

· 临床研究 ·

两节段骨质疏松性椎体压缩骨折经皮椎体后凸成形术的临床研究

王冰 朱裕成 马军 李涛 朱爱祥 杨春 杨太明

中图分类号: R683.2 文献标识码: A 文章编号: 1006-7108(2011)08-0695-05

摘要: **目的** 探讨两节段骨质疏松性椎体压缩性骨折经皮椎体后凸成形术的实施方案,评价手术疗效。**方法** 对 33 例两节段椎体压缩性骨折患者的 66 个伤椎,实施经皮椎体后凸成形术,测量手术前后伤椎的椎体矢状面指数、后凸 Cobb 角,于术前、术后 1 周、术后 1 年,进行模拟视觉类比评分和功能障碍指数评分,评价疼痛缓解情况和脊柱功能恢复情况。**结果** 所有患者均获得随访,随访时间 12~18 个月(平均 14.3 个月),骨水泥外渗 3 例 4 个椎体。术前、术后 1 周和术后 1 年,平均椎体矢状面指数分别为 0.67 ± 0.33 、 0.93 ± 0.15 和 0.91 ± 0.48 ,术后 1 周、术后 1 年与术前比较,有显著性差异(F 值 = 83.62, $P < 0.01$);后凸 Cobb 角分别为 $(36.33 \pm 6.83)^\circ$ 、 $(7.33 \pm 6.37)^\circ$ 和 $(9.18 \pm 6.75)^\circ$,术后 1 周、术后 1 年与术前比较,具有显著性差异(F 值 = 64.41, $P < 0.01$);模拟视觉类比评分分别为 (9.09 ± 0.83) 分、 (1.72 ± 1.10) 分和 (1.90 ± 0.94) 分,术后 1 周、术后 1 年与术前比较,具有显著性差异(F 值 = 207.89, $P < 0.01$);功能障碍指数评分分别为 (81.27 ± 4.12) 分、 (17.96 ± 3.37) 分和 (20.41 ± 4.03) 分,术后 1 周、术后 1 年与术前比较,具有显著性差异(F 值 = 297.23, $P < 0.01$)。**结论** 经皮椎体后凸成形术治疗两节段骨质疏松性椎体压缩性骨折,伤椎高度恢复、后凸 Cobb 角的矫正、止痛效果和脊柱功能恢复情况均满意。

关键词: 经皮椎体后凸成形术; 两节段; 骨质疏松性椎体压缩骨折

Clinical study of percutaneous kyphoplasty for the treatment of two segment osteoporotic vertebral compression fractures WANG Bing, ZHU Yucheng, MA Jun, et al. Department of Orthopedics, the People's Hospital of Suqian, Nanjing Drum-tower Hospital Group, Suqian Jiangsu, 223800, China

Corresponding author: WANG Bing, Email: sqwb88@sina.com

Abstract: **Objective** To explore and evaluate the surgical efficacy of percutaneous kyphoplasty (PKP) on the treatment of two segment osteoporotic vertebral compression fractures (OVCFs). **Methods** PKP was performed in 33 patients with two segment OVCFs. The vertebral sagittal index (VSI) and Cobb's angle of the fractured vertebrae were measured pre-operatively and post-operatively. Visual analogue scale (VAS) and Oswestry disability index (ODI) were calculated to evaluate the release of pain and the recovery of spinal function pre-operatively and on 1 week and 1 year postoperatively. **Results** All patients were followed-up for an average of 14.3 months (from 12 to 18 months). Leakage of bone cement was found in 4 vertebrae of 3 patients. VSI was 0.67 ± 0.33 pre-operatively, 0.93 ± 0.15 one week post-operatively, and 0.91 ± 0.48 one year post-operatively, respectively. VSI in pre-operative group was significantly different compared to that in 1 week post-operative group and in 1 year post-operative group ($F = 83.62$, $P < 0.01$). The Cobb's angle was 36.33 ± 6.83 degree pre-operatively, 7.33 ± 6.37 degree 1 week post-operatively, and 9.18 ± 6.75 degree 1 year post-operatively, respectively. The Cobb's angle in pre-operative group was significantly different compared to that in 1 week post-operative group and in 1 year post-operative group ($F = 64.41$, $P < 0.01$). The VAS score was 9.09 ± 0.83 pre-operatively, 1.72 ± 1.10 one week post-operatively, and 1.90 ± 0.94 one year post-operatively, respectively. The VAS score in pre-operative group was significantly different compared to that in 1 week post-operative group and in 1 year post-operative group ($F = 207.89$, P

作者单位: 223800 宿迁市,南京鼓楼医院集团宿迁市人民医院骨科
通讯作者: 王冰, Email: sqwb88@sina.com

<0.01). The ODI score was 81.27 ± 4.12 preoperatively, 17.96 ± 3.37 one week post-operatively, and 20.41 ± 4.03 one year post-operatively, respectively. The ODI score in pre-operative group was significantly different compared to that in 1 week post-operative group and 1 year post-operative group ($F = 297.23$, $P < 0.01$). **Conclusion** It is satisfied using PKP for the treatment of two-segment OVCFs, in terms of recovery of vertebral height, rehabilitation of Cobb's angle, relief of the pain, and restoration of spinal function.

Key words: Percutaneous kyphoplasty; Two segment; Osteoporotic vertebral compression fractures

胸腰椎骨质疏松性压缩性骨折 (osteoporotic vertebral compression fractures, OVCFs) 是脊柱外科常见的损伤,传统治疗方法较多,一般分为保守治疗和手术治疗两大类,但效果差异较大。近年来技术较为成熟的经皮椎体后凸成形术 (percutaneous kyphoplasty, PKP) 在临床上的应用,既解决了以往保守治疗的椎体复位不良导致脊柱畸形、遗留慢性腰痛和功能障碍等问题,也避免了常规手术创伤较大、风险高、并发症较多和患者难以接受治疗等问题,同时大大减少了患者的卧床时间,从而使得患者愿意接受该手术,产生了良好的社会效益。我院自 2004 年起实施 PKP 术,治疗胸腰椎压缩性骨折 195 例,其中同一患者 2 节段椎体同时骨折 33 例 66 椎,收到良好的临床效果。现对 2 节段椎体骨折病例资料作一总结。

1 资料和方法

1.1 一般资料

2004 年 1 月 ~ 2009 年 12 月,共收治行 PKP 术的胸腰椎 OVCFs 患者 195 例,其中 2 节段椎体骨折 33 例,约占总例数的 16.9%。男 9 例,女 24 例。年龄 48 ~ 88 岁,平均 (63.36 ± 8.86) 岁。受伤原因: 跌伤 25 例,骑车撞伤 3 例,不明原因损伤 5 例。跳跃式骨折 23 例,相邻两节椎体骨折 10 例。同为 2 节腰椎骨折 18 例,1 节腰椎合并 1 节胸椎骨折 15 例,受伤椎体为 T₁₀-L₄,其中, T₁₀ 3 节, T₁₁ 4 节, T₁₂ 8 节, L₁ 20 节, L₂ 14 节, L₃ 11 节, L₄ 6 节。所有病例经双光子骨密度仪检测,都有不同程度的骨质疏松症,合并陈旧性胸腰椎骨折 5 例,合并糖尿病和 (或) 心、脑、肺疾病的 17 例。受伤至手术时间均在 2 周之内。

1.2 术前准备

入院后给予卧板床及对症处理,常规检查血生化、心电图等,了解患者全身情况,积极治疗内科疾病。摄胸腰椎正侧位 X 光片,在侧位 X 光片上测量伤椎椎体前缘、后缘高度和后凸 Cobb 角。伤椎 CT 检查,了解椎体后缘是否受损。脊柱 MRI 检查,根

据骨折椎体信号变化,确定伤椎^[1],并排除肿瘤、感染病灶及陈旧性骨折。选择伤椎受压 15% ~ 50% 而又无手术禁忌证的病例实施手术 (图 1-a, b, c), 并做碘过敏试验。

1.3 手术方法

取俯卧位,垫高胸部和盆部,腹部略离开床面,连接心电监护仪观测生命体征, C 形臂 X 光机定位伤椎后,给予体位复位。消毒铺单后再次定位并全程动态监视,选择压缩较轻的伤椎先手术。选用经皮穿刺球囊扩张椎体成形术的成套器械 (上海凯利泰医疗科技有限公司产品)。在皮肤穿刺标志点以 1% 利多卡因分层麻醉至椎弓根,切开皮肤,将套管骨穿针自椎弓根正位投影外上象限经椎弓根穿过椎体后缘 5 mm,取下穿刺针,扩大椎体通道至椎体前缘后方 5 mm 左右,连接显影加压装置,置入扩张球囊至椎体前部 1/3 处略偏穿刺侧,逐渐加压至 120psi-150psi,扩张满意后抽出显影液,取出球囊,自套管通道注入丙烯酸树脂骨水泥 (天津合成材料工业研究所),双侧穿刺,每侧约 2.5 ~ 3 ml,单侧穿刺则注入 3 ~ 4.5 ml。注射时,应持续向前顶压脊柱,维持胸腰椎于过伸位,以使椎体和椎间隙高度恢复并有效维持,缓慢旋转套管,待留置于体外的骨水泥完全硬化后 2 min,即可以取出套管。同法实施另一椎体手术。本组 33 例 66 个手术椎体中,有 12 例 14 个伤椎因压缩较轻,球囊单侧扩张后,椎体高度基本恢复至正常,给予单侧穿刺注射,其余 52 椎行双侧穿刺注射。

1.4 观察的指标与测量

所有患者分别于术前和术后 1 周内、术后 1 年随访时摄 X 光片,计算椎体矢状面指数 (vertebral sagittal index, VSI),测量后凸 Cobb 角。使用疼痛视觉类比评分 (visual analogue scale, VAS) 和功能障碍指数 (oswestry disability index, ODI) 量表记录分析疼痛情况和功能情况。

1.4.1 VSI: 测量伤椎椎体前缘、后缘高度,计算每一个伤椎的 VSI。

$VSI = \text{椎体前缘高度} / \text{椎体后缘高度}$ 。

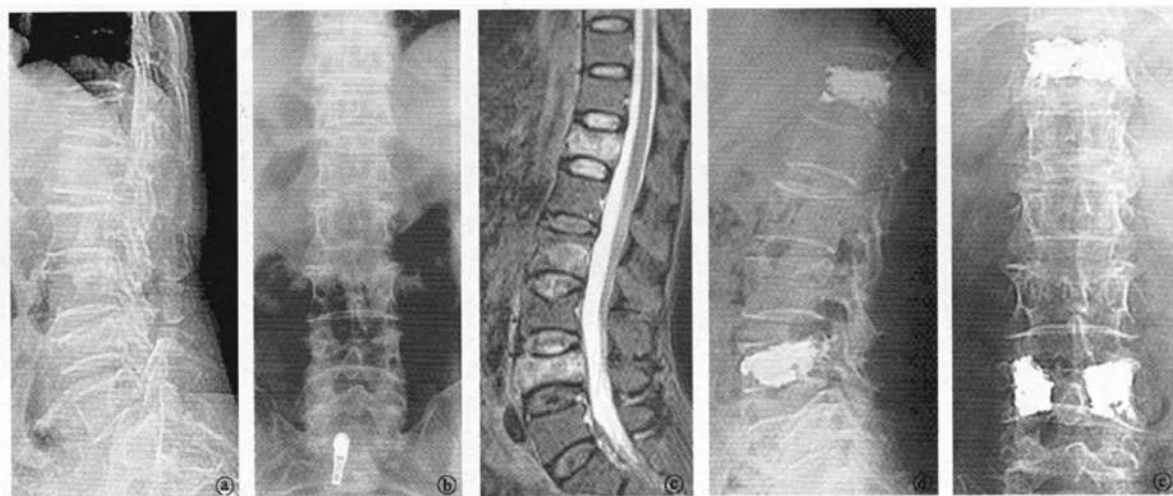


图1 女,63岁,T₁₂、L₃、L₄骨质疏松性椎体压缩性骨折,L₂椎体内骨折

a、b. X光正侧位片。c. MRI证实T₁₂、L₄为新鲜骨折,L₂骨折但无椎体变形,L₃为陈旧性骨折。

d、e. 术后片示T₁₂、L₄椎体高度恢复满意,椎体矢状面指数增加,后凸Cobb角降低。

如果椎体后缘也有压缩,则取相邻的上、下各一个椎体后缘高度的平均值作为伤椎后缘高度。正常VSI在0.9~1.1之间,VSI越大,表明椎体前缘高度越高,椎体外形越好。

1.4.2 后凸Cobb角:根据Koklo^[2]方法测量伤椎上一椎体的下终板与下一椎体的上终板延长线的夹角,即为后凸Cobb角。

1.4.3 VAS:评价患者疼痛程度,使用评分量表记录,0分为无疼痛,10分为剧烈疼痛。

1.4.4 ODI:评价患者日常活动功能障碍程度,使用评价量表记录,0分为日常活动无障碍,100分为日常活动完全丧失。

1.5 统计学处理

应用SPSS10.0统计软件,数据以 $\bar{x} \pm s$ 表示,采用One-way方差分析, $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

随访时间为12~18个月,平均14.3个月。所有椎体穿刺均一次成功,手术过程顺利。术中无周围组织损伤及硬脊膜和神经根损伤,3例4椎有少量骨水泥外漏,无脂肪栓塞或骨水泥栓塞等并发症。

根据手术前后X光片,计算出VSI,测量脊柱的后凸Cobb角,术后伤椎VSI增加,Cobb角缩小,与术前比较,差异有显著性($P < 0.01$),脊柱畸形得以矫正(图1-c,d)。术后1周、1年的VAS和ODI较术前明显下降,差异有显著性($P < 0.01$)。手术前后伤椎VSI、后凸Cobb角、VAS和ODI的比较见表1。

万方数据

表1 手术前后伤椎VSI、后凸Cobb角、VAS和ODI比较

	VSI	后凸Cobb角(°)	VAS(分)	ODI(分)
术前	0.67 ± 0.33	36.33 ± 6.83	9.33 ± 1.09	81.27 ± 4.12
术后1周*	0.93 ± 0.15	7.33 ± 6.37	1.76 ± 0.33	17.96 ± 3.37
术后1年**	0.91 ± 0.48	9.18 ± 6.75	1.99 ± 0.38	20.41 ± 6.03
F值	83.62	64.41	207.89	297.23
P值	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01

注:*与术前比较,术后1周和术后1年的VSI、后凸Cobb角、VAS和ODI均有显著性差异,**术后1年与术后1周比较,差异无显著性。

3 讨论

本组33例OVCFs多与外伤有关,以跌伤为主。患者受伤后腰背部剧烈疼痛,脊柱活动受限,生活质量明显下降。对于胸腰椎压缩骨折的患者来说,保守治疗需要较长的卧床时间,给生活带来很大不便,最终的脊柱外形和功能恢复不满意,后遗症状也较重。而开放式复位内固定不仅增加了手术创伤,干扰了内环境,也因体内增加了内置物并作多节段脊柱融合,导致脊柱功能明显受到影响。而对于2节段椎体骨折,无论是保守治疗还是开放式手术,都更为复杂。本组有23例为跳跃式两节椎体骨折,17例合并糖尿病和心、脑、肺疾病,致使开放式内固定手术更加困难,而伴有骨质疏松椎体骨折内固定稳定程度会相应降低。与单节段椎体骨折比较,2节段骨折患者的脊柱畸形更明显,疼痛和功能障碍更加严重。测量结果,虽然术前平均VSI为0.67,但每一患者2节伤椎丢失的前缘高度之和为28.90 mm,椎体形变更重。后凸Cobb角平均为36.33°,

较马军等^[3]报道的单椎体骨折的 23.4°明显增加,表明后凸畸形也重,手术矫正更加必要。

实施 PKP 术后,伤椎前缘包括中部丢失的高度基本得到恢复,VSI 增加,后凸 Cobb 角明显下降,说明该术式不仅适用于 2 节段椎体骨折,而且同样能达到良好的矫正脊柱畸形的治疗目的。Ledliden 等^[4]报道 PKP 能减少伤椎远期塌陷和脊柱后凸畸形,本组 1 年以后随访结果,PKP 术能维持伤椎的稳定,伤椎在术后 1 年仍能保持较好的高度,后凸 Cobb 角丢失较少,与术后 1 周相比较,VSI 和后凸 Cobb 角的差异无统计学意义,表明 PKP 术对 2 节骨质疏松椎体骨折伤椎的外形和内在结构,具有远期的稳定性。

虽然 PKP 术止痛机理尚未完全明确,但止痛效果却得到了 Bouza 等^[5]国内外学者的充分肯定。微创式的手术本身,最大程度地降低了手术创伤引起的疼痛,自固化骨水泥注入以后,能快速缓解伤椎疼痛,本组 VAS 由术前平均 9.33 分迅速下降到术后的 1.76 分,表明止痛效果显著,使得患者术后 1~2 天即可以下床活动,不仅极大地降低了由于卧床而引起的骨质疏松加重、坠积性肺炎和下肢深静脉栓塞等并发症,同时也缓解了患者的心理负担和家人的陪护负担,对于老年伤者来说,尤其适用。早期的功能训练,也有助于脊柱功能恢复,防止软组织废用性萎缩。本组患者术后 1 周内 ODI 由术前平均 87.27 分下降为 17.96 分,表明术后日常生活能力得到明显改善。

目前,针对治疗 OVCFs 患者 PKP 术的技术已经较为成熟,由于该治疗方法具有手术创伤小,患者卧床时间短,止痛效果迅速而又稳定以及脊柱功能恢复良好等优点,因而对患者的心理影响和生理影响较传统的开放式手术大为减少,深受医患双方好评,但仍然要掌握好适应证。为了获得更好疗效,减少手术并发症,在对 2 节段 OVCFs 患者实施 PKP 术过程中,应该慎重而行。一是术前应对患者每一器官系统的功能状况精确评估^[6],精心筛选患者,掌握确切的手术指征,对于伴有严重的心、脑、肺疾病不能俯卧 1h 以上的患者和全身或者局部感染患者等,应该予以排除,或者选择性地实施压缩较重的单节椎体手术。对一般慢性慢性疾病,如高血压病、糖尿病等,待治疗后病情稳定再实施手术。二是术前认真阅读影像资料,确定伤椎的数量和位置,排除骨肿瘤、陈旧性骨折等,进一步明确手术适应证,准确测量和记录伤椎参数,找出受伤较轻的伤椎,先予以手

术。一般来说,VSI 较大,外形较好的椎体,受伤程度较轻。三是应依据影像学资料计划手术方案,确定所有伤椎是否都需要实施 PKP 手术,并找出责任椎^[3],每一节需要手术的伤椎是选择双侧入路还是单侧入路。朱爱祥等^[7]比较了单侧和双侧经椎弓根入路治疗 OVCFs 的临床效果,认为二者之间差异无统计学意义,康南等^[8]单侧穿刺手术也收到了良好效果。本组的 66 节伤椎中,对受压较轻的 14 椎实施单侧入路,同样效果满意。但对于 2 节段椎体骨折来说,对压缩程度较重的椎体有选择性地行双侧入路手术,可以获得更好效果。四是在手术过程中,应使用 C 形臂 X 光机对伤椎准确定位和动态示踪,力求操作到位。全程监测患者生命体征,防止血压过高及骨水泥栓塞等并发症。

本组 33 例均是选择压缩较轻椎体先予以手术,一是压缩轻的椎体术中 X 线影像条件好,操作简单、准确,可以让术者对手术更有信心;二是先期注入的骨水泥数量较少,减轻骨水泥反应;三是减少初次扩张时的球囊压力,满足利用一个球囊完成 2 节伤椎手术的需要。

实施 PKP 术随访发现,本组 4 节伤椎有骨水泥在椎旁少量外渗,占 6% (4/66),较 Garfin 等^[9]报道的椎体成形术(percutaneous vertebroplasty, PVP) 11%~42% 明显降低。无神经损伤和肺栓塞以及其他术中、术后并发症,表明 PKP 术对 2 节段 OVCFs 的治疗具有较高的安全性。但该术式对相邻椎体影响、骨水泥与骨的界面影响变化情况,尚需要进一步研究。

为了改善患者的骨骼质量,有效增加骨密度,减少术后异位椎体骨折等并发症,促进骨折修复,对本组 33 例患者常规给予抗骨质疏松治疗,即在术后第二天开始给钙剂+维生素 D+羟乙磷酸钠片口服。本方案得到了张燕燕等^[10]学者的肯定。但药物对骨结构和骨折愈合的影响程度,尚未作深入研究。

【参考文献】

- [1] Yang Huilin, Wang Genlin, Niu Hongqi, et al. Determination of painful vertebrae treated by kyphoplasty in multiple-level vertebral compression fractures. Chinese journal of surgery, 2008, 46(1): 30-33 (in Chinese).
- [2] Kuklo TR, Polly DW, Owens BD, et al. Measurement of thoracic and lumbar variability. Spine, 2001, 26: 61-65.
- [3] Ma Jun, Zhu Yucheng, Zheng Hongbing, et al. Choice of injured vertebrae and operating approach on percutaneous kyphoplasty in treatment of osteoporotic vertebral fracture. Chinese journal of osteoporosis, 2009, 15 (12): 913-915 (in Chinese).

(下转第 694 页)

PKP 常规采用双侧椎弓根穿刺, 双侧扩张复位骨折, 经双侧椎弓根注入骨水泥强化椎体^[2], 由于 PKP 手术操作的每一关键步骤都必须经正侧位透视确认, 患者和术者将多次长时间地暴露于射线, 对患者和术者的健康危害不容忽视。而采用单侧椎弓根穿刺, 把球囊放置于伤椎前部中央区, 扩张球囊能够整体抬升终板而有效复位伤椎, 灌注骨水泥即能填充骨折复位后前柱所形成的空腔, 伤椎得到强化。Elias 等^[3]对单侧椎弓根入路椎体后凸成形术进行了前瞻性观察研究, 结果显示单侧椎弓根入路椎体后凸成形术效果满意, 应用安全, 手术快, 花费低, 对手术人员照射减少。本研究也证实了单侧椎弓根穿刺椎体后凸成形术具有临床效果满意、手术快等优点。Chen 等^[7]对单侧椎弓根穿刺与双侧椎弓根穿刺椎体后凸成形术治疗慢性疼痛性骨质疏松性椎体压缩骨折的临床和放射效果进行了比较研究, 结果发现: 与双侧椎弓根穿刺椎体后凸成形术相比, 单侧椎弓根穿刺的临床和放射效果二者相似, 手术操作时间较短。对于高龄患者, 因其手术耐受性有限, 单侧椎弓根穿刺椎体后凸成形术更为适合^[5]。

骨质疏松性椎体压缩性骨折患者的骨质强度很低, 据我们的经验, 徒手穿刺时常常由于用力不匀而在套管周围产生空隙; 再者, 单侧椎弓根穿刺椎体后凸成形术要求把球囊放置于伤椎前部中央区, 穿刺时, 穿刺针的外展角比单侧椎弓根穿刺要大, 存在冲破椎弓根内壁的风险。由于该类患者的骨质差, 进针时判断椎弓根内壁是否被冲破不能依靠手感, 需要全程依靠 X 平面透视监视。一旦工作套管与其周围骨质间存在空隙, 在推注骨水泥时, 存在骨水泥沿着工作套管外围的缝隙向后壁渗漏的可能, 一旦渗漏入神经根管或椎管内, 就可能出现神经或脊髓损伤。为避免这种情况的发生, 我们采用锤击进针法。

椎弓根穿刺时, 用骨锤轻轻锤击穿刺针; 置入工作套管时, 用骨锤轻轻锤击套管尾部使之缓缓进入, 使工作套管与周围骨质紧密贴附, 避免了手工穿刺用力不匀所产生的工作套管外围的缝隙, 降低了骨水泥向椎管内渗漏的风险。本组病例没有出现骨水泥向椎体后壁渗漏, 除操作技术正确和推注骨水泥时机得当和骨水泥注射量合适外, 还得益于采用锤击进针法。

本研究属序列研究, 缺乏与徒手单侧侧椎弓根穿刺椎体后凸成形术的对照观察, 需要进行进一步随机前瞻性对照研究。

【参 考 文 献】

- [1] Phillips FM, Tod Wetzel F, Lieberman I, et al. An in vivo comparison of the potential for extravertebral cement leak after vertebroplasty and kyphoplasty. *Spine*, 2002, 27: 2173-2179.
- [2] 邹德威, 马华松, 邵水霖, 等. 球囊扩张椎体后凸成形术治疗老年骨质疏松性椎体压缩骨折. *中华骨科杂志*, 2003, 25 (3): 257-261.
- [3] Elias CP, Folorunsho EO, Michael JG, et al. Unipedicular balloon kyphoplasty for the treatment of osteoporotic vertebral compression fractures: early results. *J Spinal Disord Tech*, 2008, 21: 589-596.
- [4] ChunMao Chen, Liang Chen, Yong Gu, et al. Kyphoplasty for chronic painful osteoporotic vertebral compression fractures via unipedicular versus bipedicular approach: A comparative study in early stage. *Injury*, 2010, 41: 356-359.
- [5] 张建党, 邹德威, 马华松, 等. 单侧椎弓根穿刺椎体后凸成形术治疗骨质疏松性椎体压缩骨折. *颈腰痛杂志*, 2010, 31 (4): 263-265.
- [6] Hulme PA, Krebs J, Ferguson SJ, et al. Vertebroplasty and kyphoplasty: a systematic review of 69 clinical studies. *Spine*, 2006, 31 (17): 1983-2001.
- [7] ChunMao Chen, Liang Chen, Yong Gu, et al. Kyphoplasty for chronic painful osteoporotic vertebral compression fractures via unipedicular versus bipedicular approach: A comparative study in early stage. *Injury*, 2010, 41: 356-359.

(收稿日期: 2011-02-14)

(上接第 698 页)

- [4] Ledlie JT, Renfro MB. Kyphoplasty treatment of vertebral fractures: 22-year outcomes show sustained benefits. *Spine*, 2006, 31 (1): 2257-2264.
- [5] Bouza C, Lopez T, Magro A, et al. Efficacy and safety of balloon kyphoplasty in the treatment of vertebral compression fractures: a systematic review. *Eur Spine J*, 2006, 15 (7): 1050-1067.
- [6] Luo Xianzheng. Advances in diagnosis and treatment of osteoporotic fractures. *Chinese journal of bone tumor and bone disease*, 2009, 8 (5): 257-259 (in Chinese).
- [7] Zhu Aixiang, Zhu Yucheng, Zheng Hongbing, et al. Clinical comparison of effect on unipedicular versus bipedicular percutaneous kyphoplasty for osteoporotic vertebral compression fractures. *Journal of clinical orthopaedics*, 2010, 13 (2): 132-134

(in Chinese).

- [8] Kang Nan, Hai Yong, Lu Shibao, et al. Kyphoplasty for vertebral compression fracture via a uni-pedicular approach. *Chinese journal of spine and spinal cord*, 2008, 18 (5): 365-367 (in Chinese).
- [9] Garfin SR, Buckley RA, Ledlie J, et al. Balloon kyphoplasty for symptomatic vertebral body compression fractures results in rapid, significant, and sustained improvements in back pain, function and quality of life for elderly patients. *Spine*, 2006, 31 (19): 2213-2220.
- [10] Zhang Yanyan, Lu Chunyan, Liu Bin, et al. Medica treatment for osteoporosis. *China Journal of osteoporosis*, 2007, 13 (11): 809-813 (in Chinese).

(收稿日期: 2011-04-27)

两节段骨质疏松性椎体压缩骨折经皮椎体后凸成形术的临床研究

作者: [王冰](#), [朱裕成](#), [马军](#), [李涛](#), [朱爱祥](#), [杨春](#), [杨太明](#)
作者单位: [南京鼓楼医院集团宿迁市人民医院骨科, 宿迁市, 223800](#)
刊名: [中国骨质疏松杂志](#) 
英文刊名: [CHINESE JOURNAL OF OSTEOPOROSIS](#)
年, 卷(期): 2011, 17(8)

本文链接: http://d.g.wanfangdata.com.cn/Periodical_zggzsszz201108011.aspx