

• 论 著 •

骨密度与经皮椎体后凸成形术疗效的相关性研究

郑 勇, 王 剑[△], 刘先齐, 冷通国, 林洪伟, 李茂生, 赵建军

(重庆市九龙坡区人民医院骨科 400050)

摘要:目的 比较不同骨密度胸腰椎压缩性骨折行经皮椎体后凸成形术(PKP)治疗的有效性和安全性。方法 2014 年 1 月至 2016 年 4 月该院收治的 113 例因椎体压缩性骨折(VCF)行 PKP 手术治疗的患者,男 51 例,女 62 例,年龄 57~90 岁,中位年龄 73.7 岁。按不同骨密度分为 3 组:骨量减少组(A 组:T 值 >-2.5 SD);骨质疏松 1 组(B 组: -2.5 SD $\geq$ T 值 >-3.5 SD)、骨质疏松 2 组(C 组:T 值 ≤-3.5 SD)。对 3 组患者术后视觉模拟评分(VAS 评分)、腰痛功能(ODI)评分、椎体高度恢复、cobb 角改善及并发症进行比较,并评价治疗效果。结果 患者手术均顺利完成,术后随访 6~24 个月,平均 15.8 个月。3 组患者的手术时间、术中出血量比较,差异无统计学意义($P>0.05$)。3 组患者术后 VAS 评分较术前降低,ODI 评分较术前升高,椎体高度较术前增高,cobb 角较术前减小,差异均有统计学意义($P<0.05$)。术后 VAS 评分 A 组为(2.9 $\pm$ 0.8)分、B 组为(3.2 $\pm$ 0.9)分、C 组为(2.9 $\pm$ 0.8)分,术后 ODI 评分 A 组(35.8 $\pm$ 3.5)分、B 组(35.3 $\pm$ 3.7)分、C 组(36.6 $\pm$ 4.2)分,组间比较差异均无统计学意义($P>0.05$)。术后椎体高度增加,C 组为(6.6 $\pm$ 2.8)mm、A 组为(4.1 $\pm$ 2.8)mm,C 组大于 A 组,差异有统计学意义($P<0.05$);术后 cobb 角纠正,C 组为(6.2 $\pm$ 2.3)、A 组为(4.4 $\pm$ 1.8),C 组大于 A 组,差异有统计学意义($P<0.05$)。骨水泥渗漏 A 组 2 例,B 组 4 例,C 组 7 例,渗漏率 10.2%。结论 PKP 治疗不同骨密度胸腰椎压缩性骨折均取得良好临床疗效;骨密度值越低,椎体高度恢复及 cobb 角纠正更为明显,但低骨密度者易出现骨水泥渗漏。

关键词:骨密度; 椎体压缩性骨折; 经皮椎体后凸成形术

DOI:10.3969/j.issn.1672-9455.2017.14.033 **文章编号:**1672-9455(2017)14-2094-03

Correlation between bone mineral density and the effect of percutaneous kyphoplasty

ZHENG Yong, WANG Jian[△], LIU Xianqi, LENG Tongguo, LIN Hongwei, LI Maosheng, ZHAO Jianjun

(Department of Orthopaedic, People's Hospital of Jiu Longpo District, Chong Qing 400050, China)

Abstract: Objective To compare the effect and safety of the percutaneous kyphoplasty(PKP)in treating thoracolumbar vertebral compression fractures with different bone density. **Methods** Retrospective analysis of 113 cases with vertebral compression fractures(VCF)and underwent PKP in our hospital from January 2014 to April 2016 were performed, There were 51 males and 62 females, aged 57—90 years old, average 73.7 years old. According to the different Bone Mineral Density were divided into 3 groups: bone loss group(group A: T >-2.5 SD), osteoporosis group 1(group B: -2.5 SD $\geq$ T >-3.5 SD), osteoporosis group 2(group C: -3.5 SD $\geq$ T). The postoperative VAS score, ODI score, vertebral height restoration, Cobb angle, and complications were compared to evaluate the surgical outcome. **Results** All operations were performed successfully and followed up for 6—24 months, average 15.8 months. There was no significant difference in operation time and intra-operative blood loss between the three groups($P>0.05$). The postoperative VAS score of the three groups was lower than pre-operation, the ODI score was higher, the height of vertebral body was higher, the Cobb angle was smaller, and the difference were statistically significant($P<0.05$). Postoperative VAS score of group A(2.9 $\pm$ 0.8), group B(3.2 $\pm$ 0.9), group C(2.9 $\pm$ 0.8), postoperative ODI score of group A(35.8 $\pm$ 3.5), group B(35.3 $\pm$ 3.7), group C(36.6 $\pm$ 4.2), there were no significant difference between the three groups($P>0.05$). Postoperative vertebral height increased of group C(6.6 $\pm$ 2.8), group A(4.1 $\pm$ 2.8), group C was higher than group A, the difference was statistically significant($P<0.05$). Cobb angle correction of group C(6.2 $\pm$ 2.3), group A(4.4 $\pm$ 1.8), group C was larger than group A, the difference was statistically significant($P<0.05$). There were thirteen patients with bone cement leakage, two cases in group A, four cases in group B, seven cases in group C, the leakage rate was 10.2%. **Conclusion** PKP is an effective treatment for thoracic and lumbar vertebral compression fractures of different bone mineral density. Bone mineral density is lower, vertebral height restoration and Cobb angle correction is more obvious, but low bone mineral density is prone to bone cement leakage.

Key words: bone mineral density; vertebral compression fracture; PKP

我国人口结构老龄化现象明显,椎体压缩性骨折(VCF)的发病率呈上升趋势,以胸椎、腰椎压缩最为常见,造成胸腰背部疼痛,脊柱畸形,严重影响患者日常生活^[1]。经皮椎体后凸成形术(PKP)作为一项新兴的脊柱微创治疗技术,通过经皮穿刺,球囊扩张使压缩椎体复位^[2-3]。注入骨水泥强化病变椎体,可迅速缓解脊柱压缩性骨折患者的胸腰背疼痛,恢复椎体高度,改善矢状面 cobb 角,达到稳定脊柱的目的^[4-7]。

骨密度(BMD)检查可准确反映机体骨质疏松程度,评估骨折风险^[8]。然而,不同骨密度胸腰椎压缩性骨折行 PKP 治疗的疗效及安全性是否存在差异,尚未见相关文献报道。现通过分组对照研究,观察不同骨密度胸腰椎压缩性骨折行 PKP 手术的疗效,为临床 PKP 治疗 VCF 提供参考依据。

1 资料与方法

1.1 一般资料 2014 年 1 月至 2016 年 4 月该院行 PKP 手术

治疗的胸腰椎压缩性骨折患者,共 113 例,按骨密度值将患者分为 3 组:骨量减少组(A 组:T 值 >-2.5 SD);骨质疏松 1 组(B 组: -2.5 SD $\leq$ T 值 >-3.5 SD);骨质疏松 2 组(C 组:T 值 ≤-3.5 SD)。纳入标准:年龄大于 50 岁,外伤或非外伤性胸腰椎压缩性骨折,伴有胸腰背疼痛或脊柱畸形,影响日常生活;有足够的认知能力,能配合手术治疗;MRI 检查证实为新鲜椎体骨折,即椎体 T1WI 呈低信号或低信号中混有少许高信号,T2WI 呈高信号,STIR 呈高信号^[9-10];除外脊柱退变性疾病引起的疼痛。排除标准:长期服用抗凝药物,局部软组织感染,严重心肺疾病,原发或转移椎体肿瘤,对骨水泥过敏。A 组:30 例,男 14 例,女 16 例;年龄 57~86 岁,平均年龄(71.9 $\pm$ 7.4)岁;平均骨密度(-1.6 ± 0.5)SD;病程 1~10 周,平均病程(3.8 $\pm$ 2.2)周;手术节段为单节段 26 例,双节段 4 例,共 34 节段;随访时间 9~24 个月,平均随访时间(16.6 $\pm$ 5)个月。B 组:45 例,男 21 例,女 24 例;年龄 58~89 岁,平均年龄(72.8 $\pm$ 8.7)岁;平均骨密度(-3.0 ± 0.3)SD;病程 1~11 周,平均病程(4.4 $\pm$ 2.5)周;手术节段为单节段 40 例,双节段 5 例,共 50 节段;随访时间 6~24 个月,平均随访时间(15.3 $\pm$ 5.5)个月。C 组:38 例,男 16 例,女 22 例;年龄 63~90 岁,平均年龄(76.1 $\pm$ 7.7)岁;平均骨密度(-3.9 ± 0.3)SD;病程 1~12 周,平均病程(4.3 $\pm$ 2.2)周;手术节段为单节段 37 例,双节段 5 例,共 43 节段;随访时间 6~24 个月,平均随访时间(15.9 $\pm$ 5.8)个月。3 组患者的性别、年龄、病程等一般资料比较,差异无统计学意义($P>0.05$),具有可比性。

1.2 手术方法 患者取俯卧位,常规消毒铺巾,局麻,于伤椎棘突旁约 4~6 cm 处作长约 0.5 cm 皮肤切口,C 臂 X 线机透视引导下经椎弓根/肋横突关节穿刺进入伤椎体内,透视确定穿刺针指向椎体前部正中,建立工作通道,静脉推注地塞米松 10 mg,球囊扩张椎体以恢复高度,全程透视监测向椎体内注入适量骨水泥(PMMA),正侧位透视确定骨水泥充填满意,结束手术。术后平卧 4~6 h。

1.3 观察指标 统计手术时间、术中出血量、骨水泥注入量,并记录术前、术后 24 h,末次随访时患者视觉模拟评分(VAS 评分)、腰痛功能(ODI)评分、并发症等情况。采用双能 X 线骨密度仪测定骨密度,VAS 评分评估腰背部疼痛程度,ODI 评分评估日常活动功能障碍情况;采用 Guan 等^[11]方法测量椎体高度,即骨折椎体塌陷最重部位的椎体高度;采用 Phillips 等方法测量矢状面 cobb 角,即骨折椎体相邻上椎体的上终板和下椎体的下终板的夹角。

1.4 统计学处理 采用 SPSS18.0 统计软件进行数据分析。计量资料以 $\bar{x}\pm s$ 表示,组间比较使用单因素方差分析,两两比较应用 LSD 检验;组内各时间点之间比较采用重复测量方差分析,两两比较使用 LSD 检验; $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结 果

2.1 3 组患者术前各指标结果比较 3 组患者术前 VAS 评分、ODI 评分、椎体高度、cobb 角比较,差异无统计学意义($P>0.05$)。

2.2 3 组患者术中各指标结果比较 3 组患者手术时间分别为(32.6 $\pm$ 8.4)、(31.6 $\pm$ 8.1)、(31.1 $\pm$ 8.0)min,术中出血量分别为(3.2 $\pm$ 1.1)、(3.5 $\pm$ 1.0)、(3.6 $\pm$ 0.9)mL,骨水泥注入量分别为(4.6 $\pm$ 0.6)、(5 $\pm$ 0.7)、(5.3 $\pm$ 0.7)mL。手术时间及出血量比较,差异无统计学意义($P>0.05$)。骨水泥注入量:C 组大于 A 组,差异有统计学意义($P<0.05$);B 组与 A 组、C 组比

较,差异无统计学意义($P>0.05$)。

2.3 3 组患者术后各指标结果比较 3 组患者术后 24 h 及末次随访 VAS 评分、ODI 评分比较,差异无统计学意义($P>0.05$)。C 组椎体高度增加、cobb 角改变均大于 A 组,差异有统计学意义($P<0.05$);B 组椎体高度增加、cobb 角改变与 A 组、C 组比较,差异无统计学意义($P>0.05$)。见表 1~4。

表 1 3 组患者 VAS 评分结果比较($\bar{x}\pm s$,分)				
组别	例数(<i>n</i>)	术前	术后 24 h	末次随访
A 组	30	7.3 $\pm$ 1	2.9 $\pm$ 0.8*	1.6 $\pm$ 1.3*
B 组	45	7.2 $\pm$ 1	3.2 $\pm$ 0.9*	1.4 $\pm$ 1.1*
C 组	38	7.4 $\pm$ 1.1	2.9 $\pm$ 0.8*	1.6 $\pm$ 1.2*

注:与术前比较,* $P<0.05$

表 2 3 组患者 ODI 评分结果比较($\bar{x}\pm s$,分)				
组别	例数(<i>n</i>)	术前	术后 24 h	末次随访
A 组	30	79.4 $\pm$ 7.6	35.8 $\pm$ 3.5*	28.9 $\pm$ 4.6*
B 组	45	77.5 $\pm$ 7.3	35.3 $\pm$ 3.7*	27.6 $\pm$ 5.5*
C 组	38	79.8 $\pm$ 8.4	36.6 $\pm$ 4.2*	27.4 $\pm$ 4.6*

注:与术前比较,* $P<0.05$

表 3 3 组患者椎体高度结果比较($\bar{x}\pm s$,mm)					
组别	例数(<i>n</i>)	术前	术后 24 h	末次随访	术后椎体高度增加
A 组	30	16.5 $\pm$ 3.2	20.6 $\pm$ 3.3*	19.4 $\pm$ 3.1*	4.1 $\pm$ 2.8
B 组	45	15.9 $\pm$ 3.8	21.3 $\pm$ 3.4*	20.2 $\pm$ 3.3*	5.4 $\pm$ 3.0
C 组	38	14.9 $\pm$ 4.0	21.6 $\pm$ 2.7*	20.8 $\pm$ 2.7*	6.6 $\pm$ 2.8#

注:与术前比较,* $P<0.05$;与 A 组比较,# $P<0.05$

表 4 3 组患者 cobb 角结果比较($\bar{x}\pm s$, $^{\circ}$)					
组别	例数(<i>n</i>)	术前	术后 24 h	末次随访	术后 cobb 角纠正
A 组	30	26.3 $\pm$ 1.9	21.9 $\pm$ 1.8*	22.6 $\pm$ 1.7*	4.4 $\pm$ 1.8
B 组	45	26.9 $\pm$ 2.1	21.5 $\pm$ 2.1*	22.1 $\pm$ 2.1*	5.4 $\pm$ 2.3
C 组	38	27.1 $\pm$ 2.0	20.9 $\pm$ 2.1*	21.8 $\pm$ 2.2*	6.2 $\pm$ 2.3#

注:与术前比较,* $P<0.05$;与 A 组比较,# $P<0.05$

2.4 3 组患者并发症发生率结果比较 3 组患者均无肺栓塞、脊髓损伤、感染等并发症。术后摄片 A 组 2 例、B 组 4 例椎体周围骨水泥渗漏;C 组 7 例骨水泥渗漏,包括椎体周围渗漏 5 例,椎管内渗漏 2 例,其中 1 例有下肢神经症状,经对症处理后缓解。113 例共 127 节段,骨水泥渗漏率 10.2%。

3 讨 论

骨骼强度由骨量和骨质量决定,骨密度是量化骨量的重要指标,反映约 70%的骨骼强度。双能 X 线骨密度仪是一种高精确性的骨矿测量方法,它可以消除骨周围软组织对测量的影响,准确反映骨质疏松程度,是目前公认的测量骨质疏松的检测方法^[12]。脊柱是人体的中轴的承重结构,骨质疏松影响椎体承重能力,是导致胸腰椎压缩性骨折的重要原因。PKP 是治疗老年椎体骨质疏松性压缩性骨折的理想方式,利用可扩张球囊将伤椎撑开,恢复椎体高度,并创造填充空间使术者可在低压力状态下注入骨水泥,已经证明在缓解疼痛、强化椎体等方面效果显著^[13]。临床提示骨密度对 PKP 治疗效果可能存在影响。骨密度不同,术后症状改善、椎体高度恢复、cobb 角改变等可能存在差异。因此,本研究对骨密度与临床疗效之间的关系进行研究。

PKP 的止痛机制并不明确,可能与以下几个方面有关:(1)骨水泥硬化过程产生瞬间的高热引起周围感觉神经末梢坏死,阻断痛觉转导。同时,骨水泥的细胞毒性作用也是引起痛觉神经末梢坏死的原因之一^[14]。(2)骨水泥渗入骨折缝隙,凝固后对微小骨折起固定作用,恢复椎体的稳定性,达到缓解或根除疼痛的目的。(3)骨水泥凝固后十分坚硬,能够强化骨折椎体,使伤椎恢复刚度,获得比原来更强的承重能力,同时由于 PKP 手术恢复了椎体高度,使原有的脊柱生理曲度得以恢复,从而使疼痛得到缓解。本研究结果显示,骨密度越低的椎体,术中撑开复位越容易,椎体高度恢复越明显,但术后疼痛缓解、脊柱功能恢复并无明显差别。不同骨密度组术后疼痛症状均有明显缓解,脊柱功能均有明显恢复,组间比较差异无统计学意义($P>0.05$),说明 PKP 对胸腰椎压缩性骨折疗效确切,其疗效与骨密度无明显相关。

众多研究结果表明,PKP 能有效恢复椎体高度,纠正脊柱矢状面畸形^[15]。本研究结果证实,椎体高度恢复及 Cobb 角纠正与骨密度值呈负相关。骨密度是评估手术预后的一个重要参考指标,骨密度值越低的患者,骨矿盐含量少,骨质更加疏松,手术撑开复位的阻力小,椎体高度恢复、Cobb 角纠正更明显。C 组在进行 PKP 时,使用球囊对压缩椎体进行撑开复位的效果优于 A 组。同时发现,骨水泥注入量与椎体高度恢复呈正相关。苟凌云等^[16]研究报道,充足的骨水泥注入在椎体高度的恢复过程中起至关重要的作用,为恢复椎体的高度与刚度,骨水泥注入量最少为 3 mL。本研究实验数据显示,3 组骨水泥注入量分别为(4.6±0.6)、(5.0±0.7)、(5.3±0.7)mL,椎体高度的恢复分别为(4.1±2.8)、(5.4±3.0)、(6.6±2.8)mm, Pearson 分析显示具有相关性。

骨水泥渗漏是 PKP 最为常见的手术并发症。Hulme 等^[17]研究表明 PKP 手术骨水泥渗漏率为 9%。本研究对 113 例(127 节段)PKP 患者进行分析,发现 13 个椎体发生骨水泥渗漏,包括椎体周围渗漏 11 例,椎管内渗漏 2 例,渗漏率 10.2%,其中 1 例术后出现下肢神经症状,经对症处理后缓解。分析原因:(1)穿刺或骨折本身造成椎体骨皮质破裂,骨水泥经骨裂缝渗漏。对下终板破裂的椎体穿刺针尽量靠近椎体上部;对椎体后壁有破裂者穿刺针应尽量前置。(2)推注时机太早,骨水泥偏稀释。应尽量在“拉丝期”晚期进行骨水泥推注,此时骨水泥较黏稠,不容易发生渗漏。此期由于骨水泥流动性低,也可有效降低拔出穿刺针后骨水泥沿针道渗漏的风险。(3)骨水泥注入量偏大。骨密度越低,骨水泥注射的量也越大,但临床症状改善并无统计学意义($P>0.05$),且骨水泥渗漏的风险增高。

PKP 治疗不同骨密度椎体压缩性骨折均可取得良好的临床效果。骨密度 T 值越低的患者,椎体高度恢复及后凸畸形矫正更为明显,但容易出现骨水泥渗漏,需重视。

参考文献

- [1] 游利. 骨质疏松症的现状、筛查和预防[J]. 中国全科医学, 2016, 19(14): 1616-1619.
- [2] Chen LH, Lai PL, Chen WJ. Current status of vertebroplasty for osteoporotic compression fracture[J]. Chang Gung Med J, 2011, 34(4): 352-359.
- [3] Karlsson MK, Hassserius R, Gerdhem P, et al. Vertebroplasty and kyphoplasty: New treatment strategies for fractures in the osteoporotic spine[J]. Acta Orthop, 2005, 76(5): 620-627.
- [4] Taylor RS, Taylor RJ, Fritzell P. Balloon kyphoplasty and vertebroplasty for vertebral compression fractures-A comparative systematic review of efficacy and safety[J]. Spine (Phila Pa 1976), 2006, 31(23): 2747-2755.
- [5] Garfin SR, Buckley RA, Ledlie J. 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[J]. Spine (Phila Pa 1976), 2006, 31(19): 2213-2220.
- [6] Oh GS, Kim HS, Ju CI, et al. Comparison of the results of balloon kyphoplasty performed at different times after injury[J]. J Korean Neurosurg Soc, 2010, 47(3): 199-202.
- [7] Luo J, Adams MA, Dolan P. Vertebroplasty and kyphoplasty can restore normal spine mechanics following osteoporotic vertebral fracture[J]. J Osteoporos, 2010, 16(2): 729-733.
- [8] 张萌萌, 毛未贤, 马倩倩, 等. 骨代谢标志物在骨质疏松诊疗中的应用指南(2012 年版)[J]. 中国骨质疏松杂志, 2013, 19(7): 645-657.
- [9] 金中高, 沈是铭, 高建勋, 等. MRI 鉴别新鲜与陈旧性椎体压缩性骨折[J]. 法医学杂志, 2011, 27(4): 274-276.
- [10] 钱丽军. MRI 在鉴别新鲜与陈旧性骨质疏松性胸腰椎压缩性骨折中的价值[J]. 医学理论与实践, 2015, 21(10): 2973-2974.
- [11] Guan H, Yang H, Mei X, et al. Early or delayed operation, which is more optimal for kyphoplasty? A retrospective study on cement leakage during kyphoplasty[J]. Injury-International Journal of the Care of the Injured, 2012, 43(13): 1698-1703.
- [12] 梁永南, 李丽, 陈桐生, 等. 双能 X 线吸收法测量骨密度的质量控制[J]. 医疗装备, 2016, 29(9): 54-55.
- [13] Yaltirik K, Ashour AM, Reis CR, et al. Vertebral augmentation by kyphoplasty and vertebroplasty: 8 years experience outcomes and complications [J]. Journal of Craniovertebral Junction & Spine, 2016, 7(3): 153-160.
- [14] 肖思顺, 雷青, 陈立, 等. 经皮椎体成形术与经皮椎体后凸成形术止痛效果比较[J]. 中国骨与关节损伤杂志, 2014, 29(3): 280-281.
- [15] Röllinghoff M, Siewe J, Zarghooni K, et al. Effectiveness, security and height restoration on fresh compression fractures—a comparative prospective study of vertebroplasty and kyphoplasty[J]. Minim Invasive Neurosurg, 2009, 52(5/6): 233-237.
- [16] 苟凌云, 李兵, 张贤, 等. 经皮椎体注入骨水泥剂量与老年骨质疏松压缩性骨折椎体高度的恢复: 1 年随访验证[J]. 中国组织工程研究与临床康复, 2007, 11(35): 6978-6982.
- [17] Hulme PA, Krebs J, Ferguson SJ, et al. Vertebroplasty and kyphoplasty: a systematic review of 69 clinical studies[J]. Spine (Phila Pa 1976), 2006, 31(17): 1983-2001.