侧组,两组差异有统计学意义($P<0.05$),而其他时间点比较,差异无统计学意义。两组患者手术时间、术中透视次数、骨水泥渗漏发生率,单侧组小于双侧组,两组差异有统计学意义($P<0.05$)。**结论** 经皮单侧胸椎椎弓根下入路椎体成形术治疗骨质疏松性骨折具有损伤小、手术时间短、骨水泥渗漏发生率低、术后恢复更快的优点。

关键词 单侧经皮胸椎椎弓根下入路 椎体成形术 骨质疏松性骨折

基金项目:国家自然科学基金资助项目(81272059)

作者单位:317000 临海,温州医科大学附属台州医院骨科

通讯作者:洪正华,主任医师,电子信箱:hongzh@enzemed.com

中图分类号 R6

文献标识码 A

DOI 10.11969/j.issn.1673-548X.2017.06.013

Percutaneous Vertebroplasty for Thoracic Osteoporotic Fracture In Elderly By Unilateral Infrapedicular Approach. Chen Weifu, Wang Zhangfu, Hong Zhenghua, et al. Taizhou Hospital Affiliated to Wenzhou Medical University, Zhejiang 317000, China

Abstract Objective To investigate the clinical efficacy and safety of PVP by unilateral infrapedicular approach in treatment of elderly thoracic osteoporotic fracture. **Methods** From March 2014 to October 2015, 66 patients with single level thoracic osteoporotic vertebral compression fracture were randomly divided into two groups. Thirty two patients were performed by PVP through unilateral infrapedicular approach and 34 patients through bipedicular approach. The clinical data of patients were prospectively analyzed and the clinical efficacy were compared between two groups. **Results** All the patients were followed up for more than 1 year. There was no significant difference in clinical data between the two groups before surgery ($P > 0.05$). There was no significant difference in cement injection volume between the two groups. The VAS and ODI score were greatly improved in two groups compare to preoperation, but the unilateral group was significant less than bilateral group at time in operation and 24h after surgery ($P < 0.05$). No significant difference was found at other times. The operation time, intraoperative X-ray times, and bone cement leakage rate, in unilateral infrapedicular approach group was much less than bilateral transpedicle approach group ($P < 0.05$). **Conclusion** Treatment of thoracic osteoporotic vertebral fractures by percutaneous unilateral infrapedicular approach has the advantages of less trauma, shorter operation time, lower incidence of cement leakage, and faster recovery.

Key words Unilateral infrapedicular approach percutaneous; Vertebroplasty; Osteoporotic fracture

美国每年有超过百万例骨质疏松性椎体压缩性骨折,其治疗费用超过 10 亿美元^[1]。老年椎体压缩性骨折和脊柱退行性不稳的保守治疗包括卧床休息、支具保护、镇痛药物等,当累及脊髓、神经时则予以手术干预,但由于骨质疏松造成低骨量,常需要长节段、联合前后路固定手术,多数患者可能无法忍受如此大的手术^[2,3]。因此,微创椎体成形术、椎体后凸成形术则为老年骨质疏松性椎体骨折和脊柱不稳提供了另一种选择。

传统的椎体成形术往往需要双侧椎弓根入路、球囊扩张,然后注入骨水泥。单侧经椎弓根入路虽然可以起到一定的效果,但很难达到椎体中央及对侧分布。因此,通过椎弓根外途径到达椎体中央使得骨水泥对称分布是国内外研究的一个热点^[4]。胸椎椎板稍微比椎体要宽,在椎弓根下、椎板外缘、椎体下终板上缘存在一个软性间隙,一定角度下可以安全直达椎体后外缘,穿刺时无骨性阻挡,通过改变穿刺针方向而获得满意的穿刺角度到达对侧椎体。本研究通过经皮胸椎椎弓根下穿刺入路椎体成形治疗胸椎压缩性骨折,取得良好的临床疗效,报道如下。

资料与方法

1. 一般资料:2014 年 3 月~2015 年 10 月,对在笔者医院连续治疗的符合本研究纳入标准的胸椎体骨质疏松单节椎体压缩性骨折或陈旧骨折骨坏死(Kummell 病)患者共 66 例,临床表现为腰痛,改变体位时明显加重,临床体检有病椎压痛、叩击痛,无下肢放射痛。采用随机数字表法进行随机分组。单侧组

32 例,其中男性 18 例,女性 14 例,平均年龄 77.8 岁,其中 T₆3 例, T₇5 例, T₈7 例, T₉6 例, T₁₀6 例, T₁₁5 例。双侧组 34 例,其中男性 20 例,女性 14 例,平均年龄 79.6 岁, T₆4 例, T₇5 例, T₈8 例, T₉7 例, T₁₀5 例, T₁₁5 例。两组间平均年龄、性别、受伤至手术时间等差异无统计学意义。

2. 手术方法:单侧组(单侧经胸椎椎弓根下组):常规俯卧位,胸部及髂前垫软垫, C 臂标准正侧位精确显示病变椎体,正位片标记椎弓根下缘点连线。皮肤切口位于该线椎弓根外 2.5cm,并予以标记,常规消毒铺巾,用 1% 的利多卡因从皮肤至椎板、横突下缘骨膜作局部麻醉后,穿刺针呈 45° 的内倾角度置入直至骨面。正位片确认位于椎弓根下外侧,侧位透视确认穿刺针尖位于椎板,椎管的后缘,此时注意保持相同的内倾角度,将穿刺针向外滑动直到椎板的外侧缘,然后刺入椎体可以获得很好的固定,更换工作通道进行常规 PVP 或 PKP 操作,注入骨水泥要求待水泥进入拉丝期后,边注入骨水泥边透视,避免骨水泥向后进入椎管。(2) 双侧组(双侧经椎弓根组):穿刺切口选择根据透视椎弓根位置,在椎弓根外上象限作切口,在穿刺针尖进入椎体前,正位透视针尖不能突破椎弓根内侧缘,侧位注意进针方向。定位消毒铺巾、局部麻醉、注入骨水泥方法同单侧组。

3. 术后处理:术后当天就可以起床活动,并予以继续抗骨质疏松治疗。

4. 临床观察指标:记录患者术前、术中、术后 24h、术后 1 周及 3 个月、1 年 VAS,记录术前、术后 24h、术

后 1 周及 3 个月、1 年的 ODI 评分,记录手术操作时间、X 线透视次数、骨水泥注射量及渗漏情况。

5. 统计学方法:采用 SPSS 17.0 统计软件进行数据分析,两组计量指标以均数 ± 标准差 ($\bar{x} \pm s$) 表示,采用 t 检验,计数资料采用 χ^2 检验,以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

结 果

所有患者均获得 3 个月以上随访,相关记录资料完整,两组间在年龄、性别及受伤至手术时间方面比较,差异无统计学意义(表 1)。

表 1 两组患者一般资料比较

组别	年龄(岁)	性别		受伤至手术时间(h)
		男性	女性	
单侧组	77.8 ± 10.1	18	14	7.6 ± 2.3
双侧组	79.6 ± 11.3	20	14	6.8 ± 2.5
t/χ^2	0.68	0.04		1.35
P	>0.05	>0.05		>0.05

两组患者手术时间单侧经椎弓根下组明显小于双侧经椎弓根组,差异具有统计学意义($P < 0.01$)。两组患者骨水泥注射量比较,差异无统计学意义($P > 0.05$)。术中透视次数上,双侧经椎弓根组显著性多于单侧组($P < 0.01$);骨水泥渗漏上,单侧组显著性少于双侧组($P < 0.05$)。单侧组 1 例渗漏考虑为静脉丛所致,双侧组发生 8 例渗漏,3 例为静脉丛渗漏,5 例为多次穿刺有关,2 例渗漏至椎体外缘,2 例至椎间盘,1 例发生椎管内少量渗漏,均未造成临床症状(表 2)。

表 2 两组患者围术期临床资料比较

组别	手术时间	骨水泥注射量	术中透视次数	骨水泥渗漏(渗漏数/总数)
单侧组	35.6 ± 10.2	4.6 ± 1.3	25.3 ± 6.3	1/32
双侧组	46.4 ± 12.5	4.3 ± 1.1	38.7 ± 10.6	8/34
t/χ^2	7.33	1.00	6.28	5.82
P	<0.01	>0.05	<0.01	<0.05

临床疗效,两组手术后 VAS 及 ODI 评分均较术前有显著性改善($P < 0.01$)。但在术中疼痛方面,单侧组 VAS 要显著性好于双侧组。在术后 24h 两组疼痛改善程度比较方面,单侧组显著优于双侧组,但在术后 1 周及 1 年的 VAS 和 ODI 评分上,两组改善程度比较,差异无统计学意义(表 3)。典型病例见图 1。

表 3 两组患者不同时间点 VAS 及 ODI 评分比较

组别	单侧组	双侧组	t	P
VAS				
术前	8.2 ± 1.1	8.0 ± 0.9	0.80	>0.05
术中	5.6 ± 1.4	7.3 ± 1.5	4.76	<0.01
术后 24h	1.6 ± 1.1 *	2.3 ± 1.2 *	2.47	<0.05
术后 1 周	2.0 ± 1.2 *	2.1 ± 1.3 *	0.32	>0.05
术后 3 个月	2.2 ± 1.1 *	2.1 ± 1.5 *	0.31	>0.05
术后 1 年	2.3 ± 1.3 *	2.2 ± 1.5 *	0.29	>0.05
ODI				
术前	75.6 ± 6.8	76.9 ± 7.1	0.76	>0.05
术后 24h	24.3 ± 3.7 *	34.6 ± 7.6 *	7.06	<0.01
术后 1 周	27.4 ± 4.1 *	28.5 ± 5.8 *	0.89	>0.05
术后 3 个月	25.6 ± 3.5 *	26.9 ± 4.7 *	1.28	>0.05
术后 1 年	27.6 ± 4.5 *	28.9 ± 5.5 *	1.05	>0.05

与术前比较,* $P < 0.01$

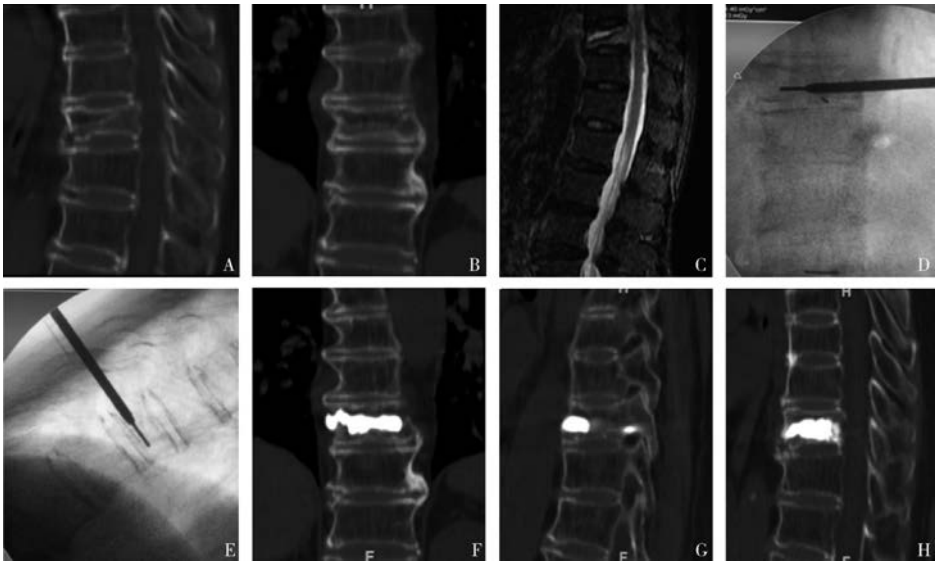


图 1 典型病例 X 线

A ~ C. 三维 CT 及 MR 提示胸 10 椎体骨折、中央空隙征,符合 Kummell 病;D、E. 术中经椎弓根下穿刺到对侧椎弓根内缘;F ~ H. 术后 CT 提示骨水泥追体内分布对称;患者,女性,81 岁,跌倒外伤致胸背部疼痛 3 天入院,骨密度 $T = -4.7$

讨 论

1. 椎弓根入路的缺点:传统经皮穿刺技术为经过椎弓根的骨性通道,这种骨性入路的显著优点是最大程度的避免神经根和硬脊膜的损伤^[5]。然而单侧经椎弓根入路却无法通过椎体中线,使得骨水泥无法对称分布^[6,7]。为使骨水泥分布对称,往往需要双侧穿刺,这样就会增加手术时间和相应的操作风险。比如骨质疏松透视清晰度降低,一侧的操作也会影响对侧穿刺,而对侧的穿刺通道和骨水泥也会影响另一侧正确通道的辨别。另外,椎弓根内置入骨性通道均可能造成椎弓根骨折,双侧入路加倍了这种风险。本研究结果显示单侧组术中的疼痛程度与术后 24h 疼痛评分均显著小于双侧经椎弓根组,符合了这种损伤理论。

2. 单侧椎弓根外入路的优势:Kim 等^[6]认为单侧椎弓根外入路椎体成形或后凸成形术有很多优点,比如操作时间短,并因此减少围术期风险,尤其是对于多节段病变患者;单侧入路因为只有一个切口,从而又减轻了术后疼痛。Peters 等^[8]报道利用椎弓根途径将骨水泥注射至中线对侧的经验,虽然这种经验在一定程度上可行,但通过单侧椎弓根外入路将骨水泥注射到中线对侧更加简单、容易。理论上更多的骨水泥填充,临床治疗效果会更好,然而尚未发现不同骨水泥量会造成不同疼痛程度减轻的报道^[9]。而且,不管是生物学强度还是椎体的稳定性都不取决于骨水泥的量,对称的骨水泥植入非常重要,不对称的骨水泥植入会影响术后椎体的强度和稳定性。笔者研究结果显示,由于椎弓根外入路能进入椎体的中央及对侧,因此骨水泥注射量并不比双侧组要少,而且渗漏率也明显减少。

3. 胸椎椎弓根下入路穿刺操作注意事项:首先术中透视的精确性是椎体成形术安全的基本条件。解剖上胸椎椎弓根位于肋横突及肋椎关节面之间,在矢状面向后上方向连接前后柱,两侧肋间神经出椎间孔平行于肋骨下缘穿行。通过椎弓根外肋横突及肋椎关节间隙穿刺进入椎体后往往使得通道固定,难以改变方向获得满意的穿刺角度;胸椎椎板稍微比椎体要宽,在椎弓根下、椎板外缘、椎体下终板上缘存在一个软性三角间隙,可以直达椎体后外缘。椎板外无骨性阻挡,可以有一定的内倾角,因此通过胸椎椎弓根下入路可以直达椎体,通过改变穿刺针方向而获得满意的穿刺角度到达对侧椎体。在胸椎椎弓根下入路需要特别注意穿刺针的初始角度,即在椎板上往外滑动

的过程中,不要变动内倾角度,要维持 45°内倾角不变。如果初始角度太垂直于地面,穿刺针可能沿着椎体外侧缘走而不是椎体内。在穿刺深度上也不能超过椎体的前缘皮质,在解剖上椎体前缘是椭圆曲线,因此穿刺针虽然正侧位透视都在椎体内,实际上已经穿破椎体皮质,笔者推荐穿刺针不能超过椎体侧位片前后径的 3/4。关于入路的安全性上,除非进针点过于外侧,穿刺进入椎管是十分困难的。根据侧位透视,根据上下缘终板位置调整穿刺针至合适位置。如果穿刺针过高,靠近椎弓根下缘,则可能损伤神经根。注意上面的细节,发现通过这种单侧穿刺,可以非常安全有效的到达椎体两侧。而且可以有效的提高穿刺准确信而降低不良渗漏的发生。

综上所述,通过椎弓根外途径到达椎体中央是国内研究的一个热点,本研究认为胸椎单侧椎弓根下入路可以达到相同的对称性植入骨水泥要求,手术安全,较双侧经椎弓根组具有损伤小、手术时间短、骨水泥渗漏发生率低及术后恢复更快的优点,尤其适用于多节段病变者。

参考文献

- 1 Goldstein CL, Chutkan NB, Choma TJ, *et al.* Management of the Elderly with vertebral compression fractures[J]. *Neurosurgery*, 2015, 77 (Suppl 4): 33 - 45
- 2 Schupfner R, Stoevelaar HJ, Blatter T, *et al.* Treatment of osteoporotic vertebral compression fractures: applicability of appropriateness criteria in clinical practice[J]. *Pain Physician*, 2016, 19(1): 113 - 120
- 3 刘文贵, 高歌军, 吕锦瑜, 等. 椎体成形术与保守治疗方法的中长期疗效对比[J]. *中华医学杂志*, 2015, 95(45): 3667 - 3672
- 4 Ringer AJ, Bhamidipaty SV. Percutaneous access to the vertebral bodies: a video and fluoroscopic overview of access techniques for trans -, extra -, and infrapedicular approaches[J]. *World Neurosurg*, 2013, 80(3 - 4): 428 - 435
- 5 Lane JM, Johnson CE, Khan SN, *et al.* Minimally invasive options for the treatment of osteoporotic vertebral compression fractures[J]. *Orthop Clin North Am*, 2002, 33(2): 431 - 438, viii
- 6 Kim AK, Jensen ME, Dion JE, *et al.* Unilateral transpedicular percutaneous vertebroplasty: initial experience[J]. *Radiology*, 2002, 222 (3): 737 - 741
- 7 Feng H, Huang P, Zhang X, *et al.* Unilateral versus bilateral percutaneous kyphoplasty for osteoporotic vertebral compression fractures: A systematic review and meta - analysis of RCTs[J]. *J Orthop Res*, 2015, 33(11): 1713 - 1723
- 8 Peters KR, Guiot BH, Martin PA, *et al.* Vertebroplasty for osteoporotic compression fractures: current practice and evolving techniques[J]. *Neurosurgery*, 2002, 51 (Suppl 5): 96 - 103
- 9 Kaufmann TJ, Trout AT, Kallmes DF. The effects of cement volume on clinical outcomes of percutaneous vertebroplasty[J]. *Am J Neuroradiol*, 2006, 27(9): 1933 - 1937

(收稿日期:2016 - 10 - 21)

(修回日期:2016 - 10 - 26)