

· 临床研究 ·

改良悬吊复位法联合经皮椎体成形术治疗
骨质疏松性胸腰椎压缩性骨折的临床研究

鲁玉州, 王雨, 杨晓旭, 吴成强, 张守翠, 王金国, 吴亚东, 秦东, 丁林
(山东中医药大学附属日照市中医医院, 山东 日照 276800)

【摘要】 目的:探讨改良悬吊复位法联合经皮椎体成形术治疗骨质疏松性胸腰椎压缩骨折的临床疗效。方法:自 2020 年 2 月至 2021 年 10 月采用经皮椎体成形术治疗胸腰椎骨质疏松性压缩骨折患者 92 例,按照治疗方式不同分为观察组和对照组,观察组先行改良悬吊复位法给予伤椎复位,再行经皮椎体成形术治疗,对照组则单纯给予经皮椎体成形术治疗。观察组 47 例,男 20 例,女 27 例;年龄 59~76(69.74±4.50)岁;骨折椎体节段 T₁₀ 2 例, T₁₁ 7 例, T₁₂ 19 例, L₁ 14 例, L₂ 5 例;对照组 45 例,男 21 例,女 24 例;年龄 61~78(71.02±3.58)岁;骨折椎体节段:T₁₀ 3 例, T₁₁ 8 例, T₁₂ 17 例, L₁ 12 例, L₂ 5 例。观察术中骨水泥渗漏情况,记录并比较两组手术前后疼痛视觉模拟评分(visual analogue scale, VAS)、腰椎 Oswestry 功能障碍指数(Oswestry disability index, ODI)、伤椎前缘高度、伤椎后凸 Cobb 角及骨水泥注入量等指标。结果:所有患者获得随访,时间 6~10(8.45±1.73)个月。观察组 2 例出现骨水泥渗漏,对照组 3 例出现骨水泥渗漏。观察组术后伤椎前缘高度较术前均增加($P<0.05$),伤椎后凸 Cobb 角较术前降低($P<0.05$);对照组术后伤椎后凸 Cobb 角及伤椎前缘高度与术前比较,差异无统计学意义($P>0.05$);观察组术后伤椎后凸 Cobb 角(9.82±2.55)°,低于对照组(15.87±4.60)°($P<0.05$),伤椎前缘高度观察组(21.29±3.65) mm,高于对照组(17.16±2.91) mm($P<0.05$)。观察组 VAS 术前(7.32±1.05)分,术后 1 周及 3、6 个月分别为(3.56±1.18)、(1.83±0.67)、(1.27±0.34)分,ODI 评分术前(40.12±14.69)分,术后 1 周及 3、6 个月分别为(23.76±10.19)、(20.15±6.39)、(13.45±3.46)分。对照组 VAS 术前(7.11±5.26)分,术后 1 周及 3、6 个月分别为(3.82±0.68)、(1.94±0.88)、(1.36±0.52)分,ODI 评分术前(41.38±10.23)分,术后 1 周及 3、6 个月分别为(25.13±14.22)、(20.61±5.82)、(14.55±5.27)分。两组术后 VAS、ODI 评分较术前均下降($P<0.05$),术后两组 VAS 及 ODI 比较,差异无统计学意义($P>0.05$)。结论:改良悬吊复位法联合 PVP 手术治疗骨质疏松性胸腰椎压缩骨折均取得良好的临床疗效,可有效减轻患者腰背部疼痛,恢复椎体高度,矫正后凸畸形,改善患者腰椎功能,提高患者生活质量。

【关键词】 悬吊复位法; 胸腰椎; 骨质疏松性骨折; 压缩性骨折

中图分类号:R274.13

DOI:10.12200/j.issn.1003-0034.20220564

开放科学(资源服务)标识码(OSID):



Clinical study of modified suspension reduction method combined with percutaneous vertebroplasty in the treatment of thoracolumbar osteoporotic compression fracture

LU Yu-zhou, WANG Yu, YANG Xiao-xu, WU Cheng-qiang, ZHANG Shou-cui, WANG Jin-guo, WU Ya-dong, QIN Dong, DING Lin (Rizhao Hospital of Traditional Chinese Medicine Affiliated to Shandong Traditional Chinese Medicine University, Rizhao 276800, Shandong, China)

ABSTRACT Objective To investigate the clinical effect of modified suspension reduction method combined with percutaneous vertebroplasty in the treatment of osteoporotic thoracolumbar compression fractures. **Methods** From February 2020 to October 2021, 92 patients with thoracolumbar osteoporotic compression fracture were treated by percutaneous vertebroplasty. According to different treatment methods, they were divided into the observation group and the control group. The observation group was treated with modified suspension reduction and then percutaneous vertebroplasty, while the control group was treated with percutaneous vertebroplasty alone. The observation group (47 cases), including 20 males and 27 females, the age ranged from 59 to 76 years old with an average of (69.74±4.50) years old, fractured vertebral bodies: T₁₀ (2 cases), T₁₁ (7 cases), T₁₂ (19 cases), L₁ (14 cases), L₂ (5 cases); the control group (45 cases), including 21 males and 24 females, the age ranged from 61 to 78 years old with an average of (71.02±3.58) years old, fractured vertebral bodies: T₁₀ (3 cases), T₁₁ (8 cases), T₁₂ (17 cas-

基金项目:山东省中医药科技发展计划项目(编号:2022M165)

Fund program: Shandong Traditional Chinese Medicine Science and Technology Development Plan Project (No.2022M165)

通讯作者:王雨 E-mail:58633471@qq.com

Corresponding author: WANG Yu E-mail:58633471@qq.com

es), L₁(12 cases), L₂(5 cases); The leakage of bone cement were observed, the visual analogue scale (VAS), Oswestry lumbar dysfunction index (ODI), anterior vertebrae height (AVH), Cobb angle of kyphosis and the amount of bone cement injected before and after operation were recorded and compared between the two groups. **Results** All patients were followed up, ranged from 6 to 10 with an average of (8.45±1.73) months. Two patients occurred bone cement leakage in observation group and 3 patients in control group. AVH of observation group increased ($P<0.05$) and Cobb angle of injured vertebrae decreased ($P<0.05$). Cobb angle of injured vertebrae and AVH of the control group were not significantly changed ($P>0.05$). Cobb angle of injured vertebrae of the observation group was lower than that of control group ($P<0.05$) and AVH was higher than that of the control group ($P<0.05$). In the observation group, VAS before operation and 1 week, 3 and 6 months after operation respectively were (7.32±1.05) scores, (3.56±1.18) scores, (1.83±0.67) scores, (1.27±0.34) scores, and ODI were (40.12±14.69) scores, (23.76±10.19) scores, (20.15±6.39) scores, (13.45±3.46) scores. In the control group, VAS before operation and 1 week, 3 and 6 months after operation respectively were (7.11±5.26) scores, (3.82±0.68) scores, (1.94±0.88) scores, (1.36±0.52) scores, and ODI were (41.38±10.23) scores, (25.13±14.22) scores, (20.61±5.82) scores, (14.55±5.27) scores. The scores of VAS and ODI after operation were lower than those before operation ($P<0.05$), but there was no significant difference between the two groups ($P<0.05$). **Conclusion** Modified suspension reduction method combined with PVP surgery for osteoporotic thoracolumbar compression fractures has achieved good clinical results, which can effectively relieve lumbar back pain, restore vertebral height, correct kyphosis, improve lumbar function and patients' quality of life.

KEYWORDS Modified suspension reduction method; Thoracic and lumbar vertebrae; Osteoporotic fracture; Compression fracture

随着我国人口老龄化的加快,骨质疏松性椎体压缩性骨折(osteoporotic vertebral compression fracture, OVCF)成为老年人最常见的骨质疏松性骨折,严重影响患者的生活质量^[1]。保守治疗需患者长期卧床,易发生褥疮、坠积性肺炎及下肢深静脉血栓等并发症^[2]。随着现代脊柱微创技术的发展,经皮椎体成形术(percutaneous vertebroplasty, PVP)是目前国内治疗 OVCF 的首选手术方法,通过微创方法向伤椎内注入骨水泥,稳定伤椎,可有效缓解腰背部疼痛^[3]。然而,PVP 手术不能对伤椎进行有效复位,《世医得效方》中记载的“悬吊复位法”是中医骨伤中治疗胸腰椎压缩骨折的经典方法^[4],该方法通过患者悬吊双足,使身体过伸牵拉促进伤椎复位。在此复位原理上进行部分改良,对患者上下肢持续牵拉,通过双掌根叠加强对伤椎棘突施加压力,使前纵韧带及伤椎相邻椎间盘处于牵拉状态,促进伤椎复位。本研究采用改良悬吊复位法联合 PVP 治疗 OVCF,取得了良好的临床疗效,现报告如下。

1 资料与方法

1.1 病例选择

纳入标准:(1)单节段胸腰段 OVCF。(2)术前定量 CT(quantitative computed tomography, QCT)骨密度检测为骨质疏松症。(3)MRI 示伤椎椎体水肿高信号。(4)CT 示伤椎后壁及椎弓根无骨折涉及。(5)伤椎压缩程度 $\geq 1/3$ 。(6)患者均无双下肢神经症状。排除标准:(1)体质较差伴有严重内科疾病,不能耐受手术者。(2)伴有神经压迫症状需急行开放手术。(3)MRI 显示伤椎为陈旧性椎体骨折。(4)影像学检查为椎体爆裂性骨折和肿瘤导致的病理性

骨折。

1.2 临床资料

选择 2010 年 2 月至 2021 年 10 月骨质疏松性胸腰椎压缩性骨折患者 92 例,按治疗方法不同分为两组。观察组 47 例,男 20 例,女 27 例;年龄 59~76 (69.74±4.50)岁;受伤至手术时间 1~16 (9.38±3.63) d;骨折椎体节段, T₁₀ 2 例, T₁₁ 7 例, T₁₂ 19 例, L₁ 14 例, L₂ 5 例。对照组 45 例,男 21 例,女 24 例;年龄 61~78 (71.02±3.58)岁;受伤至手术时间 1~14 (8.40±2.88) d;骨折椎体节段, T₁₀ 3 例, T₁₁ 8 例, T₁₂ 17 例, L₁ 12 例, L₂ 5 例。两组一般资料比较,差异无统计学意义($P>0.05$),具有可比性,见表 1。本研究经日照市中医医院医学科研伦理委员会批准(批件号:2021-伦理-002)。

1.3 治疗方法

1.3.1 对照组 患者取俯卧位, C 形臂 X 线机透视定位伤椎椎弓根影,做标记,操作前调整 X 线下标准正位,即椎弓根影位于椎体上半部并左右对称,椎弓根影与棘突间距相等,侧位椎弓根影应重合,且保证正侧位 X 线下终板和(或)上终板在 X 线下呈线样,常规消毒铺巾,局部麻醉后进行双侧经皮穿刺,穿刺点位于椎弓根影外上方(右侧 10 点位置和右侧 2 点位置),根据术前伤椎椎弓根角度测量,选取合适的内倾角和头倾角,确保当侧位上穿刺针到达椎弓根一半时,正位上针尖不超过椎弓根影的中点,当侧位上穿刺针到达椎体后缘时,正位上针尖不超过椎弓根影的内侧缘,则进针方向安全。穿刺针未突破椎弓根内缘,再继续深入至椎体中后 1/3 处,抽出套芯,植入扩髓钻头,钻至距椎体前缘 3 mm 处,行正

表 1 两组骨质疏松性胸腰椎压缩性骨折患者术前一般资料比较

Tab.1 Comparison of preoperative general data between two groups of patients with thoracolumbar osteoporotic compression fractures

组别	例数	性别/例		年龄 ($\bar{x}\pm s$)/岁	受伤至手术时间 ($\bar{x}\pm s$)/d	骨折椎体节段/例				
		男	女			T ₁₀	T ₁₁	T ₁₂	L ₁	L ₂
观察组	47	20	27	69.74±4.50	9.38±3.63	2	7	19	14	5
对照组	45	21	24	71.02±3.58	8.40±2.88	3	8	17	12	5
检验值		$\chi^2=0.157$		$t=-1.501$	$t=1.436$	$\chi^2=0.488$				
P 值		0.692		0.137	0.155	0.975				

位相透视,以证实钻头未超出椎弓根至棘突。退出钻头,调骨水泥至牙膏状(刚好不粘手套的时机),将骨水泥植入工作套管内,边注边向后退注射器,向伤椎注入骨水泥过程中不断伤椎正侧位透视观察伤椎充盈情况,确保骨水泥未进入椎管。正侧位透视确认骨水泥充盈满意后旋转并拔出穿刺针,骨水泥注射量为 4~6 ml,在胸椎骨水泥注入量为 5 ml,腰椎为 6 ml。透视确认骨水泥弥散位置良好,查看双下肢活动状态,敷贴创口,术毕。

1.3.2 观察组 改良悬吊复位法:患者取俯卧位,在胸部和髂骨部位放置横垫垫高,C 形臂 X 线机透视定位伤椎,一助手协助双手放于患者腋下固定双上肢,另一助手协助向上牵引患者双下肢,持续牵引 3 min。然后术者双手叠加,用掌根以伤椎棘突为中心向腹侧给予持续施加压力,使前纵韧带被动牵拉伸展,伤椎前方牵张力增加,逐渐恢复伤椎高度,矫正脊柱后凸畸形。下压幅度 3~5 cm,压 3~5 次,每次持续 5 s,复位满意后再行 PVP 手术治疗,手术操作同 1.3.1 对照组。

1.4 观察项目与方法

分别记录术前、术后 1 周、3 和 6 个月时疼痛视觉模拟评分^[5](visual analogue scale, VAS),腰椎 Oswestry 功能障碍指数(Oswestry disability index, ODI)^[6],比较术前和术后 1 个月伤椎前缘高度(anterior vertebrae height, AVH)和伤椎后凸 Cobb 角。观察骨水泥注入量及并发症发生情况。

1.5 统计学处理

采用 SPSS 22.0 软件进行统计学分析。年龄、病程、VAS、ODI、伤椎前缘高度、伤椎后凸 Cobb 角度、手术时间、骨水泥注入量等资料属于符合正态分布的定量资料,以均数±标准差($\bar{x}\pm s$)表示,两组手术前后不同时间点间比较采用重复测量资料的方差分析,两组手术前后比较,采用配对设计定量资料 *t* 检验;性别、骨折椎体节段数、骨水泥渗漏例数等定性资料以例表示,采用 χ^2 检验。以 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

所有患者获得随访,时间 6~10 (8.45±1.73)个月。两组术后 VAS、ODI 较术前均下降($P<0.05$),两组 VAS 及 ODI 在术后 1 周及 3、6 个月比较,差异无统计学意义($P<0.05$),见表 2。术后 1 个月,观察组伤椎后凸 Cobb 角较术前降低($P<0.05$),伤椎前缘高度较术前均增加($P<0.05$);而对照组伤椎后凸 Cobb 角及伤椎前缘高度与术前比较,差异无统计学意义($P>0.05$);观察组术后 1 个月伤椎后凸 Cobb 角低于对照组($P<0.05$);伤椎前缘高度高于对照组($P<0.05$),见表 3。两组手术时间比较,差异无统计学意义($P>0.05$);观察组骨水泥注入量明显多于对照组($P<0.05$);术中观察组出现 2 例骨水泥渗漏,对照组出现 3 例骨水泥渗漏,均向相邻椎间盘渗入,未压迫椎体后方神经根,无神经根压迫症状。见表 4。

3 讨论

3.1 经皮椎体成形术治疗胸腰椎 OVCF 的疗效及优势

骨质疏松是一种全身性疾病,它导致骨矿物质丢失,骨小梁数量减少,骨组织微结构损坏,骨脆性增加,易导致骨质疏松性骨折^[7]。而脊柱是最常见的骨质疏松性骨折的发生部位,患者伤椎脊柱棘突会有强烈的压迫疼痛感,该疼痛症状可持续 3~4 周,常常腰背慢性疼痛会持续数年^[8]。保守治疗包括卧床休息、镇痛及支具治疗等,但保守治疗不能恢复脊柱的序列和伤椎的高度,同时长期限制胸腰椎活动会加速骨质疏松的恶化,随着伤椎楔形压缩变形脊柱不断向前倾,脊柱后凸畸形逐渐加重,形成驼背,胸廓逐渐变得畸形,肺活量减小,出现呼吸功能下降,且长期卧床增加了下肢深静脉血栓、压疮及肺栓塞等疾病发生^[9]。

随着微创脊柱外科手术和手术器械的发展,PVP 成为临床上治疗胸腰椎 OVCF 的新型微创手术,通过椎弓根向椎体内注入骨水泥,骨水泥进入伤椎后迅速凝固硬化,固定骨折椎体,获得良好的稳定性,达到增强椎体强度和稳定性、预防椎体塌陷的目

表 2 两组骨质疏松性胸腰椎压缩性骨折患者手术前后 VAS 及 ODI 比较 ($\bar{x}\pm s$)

Tab.2 Comparison of VAS and ODI scores before and after surgery in patients with thoracolumbar osteoporotic compression fracture between two groups ($\bar{x}\pm s$)

组别	例数	VAS				F 值	P 值
		术前	术后 1 周	术后 3 个月	术后 6 个月		
观察组	47	7.32±1.05	3.56±1.18 ^{a1}	1.83±0.67 ^{a2}	1.27±0.34 ^{a3}	1 412.654	<0.001
对照组	45	7.11±5.26	3.82±0.68 ^{b1}	1.94±0.88 ^{b2}	1.36±0.52 ^{b3}	105.580	<0.001
t 值		1.333	1.410	-0.987	-1.841		
P 值		0.186	0.162	0.326	0.069		

组别	例数	ODI 评分				F 值	P 值
		术前	术后 1 周	术后 3 个月	术后 6 个月		
观察组	47	40.12±14.69	23.76±10.19 ^{a1}	20.15±6.39 ^{a2}	13.45±3.46 ^{a3}	198.712	<0.001
对照组	45	41.38±10.23	25.13±14.22 ^{b1}	20.61±5.82 ^{b2}	14.55±5.27 ^{b3}	206.141	<0.001
t 值		-0.851	1.773	-0.032	-0.558		
P 值		0.397	0.080	0.975	0.578		

单位:分

注:与术前比较,^{a1}t=28.182,P<0.001;^{a2}t=54.385,P<0.001;^{a3}t=65.806,P<0.01;^{b1}t=6.981,P<0.001;^{b2}t=11.650,P<0.001;^{b3}t=13.170,P<0.001;^{c1}t=12.435,P<0.001;^{c2}t=16.971,P<0.001;^{c3}t=22.996,P<0.001;^{d1}t=6.551,P<0.001;^{d2}t=9.206,P<0.001;^{d3}t=11.845,P<0.001

表 3 两组骨质疏松性胸腰椎压缩性骨折患者手术前后伤椎前缘高度及伤椎后凸 Cobb 角比较 ($\bar{x}\pm s$)

Tab.3 Comparison of the height of the anterior edge of the injured vertebrae and the Cobb angle of the injured vertebral kyphosis before and after surgery in patients with thoracolumbar osteoporotic compression fracture between two groups ($\bar{x}\pm s$)

组别	例数	伤椎前缘高度/mm		t 值	P 值	伤椎后凸 Cobb 角/°		t 值	P 值
		术前	术后 1 个月			术前	术后 1 个月		
观察组	47	16.63±2.78	21.29±3.65	-10.033	<0.001	15.78±3.62	9.82±2.55	15.311	<0.001
对照组	45	16.89±3.04	17.16±2.91	-0.660	0.511	16.94±4.71	15.87±4.60	1.141	0.257
t 值		0.508	9.608			-0.728	-8.501		
P 值		0.612	<0.001			0.469	<0.001		

表 4 两组骨质疏松性胸腰椎压缩性骨折患者手术时间、骨水泥注入量及骨水泥渗漏数目比较

Tab.4 Comparison of intraoperative operation time, bone cement injection volume, and number of bone cement leakage between two groups of patients with thoracolumbar osteoporotic compression fracture

组别	例数	手术时间($\bar{x}\pm s$)/min	骨水泥注入量($\bar{x}\pm s$)/ml	骨水泥渗漏/例
		观察组	47	32.65±7.28
对照组	45	31.53±5.92	5.04±0.68	3
检验值		t=1.973	t=4.793	$\chi^2=0.260$
P 值		0.052	<0.001	0.610

的,术后骨折部位疼痛立刻缓解,疼痛缓解率达到 70%~95%^[10],具有创伤小、手术时间短、效果确切等优点而广泛用于临床。对于伤椎骨水泥固化的镇痛机制可总结为以下几点:(1)骨水泥在伤椎内可发挥稳定骨折,增加伤椎的强度的作用。(2)骨水泥承担

了部分轴性应力,减少了对椎体内神经的刺激。(3)骨水泥凝固所产的高温及毒性作用破坏了伤椎内感觉神经末梢。对于 OVCF 的治疗,XU 等^[11]根据 OTLICS 评分系统,提出 OTLICS 总分≤3 分,建议非手术治疗;OTLICS 总分=4 分,非手术治疗和手术治疗;OTLICS 总分≥5 分,建议手术治疗。对于椎体强化术最佳手术时机,有研究认为伤后 6 周内的骨质疏松性胸腰椎骨折仍伴有腰部疼痛症状,建议行手术治疗^[12]。

3.2 改良悬吊复位法在椎体复位中的疗效及治疗经验

PVP 微创手术虽然在治疗 OVCF 疗效显著,但 PVP 不能有效恢复伤椎椎体高度,不能改善伤椎后凸畸形,对于 PVP 存在的缺陷,球囊扩张椎体后凸成形术(percutaneous kyphoplasty,PKP)在此基础上做了改进,PKP 手术经过球囊扩张后再分次注入骨水泥,在球囊扩张中伤椎骨折端逐渐获得复位,球囊扩张后留下的空腔周围的松质骨得到压实,形成骨

包壳内的空腔,同时降低了骨水泥渗漏概率,但 PKP 的治疗费用较贵,加重了患者的经济负担^[13]。

患者采取绝对卧床对预防伤椎骨折加重有一定帮助,对于伤椎复位,采用俯卧位可牵拉前纵韧带帮助恢复椎体高度,但考虑复位伤椎的力量较大,单纯取俯卧位不足以改善椎体复位情况,而部分患者往往受伤时间较长后就医,骨折已开始愈合,增加了伤椎的复位难度。本研究采用改良的悬吊复位法使伤椎复位,然后再行 PVP 手术治疗。悬吊复位法最早记载于《世医得效方》中记载:“凡剝脊骨,不可用于整顿,须用软绳从脚吊起,坠下身直,其骨使自归窠,未直则未归窠,须要坠下,待其骨直归窠,然后用大桑皮一片,放在背皮上,杉树皮两三片,放在桑皮上,用软物缠夹固定,莫令屈,用药治之”^[14]。该书认为,脊椎骨折不能急于椎体复位,需采用悬吊复位法将脚吊起,使身体保持伸直位,伤椎在重力的作用下牵拉复位,然后通过杉树皮放于腰背部固定胸腰椎,避免腰部屈曲,其复位机制与现代脊柱骨折的复位理论基本一致。

胸腰椎 OVCF 多为楔形骨折,本研究观察组术中通过透视定位伤椎,予胸部和髌骨垫高,使腹部悬空,一助手协助双手放于患者腋下固定双上肢,另一助手协助向上牵引患者双下肢,使前纵韧带处于紧张状态,术者双掌根叠加以伤椎棘突为中心向腹侧给予持续施加压力,两助手同时给予伤椎的持续牵引力,过伸复位主要张力来源于纤维环和前纵韧带,伤椎相邻椎间盘及前纵韧带张力增加使伤椎前方压缩骨折逐渐复位,伤椎高度逐渐增加,伤椎后凸 Cobb 角随之减小,从而改善了脊柱的后凸畸形。复位时术者需注意避免下压伤椎棘突用力过大过猛,复位不必强求完全复位,术中及时观察复位情况,避免矫枉过正造成损伤椎间盘及前纵韧带。椎体复位原理与 PKP 的椎体复位原理不同,PKP 通过球囊膨胀器使椎体高度复位,并能在椎体内形成相对封闭的骨性空腔,注入的骨水泥也限制于空腔内,不能有效弥散于伤椎骨折间隙,而本研究观察组通过悬吊复位法使伤椎高度增加,扩大了骨折间隙,增加了骨水泥的注入量,同时使骨折间隙均得到骨水泥良好弥散,使伤椎更加稳定。本研究改良悬吊复位法重视助手伤椎牵引的重要性,持续较低力量的牵引有助于前纵韧带的拉伸,从而带动了前方伤椎骨块的复位。观察组术后 1 个月伤椎高度高于对照组 ($P<0.05$),伤椎后凸 Cobb 角小于对照组 ($P<0.05$)。观察组骨水泥注入量高于对照组 ($P<0.05$),原因可能患者在复位过程中使伤椎内部空间扩大,骨水泥注入量随之增加,但骨水泥注入过多可引发邻近椎体的

骨折,术中不强求骨水泥过量骨水泥注入。有研究认为^[15],骨水泥填充量占椎体体积在 10%~15% 时可获得理想的椎体刚度。两组术后 1 周及 3、6 个月 VAS 及 ODI 较术前均明显改善,但术后两组比较,差异无统计学意义 ($P<0.05$),表明两组在改善疼痛及改善椎体功能方面均有良好疗效。

3.3 两组 PVP 手术的安全性分析及并发症情况

骨水泥渗漏是术中较为常见的并发症,骨水泥在向伤椎注射过程中沿骨折裂缝向压力低的方向分散,骨水泥可渗漏到相邻椎间盘、椎管、椎体内静脉丛。当伤椎后壁存在骨折裂隙时,渗漏到椎管内可压迫神经根及脊髓造成不可逆损伤,当渗漏到椎旁静脉丛则有肺栓塞的风险,骨水泥渗漏到椎体静脉丛后经体循环进入堵塞肺动脉,使患者出现呼吸困难、心慌胸闷等症状^[16]。本研究观察组术中出现 2 例骨水泥渗漏至椎间盘,对照组 2 例术中出现骨水泥渗漏至椎间盘,1 例轻微渗漏至椎体静脉丛血管,手术结束后患者无明显心慌胸闷症状。有文献^[17]报道术中骨水泥椎旁静脉漏达到 20% 的发生率,但发生肺栓塞的概率非常小。PVP 术后部分患者术后出现伤椎再骨折和邻近椎体骨折,有研究^[18]表明,骨水泥强化改变了伤椎的强度,骨水泥分布特点影响了椎体间受力平衡,使伤椎与临椎形成负荷梯度差异,导致伤椎及相邻椎体易发生再骨折。

3.4 本研究不足

(1) 本项研究均为老年患者,伤椎复位过程中伴有不同程度伤椎疼痛不适感。(2) 实施改良悬吊复位法过程中需透视 1~2 次,增加了患者的射线暴露。(3) 随访时间短,伤椎复位后患者的椎体后凸畸形之矫正,其远期临床疗效需进一步探究。

综上所述,改良悬吊复位法联合 PVP 手术可有效改善患者腰背部疼痛,恢复伤椎的高度,矫正伤椎后凸畸形,提高患者的生活质量,临床疗效满意。

参考文献

- [1] BIJLSMA A Y, MESKERS C G M, WESTENDORP R G J, et al. Chronology of age-related disease definitions: Osteoporosis and sarcopenia[J]. Ageing Res Rev, 2012, 11(2): 320-324.
- [2] SERIOLO B, PAOLINO S, CASABELLA A, et al. Osteoporosis in the elderly[J]. Aging Clin Exp Res, 2013, 25(1): 27-29.
- [3] ROBINSON Y, OLERUD C. Vertebroplasty and kyphoplasty: a systematic review of cement augmentation techniques for osteoporotic vertebral compression fractures compared to standard medical therapy[J]. Maturitas, 2012, 72(1): 42-49.
- [4] 徐春娟, 陈荣, 陈建章. 对元代名著《世医得效方》的研究[J]. 中国实验方剂学杂志, 2012, 18(14): 317-319.
XU C J, CHEN R, CHEN J Z. A study of Yuan dynasty's famous works "the prescription of effective treatment by world doctors"[J]. Chin J Exp Tradit Med Formulae, 2012, 18(14): 317-319. Chinese.
- [5] BOUSQUET P J, COMBESCURE C, NEUKIRCH F, et al. Visual

analog scales can assess the severity of rhinitis graded according to ARIA guidelines[J]. *Allergy*, 2007, 62(4):367-372.

[6] CHIAROTTO A, BOERS M, DEYO R A, et al. Core outcome measurement instruments for clinical trials in nonspecific low back pain [J]. *Pain*, 2018, 159(3):481-495.

[7] SI L, WINZENBERG T M, JIANG Q, et al. Projection of osteoporosis-related fractures and costs in China; 2010-2050[J]. *Osteoporos Int*, 2015, 26(7):1929-1937.

[8] NIEUWENHUIJSE M J, BOLLEN L, VAN ERKEL A R, et al. Optimal intravertebral cement volume in percutaneous vertebroplasty for painful osteoporotic vertebral compression fractures[J]. *Spine (Phila Pa 1976)*, 2012, 37(20):1747-1755.

[9] MUIJS S P, VAN ERKEL A R, DIJKSTRA P D. Treatment of painful osteoporotic vertebral compression fractures; a brief review of the evidence for percutaneous vertebroplasty[J]. *J Bone Joint Surg Br*, 2011, 93(9):1149-1153.

[10] YANG J. Correlation between the distribution of bone cement and clinical efficacy in the treatment of osteoporotic spinal fractures with percutaneous vertebroplasty[J]. *China J Orthop Traumatol*, 2019, 32(12):1128-1133.

[11] XU Z W, HAO D J, HE L M, et al. An assessment system for evaluating the severity of thoracolumbar osteoporotic fracture and its clinical application; a retrospective study of 381 cases[J]. *Clin Neurol Neurosurg*, 2015, 139:70-75.

[12] 中国医师协会骨科学分会脊柱创伤专业委员会. 急性症状性骨质疏松性胸腰椎压缩骨折椎体强化术临床指南[J]. *中华创伤杂志*, 2019, 35(6):481-489.

SPINAL TRAUMA COMMITTEE OF ORTHOPEDICS BRANCH OF CHINESE MEDICAL DOCTOR ASSOCIATION. Clinical guideline for vertebral augmentation for acute symptomatic thoracolumbar osteoporotic compression fractures [J]. *Chin J Trauma*, 2019, 35(6):481-489. Chinese.

[13] DOHM M, BLACK C M, DACRE A, et al. A randomized trial comparing balloon kyphoplasty and vertebroplasty for vertebral compression fractures due to osteoporosis [J]. *AJNR Am J Neuroradiol*, 2014, 35(12):2227-2236.

[14] 王和鸣. 中医骨伤科学[M]. 2版. 北京:中国中医药出版社, 2007:5-6.

WANG H M. Traditional Chinese orthopedics and traumatology [M]. 2nd ed. Beijing:China Press of Traditional Chinese Medicine, 2007:5-6. Chinese.

[15] LIEBSCHNER M A, ROSENBERG W S, KEAVENY T M. Effects of bone cement volume and distribution on vertebral stiffness after vertebroplasty [J]. *Spine (Phila Pa 1976)*, 2001, 26(14):1547-1554.

[16] ALHASHASH M, SHOUSA M, BARAKAT A, et al. Effects of polymethylmethacrylate cement viscosity and bone porosity on cement leakage and new vertebral fractures after percutaneous vertebroplasty: a prospective study [J]. *Glob Spine J*, 2019, 9:754-760.

[17] ZHANG T Y, ZHANG P X, XUE F, et al. Risk factors for cement leakage and nomogram for predicting the intradiscal cement leakage after the vertebra augmented surgery [J]. *BMC Musculoskelet Disord*, 2020, 21(1):792.

[18] KIM J M, SHIN D A, BYUN D H, et al. Effect of bone cement volume and stiffness on occurrences of adjacent vertebral fractures after vertebroplasty [J]. *J Korean Neurosurg Soc*, 2012, 52(5):435-440.

(收稿日期:2022-09-11 本文编辑:朱嘉)

青少年特发性脊柱侧弯胸腰椎生理曲度的影像学研究

张浩阳¹, 陈妮桑¹, 石国庆¹, 叶鑫², 李帅林², 李晓明², 范炳华², 潘英森¹, 应晓明²

(1. 浙江中医药大学第三临床医学院, 浙江 杭州 310053; 2. 浙江中医药大学附属第三医院推拿科, 浙江 杭州 310004)

【摘要】 目的:探讨青少年特发性脊柱侧弯(adolescent idiopathic scoliosis, AIS)胸腰椎生理曲度变化情况以及不同类型侧弯之间胸腰椎生理曲度的差异。方法:自2017年1月至2021年12月回顾性分析305例脊柱全长正侧位X线片的青少年患者,根据有无侧弯分为正常组和侧弯组。正常组179例,男79例,女100例;年龄10~18(12.84±2.10)岁。侧弯组126例,男33例,女93例;年龄10~18(13.92±2.20)岁。观察并比较两组Risser征、胸椎后凸角(thoracic kyphosis, TK)与腰椎前凸角(lumbar lordosis, LL),并分析比较不同性别、不同程度侧弯与不同节段侧弯TK值与LL值。结果:侧弯组在女性比率($P=0.001$)、年龄($P<0.001$)方面均明显高于正常组;Risser征方面,正常组低级别骨化程度比率明显高于侧弯组($P=0.038$)。侧弯组TK值明显小于正常组($P<0.001$),而两组LL值比较,差异无统计学意义($P=0.147$)。男性与女性之间比较,TK值与LL值差异无统计学意义。轻度侧弯TK值明显大于中度侧弯($P<0.05$),但LL值

基金项目:2021年浙江省中青年名中医项目(编号:sjqzn202106);范炳华国医名师传承工作室(编号:GZS2021009)

Fund program:Project of Famous Young and Middle-aged TCM Doctors in Zhejiang Province in 2021(No. sjqzn202106)

通讯作者:应晓明 E-mail:28588509@qq.com

Corresponding author: YING Xiao-ming E-mail:28588509@qq.com