

论 著 | 临床研究

# 经皮椎体后凸成形术配合正骨手法治疗 骨质疏松性椎体压缩骨折伴裂隙样变

赵晓明, 陈长春

**摘要 目的:** 比较经皮椎体后凸成形术 (percutaneous kypho plasty, PKP) 配合正骨手法治疗骨质疏松性椎体压缩性骨折 (osteoporotic vertebral compression fractures, OVCF) 伴椎体内裂隙样变 (intravertebral vacuumcleft, IVC) 的疗效。**方法:** 选择 OVCF 伴 IVC 患者 86 例, 按照随机数字表法分为治疗组和对照组, 对照组给予 PKP 治疗, 治疗组在对照组基础上给予正骨手法治疗。分别于术前、术后 1 周、术后 1 个月、术后 6 个月采用疼痛视觉模拟量表 (VAS) 评分、Oswestry 功能障碍指数 (ODI) 评价疼痛缓解及功能改善程度; 采用影像学对伤椎高度、后凸 Cobb 角进行对比。**结果:** 两组治疗前后椎前缘高度、Cobb 角、VAS 评分、ODI 评分组间、治疗前后、交互作用经重复测量分析差异均有统计学意义 ( $P < 0.001$ ); 两组渗漏率差异无统计学意义 ( $\chi^2 = 1.325, P = 0.433 > 0.05$ )。**结论:** PKP 配合正骨手法治疗 OVCF 伴 IVC, 能够恢复椎体的顺应性、维持脊柱稳定性、提高患者生存质量, 且安全性高。

**关键词:** 骨质疏松; 椎体压缩骨折; 裂隙样变; 经皮椎体后凸成形术; 正骨手法

中图分类号: R 683.2 文献标识码: A 文章编号: 1007-6948(2019)02-0158-05

doi: 10.3969/j.issn.1007-6948.2019.02.009

**Clinical Research on Percutaneous Kyphoplasty Combined with Bone-setting Manipulation in Treatment of Osteoporotic Vertebral Compression Fractures and Intravertebral Vacuumcleft** ZHAO Xiao-ming, CHEN Chang-chun *Department of Orthopaedics, Baoji Central Hospital, Baoji (721008), China*

**Abstract: Objectives** To compare the efficacy of percutaneous kyphoplasty (PKP) combined with bone-setting manipulation in treatment of osteoporotic vertebral compression fractures (OVCF) and intravertebral vacuumcleft (IVC), and explore the mechanism. **Methods** The patients (86 cases) with OVCF and IVC who visited the orthopaedics department were selected and divided into experimental group and control group according to the random number table, each group had 43 cases. The patients in control group were treated with PKP, and the patients in experimental group were given bone-setting manipulation on the basis of the control group. Visual-analogue scale (VAS) score and Oswestry disability index (ODI) were used to evaluate the pain relief and functional improvement before surgery, 1 week after surgery, 1 month after surgery and 6 months after surgery; the height of injured vertebral and angle of Cobb were compared by imaging. **Results** Frontal height, Cobb angle, VAS score and ODI score before and after treatment between two groups were statistically significant different. The interaction was analyzed by repeated measurements and the difference was statistically significant ( $P < 0.001$ ). There was no statistically significant difference in total leakage rate between the two groups in postoperative ( $\chi^2 = 1.325, P = 0.433 > 0.05$ ). **Conclusion** PKP combined with bone-setting manipulation can restore the compliance of vertebral body, maintain the stability of spine, improve the quality of life of patients, and has high safety, which is worthy of clinical promotion.

**Key words:** Osteoporosis; vertebral compression fractures; intravertebral vacuumcleft; percutaneous kyphoplasty; bone-setting manipulation

基金项目: 陕西省社会发展科技攻关项目 (2016SF-187)

陕西省宝鸡市中心医院骨科 (宝鸡 721008)

通信作者: 陈长春, E-mail: 411683737@qq.com

目前尚无单纯有效的药物或方法可以改善骨质疏松性椎体压缩性骨折 (osteoporotic vertebral compression fractures, OVCF) 伴椎体内裂隙样变 (intravertebral vacuumcleft, IVC) 患者的生存率及

生活质量<sup>[1-2]</sup>。经皮椎体后凸成形术(percutaneous kypho plasty, PKP)作为一种替代疗法,能通过球囊撑开裂隙假关节,提供充足空间填充骨水泥,不仅能获得良好椎体高度,恢复椎体力学稳定,且能降低骨水泥渗漏发生率<sup>[3]</sup>。研究表明<sup>[4]</sup>,手法复位牵引可以减小伤椎椎体内的压力,很好地恢复伤椎的高度,使 PKP 手术中发生骨水泥渗漏的可能性最小,且安全性较高。有限元研究证实<sup>[5]</sup>,俯卧位过伸复位正骨手法治疗椎体压缩骨折的过程中,前纵韧带及上下椎间盘逐渐紧张并表现出明显的张应力,小关节部位的上下关节面紧密

接触形成了复位的支点,对被压缩的椎体骨质产生纵向的牵张力,从而使之复位。这也从生物力学角度证明了手法复位的科学性<sup>[6]</sup>。虽然 PKP 治疗 OVCF 伴 IVC 获得较为满意的临床疗效,

但 PKP 联合正骨手法的具体应用尚缺乏大量循证医学依据。本研究经医院伦理委员会审批,选择宝鸡市中心医院 2015 年 1 月—2017 年 1 月 OVCF 伴 IVC 患者 86 例,在 PKP 基础上给予正骨手法治疗,现报告如下。

### 1 资料与方法

1.1 一般资料 本组共 86 例,按照随机数字表采用区组分法分为治疗组和对照组各 43 例。研究中脱落 8 例,脱落率 9.3%,最终治疗组 40 例,对照组 38 例。男 22 例,女 56 例;年龄 60~80 岁,平均(68.34 ± 5.17)岁。病程 1~5 d,平均(2.35 ± 0.46) d。摔伤 20 例,扭伤 38 例,搬重物伤 4 例,其他 16 例。损伤胸椎 49 例,腰椎 29 例。按 Genant<sup>[7]</sup>骨折程度分级,重度 13 例,中度 46 例,轻度 19 例。2 组一般资料比较差异无统计学意义( $P < 0.05$ )。见表 1。

表 1 两组患者一般资料比较 (n)

资料	治疗组	对照组	统计值	P 值
性别			$\chi^2 = 0.748$	0.455
男	13	9		
女	27	29		
平均年龄(岁)	68.79 ± 5.22	67.28 ± 5.04	$t = 0.541$	0.239
平均病程(d)	2.38 ± 0.54	2.43 ± 0.42	$t = 0.317$	0.408
Genant 分级			$\chi^2 = 0.587$	0.746
轻度	11	8		
中度	22	24		
重度	7	6		
受伤原因			$\chi^2 = 1.571$	0.666
摔伤	11	9		
扭伤	17	21		
搬重物伤	2	2		
其他	10	6		

1.2 纳入标准 (1) X 线、CT 检查明确诊断, MRI 表现 T2 加权像和 STIR 序列像上椎体内透亮度高信号带,表现为“流质聚集征”现象。(2) 新鲜单阶段椎体压缩骨折,时点 ≤ 7 d。(3) 骨密度  $T \leq -2.5$ 。(4) 患者及家属签署手术知情同意书,自愿参加本研究,接受随访。

1.3 排除标准 (1) 合并严重心脑血管疾病及凝血功能异常,不能耐受手术治疗。(2) 非 OVCF。(3) 精神异常。(4) 伴有椎体病理性骨折及陈旧性骨折。(5) 爆裂性椎体骨折,椎体后缘骨质缺损严重且合并神经损伤。

1.4 手术方法 对照组给予 PKP 治疗,治疗组在

对照组基础上给予正骨手法治疗。

正骨手法:术前 20 min 肌肉注射帕瑞昔布钠 40 mg。胸部及骨盆垫枕,俯卧位于手术台。根据影像学资料,充分评估伤椎体及椎旁组织损伤情况。先给予理筋手法,以掌摩法为主,舒筋通络。松解局部组织约 3 min。采用过伸位正骨手法,一助手双手环抱患者腋窝,另两助手分别握住患者踝部持续对抗,缓慢牵引并逐渐外展位抬高下肢,使之于腰部所成角度 ≤ 45°。渐进式弹性按压伤椎,可闻及咔哒声,复位结束。C 型臂 X 光机透视,见患椎高度接近正常,行 PKP。

PKP:参照顾越等<sup>[8]</sup>PKP 标准,取俯卧位。C

型臂 X 光机透视明确椎体位置、穿刺角度及路径, 并体表标记。1% 利多卡因局部浸润麻醉。腰椎经椎弓根入路, 胸椎经椎弓根与肋骨间隙入路。C 型臂 X 光机引导, 经皮肤距棘突 3~5 cm 穿刺进针, 在椎弓根投影右侧 2 点或左外侧 10 点方向外侧 2~3 cm 处通过穿刺针穿透骨皮质。穿刺针针轴和矢状面呈 30° 角朝向椎体裂隙, 在正常显示穿刺针尖至椎弓根内壁外侧, 侧位显示针尖处于椎体后壁置入导针至椎体裂隙中, 正位片显示针尖在棘突处, 将工作套管沿导针置入, 用 5 mL 空针吸取裂隙液体, 送病理检查。同时置入球囊并撑开椎体, 透视下见椎体撑开良好且无造影剂泄露, 退出球囊。调制与撑开体积等量的混有造影剂的骨水泥 (聚甲基丙烯酸甲酯骨水泥), 呈牙膏状时沿裂隙前流、形成“蛋壳”状后取出球囊。通过骨水泥注入器沿“蛋壳”内侧面, 将骨水泥分次注入。行正侧位透视检查, 确认骨水泥于裂隙内及椎体内有效弥散填充。在骨水泥完全凝固前旋转注射导管数圈, 使之与骨水泥分离。插入内芯, 拔出穿刺针, 缝合。继续观察 10 min, 确定双下

肢活动、感觉无异常。术后 6 h 监测血压、脉搏等生命体征; 卧床 24 h 后腰围保护下离床行走。

1.5 观察指标 分别于术前和术后 1 周、1 个月、6 个月采用疼痛视觉模拟量表 VAS<sup>[9]</sup> 评分、Oswestry 功能障碍指数 ODI<sup>[10]</sup> 评价疼痛缓解及功能改善程度, 分值越高, 疼痛及功能障碍越严重。于上述各时间点行正位及侧位 X 线检查, 对伤椎高度、后凸角进行测量 Cobb 角的变化, 并对恢复情况进行比较分析。

1.6 统计学处理 采用 SPSS20.0 统计学软件进行数据分析, 2 组一般计量资料的采用 *t* 检验; ODI 评分、VAS 计量资料符合正态分布的比较采用重复测量的方差分析; 并发症发生率采用卡方检验, 检验水准  $\alpha=0.05$ 。

## 2 结果

2.1 矢状位伤椎前缘高度 术后不同时间点 2 组矢状位伤椎前缘高度均较同组术前增高 ( $P<0.05$ ), 且治疗组术后 1 周、3 个月、6 个月均高于对照组 ( $P<0.05$ )。见表 2。

表 2 两组患者不同时间矢状位伤椎前缘高度比较 (mm,  $\bar{x} \pm s$ )

	<i>n</i>	术前	术后 1 周	术后 3 个月	术后 6 个月
治疗组	40	11.54 ± 0.62	19.37 ± 0.28	19.36 ± 0.31	19.17 ± 0.16
对照组	38	11.59 ± 0.61	17.32 ± 0.24	17.29 ± 0.26	17.01 ± 0.15
<i>t</i> 值		-0.854	-4.226	-4.121	-3.852
<i>P</i> 值		0.524	0.026	0.031	0.039

2.2 矢状位脊柱后凸 Cobb 角 术后不同时间点 2 组矢状位脊柱后凸 Cobb 角均较同组术前降低

( $P<0.05$ ), 且治疗组术后 1 周、3 个月、6 个月均低于对照组 ( $P<0.05$ )。见表 3。

表 3 两组患者不同时间矢状位脊柱后凸 Cobb (°,  $\bar{x} \pm s$ )

	<i>n</i>	术前	术后 1 周	术后 3 个月	术后 6 个月
治疗组	40	17.51 ± 0.34	6.28 ± 0.19	6.33 ± 0.17	7.02 ± 0.13
对照组	38	16.74 ± 0.36	8.46 ± 0.21	8.53 ± 0.22	9.47 ± 0.29
<i>t</i> 值		-0.762	-4.033	-4.112	-3.741
<i>P</i> 值		0.604	0.035	0.030	0.042

2.3 VAS 术后不同时间点 2 组 VAS 均较同组术前降低 ( $P<0.05$ ), 且治疗组术后 1 周、3 个月、6

个月评分均低于对照组 ( $P<0.05$ )。见表 4。

表 4 两组患者不同时间 VAS 比较 ( $\bar{x} \pm s$ )

	<i>n</i>	术前	术后 1 周	术后 3 个月	术后 6 个月
治疗组	40	8.03 ± 0.41	2.41 ± 0.08	3.12 ± 0.14	3.59 ± 0.22
对照组	38	8.01 ± 0.38	3.52 ± 0.14	3.81 ± 0.26	4.15 ± 0.23
<i>t</i> 值		-0.524	-4.343	-3.701	-3.558
<i>P</i> 值		0.537	0.031	0.042	0.045

2.4 ODI 术后不同时间点 2 组 ODI 均较同组术前降低 ( $P < 0.05$ ), 且治疗组术后 1 周、3 个月、6 个月均低于对照组 ( $P < 0.05$ )。见表 5。

表 5 两组患者不同时间 ODI 比较 ( $\bar{x} \pm s$ )

	<i>n</i>	术前	术后 1 周	术后 3 个月	术后 6 个月
治疗组	40	46.52 ± 3.18	12.17 ± 1.15	14.06 ± 1.84	16.52 ± 2.31
对照组	38	47.12 ± 3.22	18.36 ± 1.23	19.04 ± 1.41	20.05 ± 1.87
<i>t</i> 值		-0.461	-5.041	-4.612	-4.127
<i>P</i> 值		0.403	0.016	0.025	0.030

2.5 骨水泥渗漏 2 组术后总渗漏率比较差异无统计学意义 ( $\chi^2 = 1.325, P = 0.433 > 0.05$ )。见表 5。

表 5 2 组患者术后骨水泥渗漏率比较 [n(%)]

组别	椎体静脉丛渗漏	椎管内渗漏	椎体旁组织渗漏	总渗漏率	$\chi^2$	<i>P</i> 值
治疗组	1	0	1	2 (5%)	1.325	0.433
对照组	2	1	2	5 (13%)		

### 3 讨论

骨质疏松症的最终防治目的, 是避免初次骨折和再次骨折<sup>[11]</sup>。OVCF 作为其最常见并发症, 已成为一个严峻的医学和社会问题<sup>[12]</sup>。解剖生物力学证实<sup>[13]</sup>, 脊柱第 11 胸椎至第 2 腰椎节段为胸椎后凸向腰椎前凸的过渡区域, 承受剪切力、扭转力和轴向负荷力, 骨折后难以充分有效愈合, 引起骨质缺血、坏死, 最终形成 IVC, 导致患者伴有强烈腰背痛感, 坐立翻身等均受到明显限制。因此, 恢复椎体的生理结构、生物力学、维持脊柱稳定性, 对 OVCF 伴 IVC 治疗具有重要意义。PKP 是 20 世纪 90 年代末在椎体成形术 (percutaneous vertebro plasty, PVP) 基础上发展起来的一项新技术, 利用高压球囊撑开新鲜的椎体压缩骨折, 部分恢复椎体前、中柱的高度, 从而使椎体高度得到重建, 改善后凸畸形, 重建脊柱的生物力线, 具有可靠的疗效、优越的安全性和显著的止痛效果, 备受广大医师青睐。但相关文献报道<sup>[14]</sup>, PKP 术后再发骨折率高达 30%, 且发病原因尚不明确。

祖国医学正骨术最早记录在元代危亦林《世医得效方》, 该书记载“双踝悬吊法”治疗椎体压缩性骨折。清代《医宗金鉴·正骨心法要旨》介绍了“攀索叠砖法”复位法。正骨手法通过纵向对向牵拉, 缓解邻近椎体对伤椎的压迫, 再通过背部靶点按压, 同时利于前纵韧带的张力, 使脊柱生理弯曲得到部分恢复。但 OVCF 单纯手法复位后长期卧床休息、椎体前方空虚, 无力支撑上方组织, 且限制了患者早期功能锻炼, 形成恶性循

环, 后期造成椎体塌陷、后凸畸形复现。研究证实, 骨水泥渗漏会对周围神经组织过分刺激, 严重者伤及脊髓者甚至发生休克。因此, 防止骨水泥渗漏是 PKP 治疗 OVCF 伴 IVC 关键技术, 而骨水泥渗漏主要发生在压缩椎体骨折端和穿刺孔处。正骨手法复位后给予 PKP, 避免球囊强行撑开导致的上下终板破裂, 从而减少骨水泥渗漏率, 降低 PKP 复位的难度及球囊破裂的危险。在本研究中, PMMA 骨水泥以低压力和高黏滞状态弥散于椎体, 渗入伤椎骨小梁的骨水泥增大了与椎体的接触面积, 有效减少渗漏发生。且由于骨水泥克服了与椎体松质骨间弹性模量的差异, 降低了骨小梁再次微骨折的几率, 故减少了邻近椎体的骨折再发, 从而降低伤椎附近神经末梢的敏感性, 使痛感降低, 从而使患者舒适, 进而提高生存质量。杜云峰等<sup>[15]</sup>研究发现, 手法复位时, 复位处的骨块随着过伸复位的进程向两侧牵拉, 椎体周围韧带持续紧绷, 增加椎体压缩过度患者的椎体高度, 稳定的恢复受伤处骨组织的体积。手法复位后也更容易实施 PVP 手术, 防止骨水泥渗漏、有效减轻疼痛。

OVCF 伴 IVC 出现疼痛症状, 原因主要有: (1) 椎体骨小梁断裂, 局部力学结构失稳致伤椎在伸屈活动时产生微动刺激局部神经末梢, 引起疼痛。(2) 椎体强度降低, 脊柱失稳引起腰背肌、筋膜的损害引发疼痛。椎体前缘高度、Cobb 角的恢复, 对维持脊柱顺应性、恢复力学稳定意义重大。从本研究结果可以看出, 治疗组较对照组在疼痛缓解、椎体前缘高度、Cobb 角恢复方面都明显具有

优势, 主要机理在于正骨手法复位减轻相邻椎体对病变组织的压迫、减少 PKP 灌注时骨水泥的阻力, 使骨水泥能够安全足量注入椎体内, 即刻稳定微小骨折和以骨水泥热化学效应对神经末梢的灭活, 减轻疼痛, 恢复椎体前缘高度、Cobb 角。为了防止骨水泥渗漏, 我们总结以下几点建议: (1) 术前正骨手法成功复位伤椎, 减轻骨水泥推注阻力。(2) 骨水泥注入应根据个体化原则, 谨防一味追求伤椎高度恢复。(3) 骨水泥软硬程度适中, 同时注入骨水泥之前给予 10 mg 地塞米松, 预防毒副作用。(4) C 臂机严密透视, 精确穿刺针位置。

综上所述, PKP 配合正骨手法治疗 OVCF 伴 IVC, 在改善后凸畸形、恢复椎体高度及减轻疼痛方面获得满意治疗效果, 安全性高, 充分体现了中医正骨手法配合现代微创技术相结合的优势。在后期的研究中, 期望有更长时间随访及大样本的临床研究。

#### 参考文献:

- [1] Yu W, Jiang X, Liang null, et al. Intravertebral vacuum cleft and its varied locations within osteoporotic vertebral compression fractures: Effect on therapeutic efficacy[J]. Pain Physician, 2017, 20(6): E979-E986.
- [2] Fang X, Yu F, Fu S. Intravertebral clefts in osteoporotic compression fractures of the spine: incidence, characteristics, and therapeutic efficacy[J]. Int J Clin Exp Med, 2015, 8(9): 16960-16968.
- [3] Xia YH, Chen F, Zhang L, et al. Percutaneous kyphoplasty treatment evaluation for patients with Kümmell disease based on a two-year follow-up[J]. Exp Ther Med, 2018, 16(4): 3617-3622.
- [4] 王纪坤, 曹南娟. 手法复位结合经皮椎体成形术治疗骨质疏松性胸腰椎压缩骨折临床研究[J]. 中国中医药信息杂志, 2016, 23(10): 31-34.
- [5] 谢孝枫, 郑斌, 顾雪平, 等. 过伸复位治疗胸腰椎压缩性骨折的三维有限元分析[J]. 创伤外科杂志, 2017, 19(10): 737-740.
- [6] 豆贲, 袁万福, 杨子情, 等. 手法复位 PVP 与单纯 PVP 治疗骨质疏松性胸腰椎压缩骨折的疗效比较[J]. 中国骨与关节损伤杂志, 2017, 32(7): 740-742.
- [7] Genant HK, Jergas M. Assessment of prevalent and incident vertebral fractures in osteoporosis research[J]. Osteoporos Int, 2003, 14 (3): S43.
- [8] 顾越, 李威霖, 贾根, 等. 单侧与双侧经皮椎体后凸成形术治疗老年骨质疏松性椎体压缩骨折的疗效[J]. 国际骨科学杂志, 2018, 39(3): 154-158.
- [9] Frazer MI, Sutherst JR, Holland EF. Visual analogue scores and urinary incontinence [J]. British Med J, 1987, 295(6598): 582.
- [10] Fairbank JC, Pynsent PB. The Oswestry disability index[J]. Spine, 2000, 25(22): 2940-2952.
- [11] 王化明. 经皮椎体成形术后椎体压缩性骨折患者再骨折的危险因素分析[J]. 中国矫形外科杂志, 2016, 24(4): 300-303.
- [12] 唐政杰, 侯宇, 张亘媛, 等. 椎体后凸成形术后再发骨折的相关危险因素分析[J]. 中国矫形外科杂志, 2015, 23(2): 124-131.
- [13] 秦琦, 史晨辉, 王维山, 等. 经皮椎体后凸成形和椎弓根螺钉内固定治疗老年骨质疏松胸腰椎压缩性骨折的 Meta 分析[J]. 中国组织工程研究, 2018, 22(23): 3766-3772.
- [14] Liu YS, He QZ, Liu SB, et al. Therapy progress of spinal cord compression by metastatic spinal tumor[J]. Zhongguo Gu Shang, 2016, 29(1): 94-98.
- [15] 杜云峰, 王红星, 杨小超, 等. 手法复位配合 PVP 治疗老年骨质疏松性椎体压缩骨折患者 54 例分析[J]. 中国矫形外科杂志, 2017, 25(12): 1149-1152.

(收稿: 2018-10-30 修回: 2019-01-14)

(审理专家: 白人骁)

## 论著 | 临床研究

# 骨质疏松非相邻节段下腰椎间盘脊柱骨折的特点

贾瑞鹏

**摘要 目的:** 探讨高龄骨质疏松性非相邻腰椎间盘脊柱骨折的流行病学的趋势及损伤特点。**方法:** 收集确诊为高龄骨质疏松性非相邻腰椎间盘脊柱骨折 78 例患者, 对其临床资料结合影像学资料进行回顾性分析, 了解骨折的流行病学趋势及损伤特点, 以及外科手术的选择。**结果:** 纳入的女性患者明显多于男性, 70~75 岁及 75~80 岁年龄组, 女性例数明显多于男性 ( $P<0.05$ )。非相邻腰椎间盘脊柱骨折的损伤因素中, 自身体能原因和晕厥所致跌倒男性多于女性 ( $P<0.05$ ), 路滑不慎摔伤女性多于男性 ( $P<0.05$ )。T<sub>11</sub> 到 L<sub>2</sub> 节段的损伤

中南大学湘雅医学院附属海口医院 (海口 570208)

通信作者: 贾瑞鹏, E-mail: shuimunianhua5555@163.com