

经皮椎体成形术治疗胸腰椎骨质疏松性椎体压缩骨折疗效不佳的多因素分析

杨俊松, 陈浩, 刘鹏, 刘团江, 赵元廷, 邹鹏, 张正平, 贺宝荣, 闫亮, 拓源, 郝定均
(西安交通大学附属红会医院脊柱外科 710054 陕西省西安市)

【摘要】 目的:探讨胸腰椎骨质疏松性压缩骨折(thoracolumbar osteoporotic vertebral compression fractures, TOVCF)采用经皮椎体成形术(percutaneous vertebroplasty, PVP)治疗后临床疗效不佳的危险因素。**方法:**回顾性分析 2013 年 3 月~2016 年 3 月在我院就诊并行 PVP 治疗的 1974 例 TOVCF 患者。收集患者的人口统计学资料(性别、年龄、身高、体重)、手术及影像学资料、患者合并症等相关信息,术后 1 周、1 个月、3 个月和 1 年时的腰背部疼痛视觉模拟评分(visual analogue scale, VAS)和 Oswestry 功能障碍指数(Oswestry disability index, ODI)。将术后 1 周及术后 1 个月 VAS 评分均 >4 分视为术后腰背部疼痛缓解不佳,将其归为疼痛缓解不佳组,并从疼痛缓解满意的患者中随机抽取相同例数有术后 1 个月胸腰椎 MRI 且随访资料完整的患者作为对照组,对两组患者进行比较分析。**结果:**在 1974 例 TOVCF 患者中,共有 81 例患者术后 1 周及术后 1 个月的 VAS 评分均 >4 分,占患者总数的 4.1%。疼痛缓解不佳组与对照组比较,术前及术后 1 年随访时的 VAS 评分和 ODI 无统计学差异($P>0.05$),术后 1 周、1 个月、3 个月时存在显著性差异($P<0.05$)。在所纳入的各项观察指标中,两组术前骨密度(bone mineral density, BMD)、骨折椎体数、骨水泥分布情况、单椎体骨水泥注入量、术前或术后 1 个月胸腰筋膜损伤的发生率及抑郁症人数存在显著性差异($P<0.05$)。多因素分析显示,术前 BMD 低($OR=3.475, P=0.025$)、术前或术后 1 个月存在胸腰筋膜损伤($OR=3.952, P=0.003$)、骨折椎体数多($OR=3.640, P<0.0001$)、骨水泥分布不佳($OR=3.216, P=0.016$)、单椎体骨水泥注入量不足($OR=0.081, P<0.0001$)、合并抑郁症($OR=3.616, P=0.014$)是 PVP 术后腰背部疼痛缓解不佳的独立危险因素。**结论:**术前低 BMD、术前或术后 1 个月存在胸腰筋膜损伤、多椎体骨折、单椎体骨水泥注入量不足及分布不佳、合并抑郁症是 TOVCF 患者行 PVP 治疗后临床疗效不佳的危险因素。

【关键词】骨质疏松性椎体压缩骨折;经皮椎体成形术;腰背部疼痛;危险因素;多因素分析

doi: 10.3969/j.issn.1004-406X.2020.01.07

中图分类号:R683.2 文献标识码:A 文章编号:1004-406X(2020)-01-0045-08

Multivariate analysis of poor relief of back pain after percutaneous vertebroplasty for thoracolumbar osteoporotic vertebral compression fracture/YANG Junsong, CHEN Hao, LIU Peng, et al//Chinese Journal of Spine and Spinal Cord, 2020, 30(1): 45-52

【Abstract】 Objectives: To explore the risk factors of poor relief of back pain (PRBP) after percutaneous vertebroplasty (PVP) in patients with thoracolumbar osteoporotic vertebral compression fractures (TOVCF). **Methods:** From March 2013 to March 2016, 1974 patients with TOVCF were treated by PVP in our Hospital. Factors that might have an influence on the efficacy of pain relief were evaluated, including demographic data (age, gender, height and weight), surgical and radiographic data and comorbidities. All patients were followed up at 1 week, 1 month, 3 months, and 1 year after operation, visual analogue scale (VAS) scores and Oswestry disability index (ODI) were recorded at each time point. We defined PRBP after PVP as VAS score >4 at both 1 week and 1 month after operation. According to the pain relief, the patients were divided into two groups, the satisfactory group and the unsatisfactory group. **Results:** Among 1974 patients, 81 cases complained PRBP, the prevalence was 4.1%. There was no significant difference of VAS score and ODI between the two group

基金项目:国家自然科学基金重点项目(81830077)

第一作者简介:男(1988-),主治医师,博士研究生,研究方向:微创脊柱外科

电话:(029)62818370 E-mail:215069125@qq.com

通讯作者:郝定均 E-mail:dingjun.hao@qq.com

before operation and at 1 year after operation($P>0.05$), while there were significant differences between the two group at 1 week, 1 month and 3 months after operation($P<0.05$). Univariate analyses showed that there were significant differences of the preoperative bone mineral density(BMD), number of fractures, cement distribution and volume injected per level, the prevalence of thoracolumbar fascia injury preoperatively or at 1 month after operation, depression between these two groups respectively ($P<0.05$). Multivariate analysis revealed that pre-operative lower BMD [odds ratio (OR)=3.475, $P=0.025$], the existence of thoracolumbar fascia injury preoperatively or at 1 month after operation(OR=3.952, $P=0.003$), higher number of fractures(OR=3.640, $P<0.0001$), unsatisfactory cement distribution(OR=3.216, $P=0.016$), insufficient cement volume injected per level (OR=0.081, $P<0.0001$), and depression(OR=3.616, $P=0.014$) were independently associated with PRBP after PVP at the early post-operative stage. **Conclusions:** pre-operative lower BMD, thoracolumbar fascia injury preoperatively or at 1 month after operation, higher number of vertebral fractures, unsatisfactory cement injected volume and distribution, depression were the risk factors of PRBP after PVP in patients with TOVCF.

[Key words] Osteoporotic vertebral compression fractures; Percutaneous vertebroplasty; Back pain; Risk factor; Multivariate analysis

[Author's address] Department of Spinal Surgery, Honghui Hospital, Xi'an Jiaotong University, Xi'an, 710054, China

经皮椎体成形术(percutaneous vertebroplasty, PVP)能够快速缓解胸腰椎骨质疏松性椎体压缩骨折(thoracolumbar osteoporotic vertebral compression fractures, TOVCF)所引起的腰背部疼痛,已成为 TOVCF 的经典治疗方法。2019 年,中国医师协会骨科医师分会脊柱创伤专业委员会组织制定的急性症状性 TOVCF 椎体强化术临床指南指出,鉴于多项 I 级证据提示 PVP 的疗效明显优于非手术治疗,推荐采用 PVP 治疗急性 TOVCF(I 级推荐)^[1]。但我们在临床工作中发现有部分 TOVCF 患者在接受 PVP 治疗后仍诉有明显的疼痛。2006 年的一项系统回顾研究提示,虽然约 87% 的 TOVCF 患者接受 PVP 治疗后总体满意度较高,但仍有约 13% 的患者治疗效果不佳^[2]。多项临床研究也证实^[3-10], PVP 术后腰背部疼痛缓解不佳并不少见。骨水泥注入量不足、分布不佳,胸腰筋膜损伤(thoracolumbar fascia injury, TFI),术后椎体感染,新发椎体骨折,骨水泥界面不愈合或骨不连,椎体内压力升高及骨水泥聚合所致的炎症反应等均为 PVP 术后腰背部疼痛缓解不佳的可能原因^[5, 11-15]。本研究采用多因素分析的方式,探讨 TOVCF 患者 PVP 术后腰背部疼痛缓解不佳的可能危险因素,并分析其相关性。

1 资料与方法

1.1 纳入与排除标准

本研究经本院医学伦理委员会批准,患者均签署知情同意书。纳入标准:胸腰椎椎体压缩性

骨折,骨密度(bone mineral density, BMD) T 值 ≤ -2.5 ,有严重的腰背部疼痛症状[视觉模拟评分(visual analogue scale, VAS) >6 分],采用 PVP 治疗;MRI 压脂像可见骨折椎体呈明显高信号。排除标准:采用椎体后凸成形术(kyphoplasty, KP)或钉棒复位固定的患者;术后新发椎体骨折或椎体感染者;骨水泥椎管内渗漏,压迫脊髓和/或神经根者;恶性肿瘤所致的病理性骨折患者。

1.2 手术方法

对于腰椎骨折的患者采用横突-椎弓根移行处进行单侧穿刺、注射,对于胸椎骨折的患者采用经肋横突关节进行单侧穿刺、注射,双侧注射采用常规经椎弓根穿刺入路^[16]。当工作通道经过椎弓根置于椎体内部后,在不穿破椎体前皮质的前提下尽可能地将骨钻往深放置,以便于推杆能到达对侧及骨水泥的充分弥散。当骨水泥穿过中线且弥散至对侧椎弓根或出现骨水泥渗漏时停止推注。与指南推荐^[17]类似,所有患者术后均建议行抗骨质疏松治疗(钙剂每日 1000mg/d,维生素 D 2000IU/d,同时组合使用其他抗骨质疏松药物)。

1.3 一般资料

按照上述标准纳入 2013 年 3 月~2016 年 3 月期间在我院行 PVP 治疗的 TOVCF 患者 1974 例,共有 2571 个椎体注射了骨水泥,其中胸椎 1002 个,腰椎 1569 个。女性患者 1222 例,男性患者 752 例。年龄 60~92 岁(68.5 ± 5.6 岁)。将术后 1 周及术后 1 个月 VAS 评分均 >4 分的患者视为 PVP 术后腰背部疼痛缓解不佳,并将这部分患者

归为疼痛缓解不佳组,其余患者归为疼痛缓解满意组。

1.4 随访及观察指标

所有患者在术后 1 周、1 个月、3 个月和 12 个月随访时行胸腰椎 X 线片检查,并记录腰背部疼痛 VAS 评分和 Oswestry 功能障碍指数(Oswestry disability index,ODI)。在术后 1 个月、3 个月及 6 个月时,对疼痛缓解不佳的患者行胸腰椎 MRI 检查,排除椎体新发骨折,对于疼痛缓解满意组患者仅随机行胸腰椎 MRI 检查。骨水泥分布满意的影像诊断标准:正位 X 线片上骨水泥抵达上、下终板且双侧椎弓根均有填充,侧位 X 线片上位于椎体的前 3/4(图 1、2)。

记录两组患者的人口统计学资料(性别、年

龄、身高、体重)及术后腰背部疼痛相关的可能风险因素,包括术前 BMD、手术入路(单、双侧)、麻醉方式(局麻、全麻)、椎体骨折数、骨折部位、单椎体骨水泥注入量及分布情况、术前或术后 1 个月随访时是否有胸腰筋膜损伤(thoracolumbar fascia injury,TFI)及其他合并症[高血压、糖尿病、慢性阻塞性肺病(chronic obstructive pulmonary disease,COPD)、抑郁症]。TFI 情况的评估在患者术前及术后各次的 MRI 随访中完成,其定义参照 Yan 等^[12]的诊断标准,即 MRI T2WI 和压脂像均可见胸腰筋膜区域的长条状高信号区(图 3),且该区域存在明显的压痛。

1.5 统计学分析

应用 SPSS 22.0 软件(IBM,Armonk,NY,

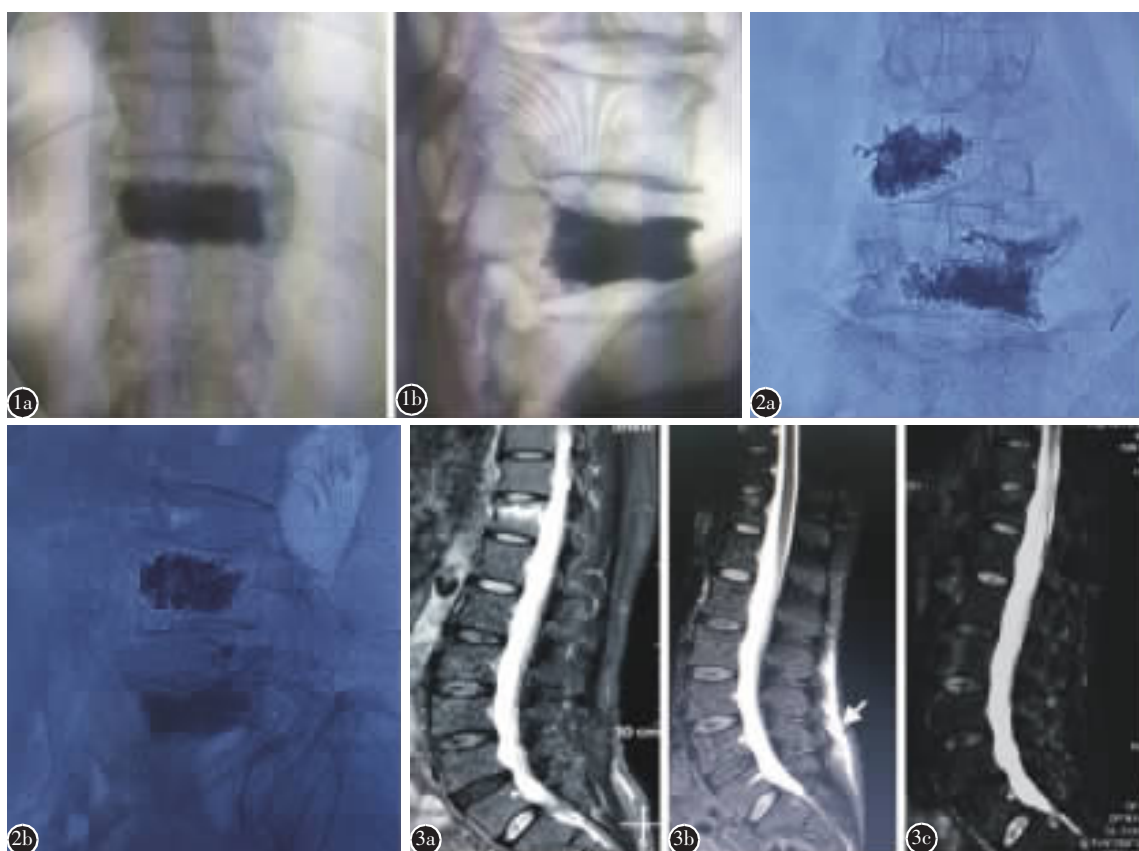


图 1 前后位(a)和侧位(b)X 线片显示骨水泥分布满意 图 2 前后位(a)和侧位(b)X 线片显示骨水泥分布不满意 图 3 术前 MRI 压脂像示胸腰筋膜区域未见明显高信号(a),术后 1 个月随访时可见明显高信号区(b),术后 6 个月随访时,高信号区域消失(c)

Figure 1 Cement distribution was adequate as shown by anteroposterior(a) and lateral(b) radiography **Figure 2** Cement distribution was inadequate as shown by anteroposterior(a) and lateral(b) radiography **Figure 3** No significantly high signal was seen in the thoracolumbar fascia area in the preoperative MRI fat-suppressed T2WI image (a). At the 1-month follow-up, thoracolumbar fascia area showed significantly high signal(b), which disappeared at the 6-month follow-up(c)

USA) 进行统计分析, 计量数据采用平均值 $\pm$ 标准差表示, 采用独立样本 t 检验比较; 计数资料采用卡方检验比较。对存在统计学意义且与腰背部疼痛缓解不佳的相关因素进行 Logistic 回归分析, $P<0.05$ 为有统计学意义。

2 结果

在接受 PVP 治疗的 1974 例 TOVCF 患者中, 共有 81 例患者(男 24 例, 女 57 例; 年龄 66~87 岁) 术后腰背部疼痛缓解不佳, 占患者总数的 4.1%, 归为疼痛缓解不佳组。在疼痛缓解满意患者中, 随机选择 81 例术后 1 个月有胸腰椎 MRI 且随访资料完整的患者作为对照(疼痛缓解满意组), 与疼痛缓解不佳的患者进行比较。

两组患者术前、术后 1 周、1 个月、3 个月和 1 年时的 VAS 评分和 ODI 见表 1, 术前和术后 1 年两组间无显著性差异, 术后 1 周、1 个月、3 个月时两组比较有显著性差异($P<0.05$)。

两组患者的人口统计学资料(性别、年龄、身高及体重)、单、双侧入路选择、骨折部位、麻醉方式及合并高血压、糖尿病、COPD 等无统计学差异(表 2); 术前或术后 1 个月 TSI 发生率、单椎体骨水泥注入量及分布情况、术前 BMD、骨折椎体数及合并抑郁症有显著性差异(表 2, $P<0.05$)。疼痛缓解不满意组的 BMD 低于对照组($P<0.0001$), 单个椎体骨水泥注入量少于对照组($P<0.0001$), 椎体骨折数多于对照组($P<0.0001$), 合并抑郁症比例高于对照组($P<0.05$)。

采用 Logistic 模型对 PVP 术后腰背部疼痛缓解不佳的相关因素进行多因素分析。结果显示, 术前骨密度低、术前或术后 1 个月存在 TSI、骨折椎体数多、骨水泥分布不佳、单椎体骨水泥注入量不足、合并抑郁症($OR=3.616, 95\%CI: 1.214\sim 10.194$,

$P=0.014$) 是 TOVCF 患者 PVP 术后腰背部疼痛缓解不佳的独立危险因素(表 3)。

3 讨论

3.1 PVP 术后腰背部疼痛缓解不佳危险因素的筛选

本研究中约有 4.1% 的 TOVCF 患者在行 PVP 治疗后腰背部疼痛的缓解不佳, 稍低于 Gaughen 等^[18]及 Syed 等^[19]的研究。可能与我们对于腰背部疼痛缓解不佳的标准有关。我们认为 VAS 评分 >4 分的疼痛影响患者的睡眠, 降低患者的生活质量, 且常需口服止痛药。因此我们将 VAS 评分 4 分作为区分术后腰背部疼痛是否缓解的阈值。文献提示 PVP 术后疼痛的可能原因很多, 包括 TSI、骨水泥渗漏、术后椎体感染、伤椎或邻近椎体的新发骨折、骨水泥注入量不足及分布不佳、骨水泥界面不愈合、椎体内压力升高及骨水泥聚合所致的炎症反应等因素^[5, 11-15]。由于骨水泥的椎管内渗漏表现为神经根支配区域的疼痛; 椎体内压力升高及骨水泥聚合所致的炎症反应等因素难以进行量化评估, 因此我们在进行统计分析时将上述三方面的影响排除在外。为了避免不同随访时间, 与疼痛相关的危险因素可能存在差异, 我们仅纳入了 PVP 术后早期(术后 1 周及术后 1 个月)疼痛缓解不佳的患者进行观察。从疼痛的时间来看, 术后椎体感染或新发椎体骨折多在术后 3 个月内出现^[11, 20], 骨水泥界面不愈合或骨不连出现多在术后 3 个月之后出现, 不属于早期疼痛的范畴。最终我们仅将骨水泥注入量、分布情况及术前或术后 1 个月 TSI 纳入了单因素分析。此外, 我们还将患者人口统计学资料、手术相关资料以及合并症纳入了本研究。在对上述各项因素进行分析后我们发现, TSI、单个椎体骨水泥注入量及分布情况、术前

表 1 两组患者术前和术后不同时间点的 VAS 评分及 ODI
Table 1 VAS score and ODI before and after surgery in the two groups

		术前 Preoperatively	术后 1 周 1 week postoperatively	术后 1 个月 1 month postoperatively	术后 3 个月 3 months postoperatively	术后 12 个月 12 months postoperatively
缓解不佳组 Unsatisfactory group	VAS(分)	7.2 $\pm$ 0.4	5.2 $\pm$ 0.4 ^①	4.7 $\pm$ 0.5 ^①	3.2 $\pm$ 0.3 ^①	1.5 $\pm$ 0.4
	ODI(%)	68.3 $\pm$ 6.8	56.5 $\pm$ 5.1 ^①	50.9 $\pm$ 5.6 ^①	43.0 $\pm$ 4.3 ^①	32.2 $\pm$ 4.1
缓解满意组 Satisfactory group	VAS(分)	7.3 $\pm$ 0.5	3.5 $\pm$ 0.3 ^②	2.7 $\pm$ 0.4 ^②	2.3 $\pm$ 0.4 ^②	1.3 $\pm$ 0.3
	ODI(%)	67.8 $\pm$ 5.9	46.4 $\pm$ 5.3 ^②	38.8 $\pm$ 5.7 ^②	35.8 $\pm$ 4.6 ^②	31.7 $\pm$ 3.5

注: ①与同组术前比较 $P<0.05$; ②与同时时间点缓解不佳组比较 $P<0.05$

Note: ①Compared with the same group preoperatively, $P<0.05$; ②Compared with the unsatisfactory group at each follow-up interval, $P<0.05$

表 2 PVP 术后腰背部疼痛缓解不佳影响因素的单因素分析**Table 2** Univariate analysis of influencing factors for poor relief of back pain after percutaneous vertebroplasty

	缓解满意组 (n=81) Satisfactory group	缓解不佳组 (n=81) Unsatisfac- tory group	$t\chi^2$ 值 $t\chi^2$ value	P 值 P value
年龄(岁) Age	69.6±5.4	69.4±4.8	0.429	0.781
性别(男/女) Gender(male/female)	23/58	24/57	0.034	0.863
身高 Height(cm)	157.4±6.8	157±6.4	0.287	0.817
体重 Weight(kg)	59.4±4.2	59.3±4.5	0.152	0.891
术前骨密度值 Preoperative bone mineral density	3.04±0.28	3.29±0.35	5.412	0.000
手术入路 Surgical approach			0.220	0.637
单侧 Unilateral	38	35		
双侧 Bilateral	43	46		
胸腰筋膜损伤 Thoracolumbar fascia injury			33.613	0.000
无 No	58	21		
有 Yes	23	60		
水泥分布情况 Cement distribution			13.05	0.000
满意 Satisfactory	55	32		
不满意 Unsatisfactory	26	49		
麻醉 Anesthesia			0.104	0.751
局麻 Local anesthesia	35	33		
全麻 General anesthesia	46	48		
高血压 Hypertension			0.033	0.872
无 No	31	30		
有 Yes	50	51		
糖尿病 Diabetes			0.243	0.625
无 No	50	53		
有 Yes	31	28		
慢性阻塞性肺病 Chronic obstructive pulmonary disease			0.333	0.568
无 No	62	65		
有 Yes	19	16		
抑郁症 Depression			4.082	0.043
无 No	74	65		
有 Yes	7	16		
骨折部位 Location of fracture			0.03	0.868
T1~T4	6	4		
T5~T8	34	21		
T9~T12	65	43		
L1~L3	71	46		
L4~L5	11	8		
椎体骨折数 Number of vertebral fractures	1.39±0.65	2.21±0.72	8.905	0.000
单椎体骨水泥注入量 Volume injected per level(ml)	5.65±0.41	4.81±0.81	9.362	0.000

BMD、骨折椎体数及抑郁症在组间存在显著性差异。

3.2 TSI 对 PVP 术后腰背部疼痛缓解的影响

Yan 等^[12] 的前瞻性研究中首次提出 TSI 与 PVP 术后腰背部残余疼痛存在关联,合并 TSI 的患者 VAS 评分明显低于未合并 TSI 的患者。与他们的研究结论相反,我们发现 TSI 是 PVP 术后疼痛缓解不佳的高危因素,OR 值为 3.952。我们认为可能的原因在于病例的选择,在 Yan 等的研究中纳入一部分 VAS 评分为 10 分的患者,而由骨质疏松骨折导致剧烈疼痛的患者在本研究的病例中较为少见。此外,由于骨水泥可通过骨水泥-骨小梁之间的“界面固定”消除碎裂骨小梁的微动,而胸腰筋膜等软组织损伤极易被忽视。随着骨源性疼痛的缓解,TSI 导致的软组织疼痛可能在术后得以突显。但是值得注意的是,类似软组织损伤的修复,随着随访时间的延长,胸腰筋膜区域的高信号会逐渐消除,提示这部分源于 TSI 的疼痛通过保守治疗可逐步缓解,这也部分解释了为何两组患者的疼痛差异仅出现在术后早期。

3.3 麻醉及手术方式对 PVP 术后腰背部疼痛缓解的影响

单侧注射在降低手术辐射、缩减手术时间等方面具有优势,但是否能够像双侧注射一样实现理想的疼痛改善一度是争论的焦点。而全麻时麻醉药物的使用是否会对术后疼痛的改善产生影响也不明确。本研究发现,无论采用哪种麻醉方式,采用单侧还是双侧穿刺,不影响其临床效果。因为,我们考虑椎体内骨水泥的灌注量和分布才是 PVP 术后疼痛能否缓解的最直接的手术相关因素。足量的骨水泥注入是前提,骨水泥在骨折间隙内充分的弥散才能在松质骨之间产生牢固的“界面固定”作用,消除骨折椎体内碎裂骨小梁的微动,实现理想的止痛效果。本研究中骨水泥注入量的 OR 值小于 1,提示注入量越大对于疼痛的缓解是保护因素。骨水泥的灌注量与 PVP 术后疼痛缓解之间的剂量-反应关系已被 Fu 等^[20] 的研究证实,当骨水泥注入量逐渐增加时,腰背部的疼痛也逐渐得到改善。由于骨水泥在塌陷椎体中主要沿骨折裂隙进行弥散,而 PVP 的注射是在透视引导“盲视”下进行的,因此术中难以准确地评估骨水泥是否有效地填充了骨折线。江晓兵等^[22] 的研究也证实骨水泥在骨折线内弥散不佳会影响近期疗

表 3 PVP 术后腰背部疼痛缓解不佳的多因素 Logistic 回归分析

Table 3 Multivariate Logistic regression analysis for poor relief of back pain after percutaneous vertebroplasty

	偏回归系数 Partial regression coefficient	标准误 standard error	Wald 值 Wald value	P 值 P value	优势比 Odds ratio	优势比 95% 可信区间 Odds ratio 95% C.I.	
						下限 Lower	上限 Upper
术前骨密度 Preoperative bone mineral density	1.292	0.593	4.815	0.025	3.475	1.438	10.55
胸腰筋膜损伤 Thoracolumbar fascia injury	1.416	0.452	10.021	0.003	3.952	1.541	8.367
水泥分布情况 Cement distribution	1.222	0.461	6.317	0.016	3.216	1.324	7.213
椎体骨折数 Number of vertebral fractures	1.348	0.359	15.996	0.000	3.640	1.857	6.112
单椎体骨水泥注入量 Volume injected per level	-2.822	0.433	39.495	0.000	0.081	0.041	0.189
抑郁症 Depression	1.621	0.598	4.996	0.014	3.616	1.214	10.194

效,也可能是患者在 PVP 术后发生进展性后凸畸形的危险因素。因此,He 等^[15]及 Gaughen 等^[18]对 PVP 术后疼痛缓解不佳的患者采用二次骨水泥注射的方式,有效地缓解了腰背部的残余疼痛。对于单侧注射,骨水泥能否弥散至对侧直接决定手术的疗效。由于穿刺角度的限制,之前的研究认为单侧穿刺时骨水泥弥散过中线是可接受的^[23],但是我们认为,只有当骨水泥进一步弥散至对侧椎弓根时,才能更加有效地填充骨折裂隙。因此我们对骨水泥分布满意的影像评估标准进行了修订:即正位 X 线片上骨水泥抵达上、下终板且双侧椎弓根均有填充,侧位 X 线片上位于椎体的前 3/4。

3.4 骨密度及骨折椎体数对 PVP 术后腰背部疼痛缓解的影响

由于低 BMD 的患者其骨质质量较差,轻微的外力即可使椎体内骨小梁塌陷。宁磊等^[20]及李智斐等^[24]的研究均证实骨质疏松是 PVP 术后再发椎体骨折的危险因素。因此,低 BMD 的患者可能同时出现多椎体的塌陷,还可能在已塌陷的椎体上再次出现新发骨折。在这类患者椎体内注入骨水泥时,由于椎体内骨小梁疏密不一,难以实现骨水泥的有效弥散。此外,由于多椎体的塌陷,这类患者极易出现脊柱后凸,并继发矢状面失衡。在早期,患者通过屈髋、骨盆的后倾及腰椎前凸的增大进一步代偿逐渐增大的胸椎后凸,继而维持矢状面平衡。非生理性的代偿极易导致背部肌肉的劳损,出现间歇性的腰背部疼痛,随着后期脊柱矢状面的失代偿出现,便会导致持续性腰背部疼痛。因此,术前低 BMD 和多椎体骨折会影响 PVP 术

后腰背部疼痛的缓解。

3.5 抑郁症对 PVP 术后腰背部疼痛缓解的影响

对于中老年患者,合并症通常较多,但不同于高血压、糖尿病及 COPD,抑郁症已被多个研究证明与脊柱术后疼痛的改善存在负性关联^[25-27]。这一结论也与本研究的结论一致,合并抑郁症是 PVP 术后疼痛缓解不佳的独立危险因素,OR 值为 3.616。Adogwa 等^[28]的一项前瞻性研究证实,在颈椎手术前加用抗焦虑药有利于症状的改善。因此对于合并抑郁症的患者,围手术期加用抗抑郁药是必要的。

3.6 两组患者临床疗效差异的原因分析

比较两组患者术前及术后各随访时间点的 VAS 评分及 ODI,在术后 1 周、1 个月、3 个月时缓解不佳组明显高于缓解满意组($P<0.05$),在术前和术后 12 个月随访时两组无显著性差异。组间差异仅出现在术后早期的可能原因是:随着时间的推移,无论是胸腰筋膜等软组织损伤,还是椎体内未被骨水泥有效填充的骨折裂隙,其组织水肿均可通过保守治疗而逐渐减轻,继而导致疼痛逐步缓解。虽然矢状面失衡也会影响患者腰背痛的改善,但它多与腰背部肌肉的劳损有关,表现为慢性钝痛,其对生活质量的影也低于软组织或椎体骨组织损伤引起的急性疼痛;由于长时间的代偿及耐受,部分矢状面失衡的老年患者甚至未诉有明显的腰背部疼痛。这也解释了两组患者为何在术后 1 年时 VAS 评分及 ODI 无显著性差异。

3.7 本研究的不足

TOVCF 患者 PVP 术后腰背部疼痛的原因是

多因素的,在本研究中对观察时间进行了限制,仅纳入术后 1 个月时腰背部疼痛缓解不佳的患者,并纳入此期间内与腰背痛相关的常见因素;而将椎体骨不连、新发骨折等后期影响腰背痛的因素被排除在外。因为随着随访时间的延长,早期相关因素的风险可能会被削弱,而后期相关因素的风险会逐渐凸显,继而增加多因素分析的复杂性。此外由于仅对患者进行了 1 年的随访,矢状位失衡对于疼痛改善的远期影响尚不明确,需要后续研究进一步观察。同时,对患者接受 PVP 治疗的时间节点未进行限制,在骨折急性、亚急性期或慢性期内向椎体注入骨水泥,其弥散的效果可能会存在差异,继而影响疼痛的改善。

本研究结果显示,术前低 BMD、术前或术后 1 个月存在 TSI、多椎体骨折、单椎体骨水泥注入量不足及分布不佳、合并抑郁症是 TOVCF 患者行 PVP 治疗后腰背部疼痛缓解不佳的危险因素。在术前,对于 BMD 较低,存在多椎体骨折且合并抑郁症的患者应告知术后疼痛效果不佳的可能性,对于合并抑郁症的患者应注意给予必要的抗抑郁药物;术中应注入足量的骨水泥使其尽可能地弥散至双侧椎弓根,有效填充骨折裂隙,提升止痛效果;术后对于骨水泥填充不佳的患者,可根据患者的疼痛程度及诉求,酌情选择二次骨水泥注射或保守治疗;对于存在 TSI 的患者,可参考腰肌劳损等软组织损伤的治疗方法给予对症处理,并告知患者随着胸腰筋膜等软组织损伤修复,残余的腰背部疼痛也会逐步缓解。

4 参考文献

1. 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.
2. 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.
3. Mathis JM, Barr JD, Belkoff SM, et al. Percutaneous vertebroplasty: a developing standard of care for vertebral compression fractures[J]. Am J Neuroradiol, 2001, 22(2): 373-381.
4. Jensen ME, Evans AJ, Mathis JM, et al. Percutaneous polymethylmethacrylate vertebroplasty in the treatment of osteoporotic vertebral body compression fractures: technical aspects [J]. Am J Neuroradiol, 1997, 18(10): 1897-1904.
5. Barr JD, Barr MS, Lemley TJ, et al. Percutaneous vertebroplasty for pain relief and spinal stabilization [J]. Spine(Phila Pa 1976), 2000, 25(8): 923-928.
6. Zoarski GH, Snow P, Olan WJ, et al. Percutaneous vertebroplasty for osteoporotic compression fractures: quantitative prospective evaluation of long-term outcomes[J]. J Vasc Interv Radiol, 2002, 13(2): 139-148.
7. Mathis JM. Percutaneous vertebroplasty: complication avoidance and technique optimization[J]. Am J Neuroradiol, 2003, 24(8): 1697-1706.
8. Peh WCG, Gilula LA, Peck DD, et al. Percutaneous vertebroplasty for severe osteoporotic vertebral body compression fractures[J]. Radiology, 2002, 223(1): 121.
9. Peh WC, Gelbart MS, Gilula LA, et al. Percutaneous vertebroplasty: treatment of painful vertebral compression fractures with intraosseous vacuum phenomena [J]. Am J Roentgenol, 2003, 180(5): 1411-1417.
10. Tanigawa N, Komemushi A, Kariya S, et al. Percutaneous vertebroplasty: relationship between vertebral body bone marrow edema pattern on MR images and initial clinical response[J]. Radiology, 2006, 239(1): 195-200.
11. Lin CC, Shen WC, Lo YC, et al. Recurrent pain after percutaneous vertebroplasty[J]. Am J Roentgenol, 2010, 194(5): 1323-1329.
12. Yan Y, Xu R, Zou T. Is thoracolumbar fascia injury the cause of residual back pain after percutaneous vertebroplasty? a prospective cohort study[J]. Osteoporos Int, 2015, 26(3): 1119-1124.
13. Hoffmann RT, Jakobs TF, Trumm C, et al. Vertebroplasty in the treatment of osteoporotic vertebral body fracture [J]. Eur Radiol, 2007, 17(10): 2656-2662.
14. Yang JS, Hao DJ, Zhao YT, et al. Residual back pain after vertebroplasty[J]. Pain Physician, 2014, 17(6): E800-802.
15. He SC, Teng GJ, Deng G, et al. Repeat vertebroplasty for unrelieved pain at previously treated vertebral levels with osteoporotic vertebral compression fractures.[J]. Spine, 2008, 33(6): 640-647.
16. Yan L, Jiang R, He B, et al. A comparison between unilateral transverse process-pedicle and bilateral puncture techniques in percutaneous kyphoplasty[J]. Spine(Phila Pa 1976), 2014, 39(26 Spec No.): B19-26.
17. 中华医学会骨质疏松和骨矿盐疾病分会.原发性骨质疏松症诊疗指南 (2017)[J]. 中国骨质疏松杂志, 2019, 25(3): 281-309.
18. Gaughen JR Jr, Jensen ME, Schweickert PA, et al. The therapeutic benefit of repeat percutaneous vertebroplasty at previously treated vertebral levels [J]. Am J Neuroradiol, 2002, 23(10): 1657-1661.
19. Syed MI, Patel NA, Jan S, et al. New symptomatic vertebral compression fractures within a year following vertebroplasty in osteoporotic women[J]. Am J Neuroradiol, 2005, 26(6): 1601-1604.
20. 宁磊, 万双林, 杨明, 等. 经皮椎体后凸成形术后非骨折椎

- 体骨折的原因分析[J]. 中华骨科杂志, 2015, 35(10): 990-996.
21. Fu Z, Hu X, Wu Y, et al. Is there a dose-response relationship of cement volume with cement leakage and pain relief after vertebroplasty [J]. Dose Response, 2016, 14(4): 1559325816682867
22. 江晓兵, 莫凌, 梁德, 等. 骨水泥在椎体骨折线内弥散情况对椎体成形术治疗效果的影响[J]. 中国脊柱脊髓杂志, 2014, 24(2): 144-149.
23. 谢华, 李继春, 何劲, 等. 骨水泥分布对椎体成形手术后疗效影响的研究[J]. 中华骨科杂志, 2017, 37(22): 1400-1406.
24. 李智斐, 付拴虎, 张家立, 等. 椎体成形术后再骨折相关因素分析[J]. 中国脊柱脊髓杂志, 2014, 24(9): 790-794.
25. Caumo W, Schmidt AP, Schneider CN, et al. Preoperative predictors of moderate to intense acute postoperative pain in patients undergoing abdominal surgery[J]. Acta Anaesthesiol Scand, 2002, 46(10): 1265-1271.
26. Adogwa O, Verla T, Thompson P, et al. Affective disorders influence clinical outcomes after revision lumbar surgery in elderly patients with symptomatic adjacent-segment disease, recurrent stenosis, or pseudarthrosis: clinical article [J]. J Neurosurg Spine, 2014, 21(2): 153-159.
27. Aalto TJ, Malmivaara A, Kovacs F, et al. Preoperative predictors for postoperative clinical outcome in lumbar spinal stenosis: systematic review[J]. Spine (Phila Pa 1976), 2006, 31(18): E648-663.
28. Adogwa O, Elsamadicy AA, Cheng J, et al. Pretreatment of anxiety before cervical spine surgery improves clinical outcomes: a prospective, single-institution experience[J]. World Neurosurgery, 2016, 88: 625-630.
- (收稿日期:2019-09-23 末次修回日期:2019-12-02)
(英文编审 唐翔宇)
(本文编辑 卢庆霞)

消息

第六届上海中山骨科学术周报名通知

由复旦大学附属中山医院骨科、上海市中西医结合学会骨伤科专业委员会、上海医师协会骨科医师分会关节工作组、《中国临床医学杂志》主办,上海医学会创伤专业委员会、上海市医学会骨科分会脊柱学组、复旦大学基础医学院解剖与组织胚胎学系、《中华骨科杂志》、《中华创伤杂志》、《中国脊柱脊髓杂志》协办的第六届上海中山骨科学术周将于2020年4月8日~13日在上海中山医院召开。

中山骨科是国家级重点学科,历史悠久、名家众多,在全国及上海地区率先引进开展了多项骨科新技术。我们以新鲜尸体标本操作为特色,连续举办了10届全国脊柱及关节、5届围关节创伤及肩关节镜学习班以及3届骨肿瘤论坛,学员多为副高级以上医师,得到了广泛好评。在此基础上,我们连续举办了五届上海中山骨科学术周,邀请了国际著名教授以及国内各相关专业领军专家。每届学术周场场爆满,与会人数千余人。

第六届中山骨科学术周将继续邀请脊柱、关节、创伤、关节镜和骨肿瘤领域的国内外著名专家,给同道带来高水平的学术盛宴。报名详情请关注中山医院官网 <http://www.zs-hospital.sh.cn/> 的“学术会议”栏和 <http://www.zs-guke.cn/> 的“骨科公告”栏。

本届中山骨科学术周实践操作不接受现场报名,要参加操作的学员请先联系陆医师(电话:13917306891,021-31017401)预先报名,报名截止日期为2020年4月5日。

热烈欢迎各位同道参会交流。

