

# 经皮椎体成形术治疗骨质疏松性椎体压缩骨折术后下腰痛的危险因素分析

刘世欢 梁 晖 张意侗 李海芳 李世媛 田 苗 赵月莲 宋佳敬

**摘要** **目的** 探讨经皮椎体成形术(percutaneous vertebroplasty, PVP)治疗骨质疏松性椎体压缩性骨折(osteoporotic vertebral compression fracture, OVCF)术后下腰痛的危险因素。**方法** 选取2016年9月~2021年9月笔者医院收治的268例OVCF患者。比较年龄、性别、体重指数、病程时间、焦虑抑郁状态、术前骨密度T值、骨折椎体数、腰椎合并病、术前筋膜损伤、术后Cobb角度、Kümmell病、骨水泥注入量、骨水泥渗漏、骨水泥分布、平均椎体压缩率、手术入路、术后功能锻炼、骨折部位、存在第三方责任等病历资料,通过Logistic回归分析PVP术后下腰痛的独立危险因素。**结果** 268例OVCF患者PVP术后下腰痛46例,发生率为17.16%。腰椎合并症、焦虑抑郁状态、骨折部位、术前筋膜损伤、存在第三方责任,导致PVP术后下腰痛发生率更高( $P < 0.05$ )。经Logistic回归分析,骨折部位、焦虑抑郁状态、术前筋膜损伤是PVP术后下腰痛的独立危险因素( $P < 0.05$ )。**结论** PVP治疗OVCF,部分患者术后仍有下腰痛,与骨折部位、焦虑抑郁状态、筋膜损伤等危险因素有关,围术期应针对以上危险因素积极采取有效的防治措施,减少术后下腰痛的发生。

**关键词** 经皮椎体成形术 骨质疏松性椎体压缩骨折 下腰痛 危险因素

**中图分类号** R826.64

**文献标识码** A

**DOI** 10.11969/j.issn.1673-548X.2023.10.025

**Analysis of Risk Factors for Low Back Pain after Percutaneous Vertebroplasty for Osteoporotic Vertebral Compression Fracture.** LIU Shihuan, LIANG Hui, ZHANG Yitong, et al. Department of Orthopaedics, Shijiazhuang Hospital of Traditional Chinese Medicine, Hebei 050051, China

**Abstract Objective** To explore the risk factors of low back pain after percutaneous vertebroplasty (PVP) for osteoporotic vertebral compression fracture (OVCF). **Methods** From September 2016 to September 2021, 268 patients with OVCF in our hospital were selected. Their medical records were collected, including age, gender, constitution index, duration, anxiety and depression, preoperative bone density T value, fracture vertebral number, lumbar disease, preoperative fascia injury, postoperative cobb angle, kümmell disease, cement injection, cement leakage, cement distribution, average vertebral compression rate, surgical approach, postoperative functional exercise, fracture site, and a third party responsibility. Independent risk factors for low back pain after PVP were analyzed using logistic regression. **Results** The 268 patients with OVCF had 46 low back pain after PVP, with an incidence of 17.16%. Lumbar comorbidities, anxiety and depression, fracture site, preoperative fascia injury, and the presence of a third-party responsibility were associated with a higher incidence of lower back pain after PVP ( $P < 0.05$ ). Logistic regression analysis showed that the fracture site, anxiety and depression status, and preoperative fascia injury were the independent risk factors for low back pain after PVP ( $P < 0.05$ ). **Conclusion** Some patients with OVCF still have low back pain after PVP, which is related to risk factors such as fracture site, anxiety and depression, and fascia injury. Effective prevention measures should be taken according to the above risk factors in the perioperative period to reduce the occurrence of postoperative low back pain.

**Key words** Percutaneous vertebroplasty; Osteoporotic vertebral compression fracture; Low back pain; Risk factors

在我国,人群高龄化趋势逐渐加剧。而老年骨科疾病中,骨质疏松症已成高发疾病。骨质疏松性椎体

压缩性骨折(osteoporotic vertebral compression fracture, OVCF)是骨质疏松的严重后果<sup>[1]</sup>。经皮椎体成形术(percutaneous vertebroplasty, PVP)是目前OVCF常用治疗措施<sup>[2]</sup>。经PVP术后,患者腰背部疼痛明显缓解,但仍有部分患者术后残余腰部疼痛,难以恢复至未患病前状态,下腰痛不仅影响并加重患者的负面心理情绪,更影响PVP术的疗效、生活质量以及术后的功能锻炼和恢复。目前对PVP术后下腰痛的

基金项目:河北省石家庄市科学技术研究与发展计划项目(191201033)

作者单位:050051 石家庄市中医院骨科(刘世欢、梁晖、张意侗、李世媛、田苗、赵月莲、宋佳敬);075000 张家口,河北北方学院研究生学院(李海芳)

通信作者:张意侗,电子邮箱:zhangyitong1989@126.com

研究不够全面系统,因此为了减少术后出现下腰痛,进一步了解并明确下腰痛的原因及相关危险因素就显得尤为重要。本研究收集 PVP 治疗 OVCF 患者,并对其术后下腰痛相关因素进行统计分析,为避免出现下腰痛及其治疗提供临床数据。

资料与方法

1. 一般资料:回顾性研究石家庄市中医院 2016 年 9 月~2021 年 9 月,行 PVP 手术的 OVCF 患者共 268 例。其中男性 59 例,女性 209 例,患者年龄 66~92 岁,平均年龄为 73.16±6.30 岁。本研究病例纳入标准为:①符合 OVCF 诊断,且可行 PVP 手术,无手术禁忌证;②年龄≥65 岁;③疼痛来源于躯体牵涉痛或非根性痛;④骨折部位为 T<sub>11</sub>~L<sub>5</sub>。排除标准<sup>[3]</sup>:①存在脊柱肿瘤、感染等疾病;②脊髓外疾病(例如血管、泌尿生殖系统疾病);③有腰椎手术史;④存在根性症状;⑤腰痛伴 2 个或以上其他部位疼痛<sup>[2]</sup>。本研究通过石家庄市中医院医学伦理学委员会审查(伦理学审批号:EC-20210621-1002)。

2. 研究方法:所有患者至少随访 1 个月,术后仍存在 VAS 评分≥4 分,则判定为术后下腰痛,并设为下腰痛组;VAS<4 分者设为正常组<sup>[3]</sup>。比较分析年龄、性别、体重指数、病程时间、焦虑抑郁状态、术前骨密度 T 值、骨折椎体数、腰椎合并病、术前筋膜损伤、术后 Cobb 角度、Kümmell 病、骨水泥注入量、骨水泥渗漏、骨水泥分布、平均椎体压缩率、手术入路、术后功能锻炼、骨折部位、存在第三方责任等病例资料<sup>[4-7]</sup>。

3. 统计学方法:应用 SPSS 25.0 统计学软件对数据进行统计分析,计数资料比较采用  $\chi^2$  检验,并进行单因素分析,对差异有统计学意义的临床指标进行 Logistic 多因素分析,以  $P < 0.05$  为差异有统计学意义。

结 果

1. 单因素分析:268 例 OVCF 患者 PVP 术后下腰痛 46 例,下腰痛发生率为 17.16%,腰椎合并症、焦虑抑郁状态、骨折部位、术前筋膜损伤、存在第三方责任,导致 PVP 术后下腰痛发生率更高( $P < 0.05$ ,表 1)。

2. 多因素分析:将单因素分析中有统计学意义的指标进行多因素 Logistic 回归分析,骨折部位、焦虑抑郁状态、术前筋膜损伤是 PVP 术后发生下腰痛的独立危险因素( $P < 0.05$ ),使 PVP 术后下腰痛发生的风险增加,详见表 2。

表 1 PVP 术后下腰痛的单因素分析

项目	下腰痛组 (n=89)	正常组 (n=179)	下腰痛发 生率(%)	$\chi^2$	P
年龄(岁)				0.012	0.914
<75	33	161	17.01		
≥75	13	61	17.57		
性别				0.002	0.960
男性	10	49	16.95		
女性	36	173	17.22		
体重指数(kg/m <sup>2</sup> )				1.806	0.179
<24	19	69	21.59		
≥24	27	153	15.00		
病程时间(周)				0.759	0.384
≤2	21	86	19.63		
>2	25	136	15.53		
骨密度 T 值(SD)				0.223	0.637
≥-2.5	26	117	18.18		
<-2.5	20	105	16.00		
骨折椎体数(个)				0.162	0.688
1	28	128	17.95		
≥2	18	94	16.07		
术后 Cobb 角(°)				0.525	0.469
≤10	32	142	18.39		
>10	14	80	14.89		
Kümmell 病				1.506	0.220
有	9	63	12.50		
无	37	159	18.88		
骨水泥注入量(ml)				0.905	0.341
≤5	12	44	21.43		
>5	34	178	16.04		
骨水泥渗漏				0.097	0.756
有	10	53	15.87		
无	36	169	17.56		
平均椎体压缩率(%)				1006	0.316
≤50	31	132	19.02		
>50	15	90	14.29		
手术入路				0.063	0.803
椎弓根	35	165	17.50		
椎弓根外	11	57	16.18		
术后功能锻炼				0.673	0.412
是	42	193	17.87		
否	4	29	12.12		
骨水泥分布				2.284	0.131
均匀	28	160	14.89		
不均匀	18	62	22.50		
腰椎合并症				5.600	0.018
有	32	112	22.22		
无	14	110	11.29		
焦虑抑郁状态				7.243	0.007
有	33	111	22.92		
无	13	111	10.48		
骨折部位				18.213	<0.001
T <sub>11</sub> ~L <sub>1</sub>	10	125	7.41		
L <sub>2</sub> ~L <sub>5</sub>	36	97	27.07		
术前筋膜损伤				8.997	0.003
有	39	137	22.16		
无	7	85	7.61		
存在第三方责任				4.548	0.033
存在	17	49	25.76		
不存在	29	173	14.36		

表 2 PVP 术后下腰痛的多因素分析

相关因素	$\beta$	SE	Wald	P	OR(95% CI)
骨折部位	1.722	0.328	27.616	<0.001	5.596(2.944 ~ 10.637)
焦虑抑郁状态	0.865	0.333	6.765	0.009	2.376(1.238 ~ 4.560)
腰椎合并症	0.372	0.335	1.235	0.266	1.451(0.753 ~ 2.797)
术前筋膜损伤	1.317	0.353	13.918	<0.001	3.734(1.869 ~ 7.461)
存在第三方责任	0.261	0.325	0.644	0.422	1.298(0.687 ~ 2.452)

### 讨 论

随着年龄的增长,骨量减少,椎体松质骨结构发生变化,对存在骨质疏松症的患者,则加剧椎体强度下降程度,而增加椎体骨折的风险。由于老年人口的不断增加,预计这一问题将更加突出。对于 OVCF 的患者,可有手术治疗和保守治疗两种方法<sup>[8]</sup>。但保守治疗需长时间卧床,增加相关并发症的发生率,如压疮、坠积性肺炎、下肢静脉血栓形成和肺栓塞,严重可危及生命<sup>[9]</sup>。通过对压缩椎体填充骨水泥,固定病椎,PVP 术在力学上稳定受累椎体<sup>[10]</sup>。虽该手术减轻了压缩性骨折的疼痛,但仍有部分患者术后自诉下腰痛,尤以腰骶部为多见<sup>[11]</sup>。持续的疼痛影响患者的情绪和心理,产生负面情绪,同时严重影响患者的生活质量和功能康复锻炼,延长疾病恢复时间和治疗周期,增加患者的经济负担。因此,确定和减轻下腰部疼痛的潜在风险影响因素是很重要的。

有研究认为,PVP 术后残留下腰痛是由骨质疏松引起,只要抗骨松治疗即可起到治疗残余下腰痛的目的<sup>[12]</sup>。另外,骨折同时也导致周围的韧带、肌肉、筋膜损伤,但 PVP 手术并没有完全解决这种软组织损伤引起的下腰痛。近年来也有关于 PVP、PKP 术后残留腰背痛的研究,下腰痛发生率为 4.60% ~ 13.33%,骨折椎体数 > 2 个、术前骨密度 T 值、体重指数、骨水泥渗漏、椎体内真空裂隙、筋膜损伤、关节突增生、骨水泥分布不均、骨水泥注入量 < 5ml、抑郁症均是与下腰痛相关的危险因素<sup>[13-15]</sup>。

研究发现,268 例 OVCF 患者中 46 例在 PVP 术后存在下腰痛例,发生率为 17.16%,本研究纳入的是 T<sub>11</sub> ~ L<sub>5</sub> 椎体压缩骨折,T<sub>10</sub> 及以上椎体并未纳入,故可能下腰痛发生率较以往研究较高。经单因素分析显示,腰椎合并症、焦虑抑郁状态、骨折部位、术前筋膜损伤、存在第三方责任,导致 PVP 术后下腰痛发生率更高,年龄、性别、体重指数、病程时间、术前骨密度 T 值、骨折椎体数、术后 Cobb 角度、Kümmell 病、骨水泥注入量、骨水泥渗漏、骨水泥分布、平均椎体压缩

率、手术入路、术后功能锻炼与下腰痛均无明显相关性。经多因素 Logistic 回归分析,骨折部位、焦虑抑郁状态、术前筋膜损伤是 PVP 术后下腰痛的独立危险因素。年龄和性别与下腰痛无明显直接关系,但高龄女性患者,相对于男性,下腰痛的人数稍多,由于女性的生理特性,雌激素水平降低,骨量丢失加快,骨质疏松加剧,骨折风险高于同节段男性<sup>[16]</sup>。PVP 术后出现短暂的快速骨代谢,引起的下腰部局部疼痛,建议患者围术期规范抗骨质疏松治疗,减缓骨质疏松的进一步发展<sup>[17,18]</sup>。

OVCF 患者多为老年人,多数患者均合并有腰椎疾患,如腰椎滑脱、椎管狭窄、腰椎间盘突出、小关节增生等,椎体内注入骨水泥后,相邻椎体、间盘及小关节应力增加,刺激和压迫窦椎神经、神经根、脊神经后支等,从而引起一系列临床症状,下腰部、腰骶部、臀部、下肢的疼痛。腰椎滑脱、小关节增生均可导致下腰痛,腰椎间盘突出多为下肢放射痛,椎管狭窄多表现为间歇性跛行,所以笼统的将腰椎疾患作为影响因素不合适,应将各种疾病分开进一步分析,以明确是否存在危险因素。存在第三方责任的 OVCF 患者,因其可能存在多方利益,所以在对患者进行问诊时,患者的主观意识会很大程度影响对疼痛的评价,不能真实反映客观情况,故对于此类患者不能单纯听取患者本人的叙述,应结合仔细的体格检查综合评价其疼痛程度。

有研究表明,精神心理状态转化为躯体症状,在急性下腰痛过渡为慢性下腰痛的过程中起着不可忽视的作用<sup>[19]</sup>。因压缩性骨折引起的长期持续的腰部疼痛,影响生活质量,使老年患者感到沮丧,易产生焦虑抑郁情绪,持久的疼痛,对患者的耐力和肌肉力量产生负面影响,焦虑抑郁状态的患者术后多伴有下腰部的轻微疼痛,术前小剂量抗抑郁治疗,有利于改善术后的疼痛缓解效果和腰部功能<sup>[20]</sup>。腰背筋膜损伤在压缩性骨折患者中很常见<sup>[21]</sup>。可能与以下几种原因有关:①骨折疼痛使患者长期卧床,软组织松弛,或筋膜等软组织损伤;②患者外伤后引起筋膜损伤,局部压痛明显。本研究表明,术前合并筋膜损伤是 PVP 术后下腰痛的重要危险因素,若术前 MR 提示腰背部筋膜损伤,应尽早对其进行相应干预,以减少或避免术后残留下腰痛。

OVCF 好发于胸腰段椎体,但因为高龄患者骨质疏松严重,下腰部的 OVCF 也并不少见,骨折部位是 PVP 术后下腰痛的独立危险因素,下腰部的椎体骨折

发生率明显高于胸腰段<sup>[22]</sup>。术中穿刺时使下腰部椎体小关节压力增大,从而刺激脊神经后支,或穿刺过程中对筋膜、肌肉等周围软组织有所损伤,均可导致术后下腰痛。所以在行下腰部 PVP 手术穿刺时,骨质进针点要尽量远离小关节,避免对脊神经后支的刺激,同时不要反复穿刺,减少对软组织的损伤。骨折部位也是重要的危险因素之一。OVCF 患者包括胸腰段和下腰段部位骨折。外伤导致不同部位区段的椎体压缩性骨折时,胸腰段和下腰段的患者术后,由于损伤韧带及软组织牵扯,皆可出现下腰痛的表现,但下腰段的人数比例偏多数。

综上所述,PVP 手术治疗 OVCF 能明显缓解患者疼痛症状,但仍有部分患者存在术后下腰痛,与骨折部位、焦虑抑郁状态、术前筋膜损伤等危险因素有关,围术期针对危险因素尽早予以合理有效的预防治疗措施,以减少或避免残余下腰部疼痛的发生率,今后还需开展前瞻性对照研究来予以进一步证实。

#### 参考文献

- Li HM, Zhang RJ, Gao H, *et al.* New vertebral fractures after osteoporotic vertebral compression fracture between balloon kyphoplasty and nonsurgical treatment PRISMA [J]. *Medicine*, 2018, 97(40): p e12666
- 施玉博, 郭卫春, 余铃. 非特异性下腰痛: 北美脊柱协会(NASS)循证医学指南解读[J]. *中国修复重建外科杂志*, 2021, 35(10): 1336-1340
- Hackbarth CB, Vogl TJ, Naguib N, *et al.* Long-term evaluation of pain reduction after vertebroplasty and kyphoplasty[J]. *Acta Radiol Open*, 2021, 10(7): 1-7
- Del Moral-Trinidad LE, Romo-González T, Carmona Figueroa YP, *et al.* Potential for body mass index as a tool to estimate body fat in young people[J]. *Enferm Clin: Engl Ed*, 2021, 31(2): 99-106
- Yang JS, Liu JJ, Chu L, *et al.* Causes of residual back pain at early stage after percutaneous vertebroplasty: a retrospective analysis of 1,316 cases [J]. *Pain Physician*, 2019, 22(5): E495-E503
- Wang LM, Liu FY, Lu K, *et al.* Modified extrapedicular kyphoplasty for the treatment of lumbar compression fracture: case report and technical note[J]. *Medicine (Baltimore)*, 2020, 99(6): e19053
- Li Y, Yue J, Huang M, *et al.* Risk factors for postoperative residual back pain after percutaneous kyphoplasty for osteoporotic vertebral compression fractures[J]. *Eur Spine J*, 2020, 29(10): 2568-2575
- Fang SY, Dai JL, Min JK, *et al.* Analysis of risk factors related to the re-fracture of adjacent vertebral body after PKP[J]. *Eur J Med Res*, 2021, 26(1): 127
- Li H, Yang DL, Ma L, *et al.* Risk factors associated with adjacent

- vertebral compression fracture following percutaneous vertebroplasty after menopause: a retrospective study [J]. *Med Sci Monit*, 2017, 5(23): 5271-5276
- Luo Y, Jiang T, Guo H, *et al.* Osteoporotic vertebral compression fracture accompanied with thoracolumbar fascial injury: risk factors and the association with residual pain after percutaneous vertebroplasty [J]. *BMC Musculoskelet Disord*, 2022, 23(1): 343-351
- 张海军, 李仲瑞, 刘经宝, 等. 经皮椎体后凸成形术后残留下腰痛的原因分析及处理[J]. *中国现代医药杂志*, 2019, 21(4): 35-37
- 车向东, 李茂山, 张战峰. PKP 术治疗骨质疏松性胸腰椎压缩性骨折残余腰背疼痛的危险因素分析[J]. *颈腰痛杂志*, 2021, 42(1): 63-65, 69
- Li Y, Yue J, Huang M, *et al.* Risk factors for postoperative residual back pain after percutaneous kyphoplasty for osteoporotic vertebral compression fractures[J]. *Eur Spine J*, 2020, 29(10): 1-8
- Fan X, Li S, Zeng X, *et al.* Risk factors for thoracolumbar pain following percutaneous vertebroplasty for osteoporotic vertebral compression fractures[J]. *J Int Med Res*, 2021, 49(1): 1-6
- Yang JS, Liu JJ, Chu L, *et al.* Causes of residual back pain at early stage after percutaneous vertebroplasty: a retrospective analysis of 1,316 cases [J]. *Pain Physician*, 2019, 22(5): E495-E503
- 左磊, 刘强. PVP 手术治疗骨质疏松性椎体压缩骨折及再骨折原因分析[J]. *牡丹江医学院学报*, 2021, 42(2): 71-73, 82
- Lu Q, Gao S, Zhou M. The effect of bone cement on the curative effect of percutaneous kyphoplasty in the treatment of osteoporotic vertebral compression fracture[J]. *Ann Palliat Med*, 2021, 10(10): 11013-11023
- Kong M, Zhou C, Zhu K, *et al.* 12-month teriparatide treatment reduces new vertebral compression fractures incidence and back pain and improves quality of life after percutaneous kyphoplasty in osteoporotic women[J]. *Clin Interv Aging*, 2019, 1(14): 1693-1703
- Pincus T, Burton AK, Vogel S, *et al.* A systematic review of psychological factors as predictors of chronicity/disability in prospective cohorts of low back pain[J]. *Spine*, 2002, 27(5): E109-E120
- 李景龙, 何海峰, 孙明明, 等. 西酞普兰联合普瑞巴林对椎体压缩性骨折患者睡眠、情绪和疼痛的影响[J]. *国际精神病学杂志*, 2021, 48(1): 131-134
- Mehta G, Shetty UC, Meena D, *et al.* Evaluation of diagnostic accuracy of magnetic resonance imaging in posterior ligamentum complex injury of thoracolumbar spine[J]. *Asian Spine J*, 2021, 15(3): 333-339
- Habibi H, Takahashi S, Hoshino M, *et al.* Impact of paravertebral muscle in thoracolumbar and lower lumbar regions on outcomes following osteoporotic vertebral fracture: a multicenter cohort study[J]. *Arch Osteoporos*, 2021, 16(1): 2

(收稿日期: 2023-01-03)

(修回日期: 2023-01-25)