

doi: 10.13241/j.cnki.pmb.2023.04.019

PKP 术中不同骨水泥填充剂量治疗骨质疏松性椎体压缩性骨折的疗效对比及术后骨水泥渗漏的影响因素探讨*

贾小宝 吴宇 冷楠楠 刘国印 陈建民[△]

(中国人民解放军东部战区总医院秦淮医疗区骨科 江苏南京 210001)

摘要 目的:对比经皮椎体后凸成形术(PKP)中不同骨水泥填充剂量治疗骨质疏松性椎体压缩性骨折(OVCF)的疗效,采用单因素和多因素 Logistic 回归因素分析骨水泥渗漏的影响因素。**方法:**回顾性分析我院 2019 年 7 月-2021 年 3 月期间在骨科住院行 PKP 术治疗的 120 例 OVCF 患者的临床资料。根据不同骨水泥填充剂量将患者分为低剂量组(2~3 mL 骨水泥, n=39)、中剂量组(3~6 mL 骨水泥, n=41)和高剂量组(6~7 mL 骨水泥, n=40)。对比三种剂量下的骨水泥填充后的手术效果。收集所有患者的一般资料并记录骨水泥渗漏情况,根据患者术后是否发生骨水泥渗漏分成渗漏组(n=25)和无渗漏组(n=95),采用单因素和多因素 Logistic 回归因素分析骨水泥渗漏的影响因素。**结果:**三组术后 1 年视觉疼痛模拟评分(VAS)、Oswestry 功能障碍指数(ODI)评分较术前下降($P<0.05$)。三组术后 1 年椎体前缘高度较术前升高,后凸 Cobb 角较术前下降($P<0.05$)。高剂量组、中剂量组的骨水泥渗漏率高于低剂量组($P<0.05$)。骨水泥渗漏与术前椎体前缘高度、椎体周壁破坏情况、骨水泥注入量、椎体压缩程度、椎基静脉孔相通、骨密度、骨水泥注射时机、裂隙征有关($P<0.05$)。多因素 Logistic 回归分析结果显示椎体压缩程度 $\geq 50\%$ 、有椎体周壁破坏情况、骨水泥注射时机为粥状期、骨水泥注入量偏多是骨水泥渗漏的危险因素($P<0.05$)。**结论:**不同骨水泥填充剂量 PKP 治疗 OVCF 均有效,但低剂量组的骨水泥渗漏率更低。同时,骨水泥渗漏发生的危险因素还包括骨水泥注入量、椎体周壁破坏情况、椎体压缩程度、骨水泥注射时机等。

关键词:骨水泥;剂量;骨质疏松性椎体压缩性骨折;经皮椎体后凸成形术;骨水泥渗漏;影响因素

中图分类号:R683 文献标识码:A 文章编号:1673-6273(2023)04-698-06

Comparison of the Efficacy of Different Doses of Bone Cement in the Treatment of Osteoporotic Vertebral Compression Fractures during PKP Operation and Discussion of the Influencing Factors of Postoperative Bone Cement Leakage*

JIA Xiao-bao, WU Yu, LENG Nan-nan, LIU Guo-yin, CHEN Jian-min[△]

(Department of Orthopaedics, Qinhuai Medical Area of the Eastern Theater General Hospital of the Chinese People's Liberation Army, Nanjing, Jiangsu, 210001, China)

ABSTRACT Objective: To compare the efficacy of different dosage of bone cement in the treatment of osteoporotic vertebral compression fracture (OVCF) in percutaneous kyphoplasty (PKP). Univariate and multivariate Logistic regression analysis was used to analyze the influencing factors of bone cement leakage. **Methods:** The clinical data of 120 patients with OVCF who underwent PKP in the Department of Orthopedics in our hospital from July 2019 to March 2021 were retrospectively analyzed. Patients were divided into low-dose group (2~3 mL cement, n=39), medium-dose group (3~6 mL cement, n=41) and high-dose group (6~7 mL cement, n=40) according to different cement filling doses. The surgical effect of bone cement filling at three different doses were compared. The general data of all patients were collected and the bone cement leakage was recorded, all patients were divided into leakage group (n=25) and non-leakage group (n=95) according to the occurrence of postoperative bone cement leakage. Univariate and multivariate Logistic regression were used to analyze the influencing factors of bone cement leakage. **Results:** The visual pain analogue scale (VAS) and Oswestry Disability index (ODI) scores of the three groups at 1 year after operation were lower than those before operation ($P<0.05$). 1 year after operation, the vertebral anterior edge height of the three groups was higher than that before operation, and the kyphotic Cobb angle was lower than that before operation ($P<0.05$). The bone cement leakage rate of the high-dose group and medium-dose group was higher than that of the low-dose group ($P<0.05$). Bone cement leakage was related to the preoperative height of anterior vertebral body, the damage of perivertebral wall, the amount of bone cement injection, the degree of vertebral compression, the intercommunication of vertebral base venous foramen, bone mineral density, the timing of bone cement injection, and fracture sign ($P<0.05$). The results of

* 基金项目:江苏省自然科学基金面上项目(BK20181113)

作者简介:贾小宝(1976-),男,本科,主治医师,研究方向:骨与关节,E-mail: 13915995688@163.com

△ 通讯作者:陈建民(1974-),男,硕士,副主任医师,研究方向:脊柱外科,E-mail: cjmly@163.com

(收稿日期:2022-07-28 接受日期:2022-08-23)

multivariate Logistic regression analysis showed that degree of vertebral compression $\geq 50\%$, damage of perivertebral wall, timing of bone cement injection in congee stage, and excessive amount of bone cement injection were risk factors for bone cement leakage ($P < 0.05$). **Conclusion:** Different doses of PKP are effective in the treatment of OVCF, but the bone cement leakage rate is lower of the low-dose group. At the same time, the risk factors of bone cement leakage also include the amount of bone cement injection, the damage of perivertebral wall, the degree of vertebral compression, and the timing of bone cement injection.

Key words: Bone cement; Doses; Osteoporotic vertebral compression fracture; Percutaneous kyphoplasty; Bone cement leakage; Influencing factors

Chinese Library Classification(CLC): R683 **Document code:** A

Article ID: 1673-6273(2023)04-698-06

前言

骨质疏松症是一种系统性骨病,临床特征主要是骨量下降和骨的微细结构破坏,其最严重的后果是骨折,骨质疏松性椎体压缩性骨折(OVCF)是此类患者常见的骨折之一^[1,2]。OVCF可导致患者腰背酸胀疼痛、椎体后凸畸形,如不及时接受有效的治疗,可导致脊柱结构畸形,影响患者的生存质量,甚至影响患者的生命安全^[3,4]。经皮椎体后凸成形术(PKP)是治疗 OVCF 的常用术式,可较好的缓解患者疼痛,并将压缩的骨折椎体复位到一定的高度,有效矫正后凸畸形^[6,7]。当然这种手术方式也存在一些不足,存在邻近椎体骨折、骨水泥渗漏的发生风险,其中以骨水泥渗漏最常见,骨水泥渗漏可能会导致局部感染、神经压迫和肺栓塞等后果,降低手术治疗效果^[8,9]。目前,有关 PKP 术式不同骨水泥填充剂量的应用效果以及骨水泥渗漏的相关因素分析报道较少^[10,11]。本文就此展开分析,以期为临床治疗提供数据参考。

1 资料与方法

1.1 一般资料

回顾性分析我院 2019 年 7 月 -2021 年 3 月期间在骨科住院行 PKP 术治疗的 120 例 OVCF 患者的临床资料。纳入标准:(1)参考《骨质疏松性骨折诊疗指南》^[12]中的相关诊断标准,经影像学计算机断层扫描(CT)、磁共振成像(MRI)等诊断确诊骨折;(2)骨密度双能 X 线吸收法显示:骨密度值均在 -2.5 以下;(3)腰背部持续疼痛,活动受限;(4)均成功完成 PKP 术,手术操作由同一组医师完成,病历资料完整。排除标准:(1)对骨水泥有过敏史者;(2)有糖尿病、高血压、慢性阻塞性肺部疾病等合并症;(3)合并椎体结核、椎体肿瘤等疾病者;(4)其他原因导致的椎体压缩骨折。根据不同骨水泥填充剂量将患者分为低剂量组(2~3 mL 骨水泥,39 例)、中剂量组(3~6 mL 骨水泥,41 例)和高剂量组(6~7 mL 骨水泥,40 例)。低剂量组男 15 例,女 24 例,年龄 52~83 岁,平均年龄(65.58 $\pm$ 5.27)岁;骨折至手术时间 4~12 d,平均(8.94 $\pm$ 1.02)d;伤椎分布:T₁₀7 例,T₁₁4 例,T₁₂6 例,L₁₁1 例,L₂₁₁1 例。中剂量组男 17 例,女 24 例,年龄 54~81 岁,平均年龄(65.09 $\pm$ 6.37)岁;骨折至手术时间 5~14 d,平均(9.09 $\pm$ 0.94)d;伤椎分布:T₁₀9 例,T₁₁5 例,T₁₂8 例,L₁10 例,L₂9 例。高剂量组男 18 例,女 22 例,年龄 55~84 岁,平均年龄(64.86 $\pm$ 5.36)岁;骨折至手术时间 4~15d,平均(8.92 $\pm$ 0.74)d;伤椎分布:T₁₀9 例,T₁₁4 例,T₁₂9 例,L₁9 例,L₂9 例。三组一般资料比较无差异($P > 0.05$),均衡可比。

1.2 方法

(1)术前准备:三组患者入院后卧床休息,完善胸片、心电图入院常规,三大常规(血常规、大便常规、尿常规)、凝血常规及肝、肾功能等实验室检查,以及腰椎标准 X 线正侧位片,MRI 明确病变部位及骨折类型。术前 1 d 或当天作碘过敏试验。术前 1 小时静滴抗生素,术前 30 min 注射用苯巴比妥钠(上海上药新亚药业有限公司,国药准字 H31020502,规格:50 mg)100 mg 肌注,术中监测生理各项指标。(2)术中操作:俯卧位,腰背部处于过伸位,常规心电监护,在数字减影血管造影(DSA)透视下行 PKP 术,在 DSA 透视下确认病变椎体,确定并做好标记。常规消毒铺巾,1%碳酸利多卡因注射液(江苏朗欧药业有限公司,国药准字 H20055377,规格:以利多卡因计 10 mL:0.173 g)局部逐层浸润麻醉,由标记点处插入穿刺针,针轴与患者矢状面呈 15°~30°,侧位上与椎体终板保持平行。透视引导下敲击穿刺针进入椎体,当穿刺针接近椎体后缘时行正位透视观察穿刺方向正确,穿刺正确后继续刺入 2~3 mm,取出内芯,置入导针,拔出穿刺针,建立工作通道。取出骨钻,置入可扩张球囊,球囊内注入造影剂,当椎体高度恢复满意或球囊到达椎体上下终板时,停止加压,调配骨水泥,连续透视低压下缓慢注入椎体内,其中低剂量组注入 2~3 mL 骨水泥,中剂量组注入 3~6 mL 骨水泥,高剂量组注入 6~7 mL 骨水泥。拔出注射导管,伤口无菌敷料包扎。(3)术后操作:术后平卧 4~6 h,运用抗生素治疗 1~3 d,术后常规进行康复训练。

1.3 观察指标

(1)骨水泥渗漏率:根据术后术椎 CT 正侧位片记录渗漏病例,渗漏率 = 渗漏病例数 / 组病例数。(2)量表评分:术前、术后 1 年采用视觉疼痛模拟评分(VAS)^[13]、Oswestry 功能障碍指数(ODI)^[14]评价两组患者的疼痛状况和功能障碍程度。VAS 评分方法:在纸上画一条长度为 10 cm 的横线,"10"端表示最剧烈疼痛,"0"端表示无痛,让患者根据自己的疼痛强度,标记相应的位置。ODI 是由社会生活、步行、生活自理、站立、疼痛的强度、坐位、性生活、提物、干扰睡眠、旅游等 10 个问题组成,每个问题评分 0~5 分,分数越高表明功能障碍越严重。(3)椎体前缘高度、后凸 Cobb 角:术前、术后 1 年行侧位 CT 摄片测量三组患者的椎体前缘高度、后凸 Cobb 角。

1.4 临床资料

收集两组患者穿刺方式(单侧、双侧)、性别、椎基静脉孔相通(是/否)、椎体周壁破坏情况、年龄、伤椎分布(胸椎、腰椎)、骨折至手术时间、术前椎体前缘高度、同时手术椎体数、椎体压缩程度($< 50\%$ / $\geq 50\%$)、骨水泥注入量、裂隙征(是/否)、骨水

泥注射时机(粥状期/拉丝期/面团期)、术前后凸 Cobb 角、骨密度。

1.5 随访与分组

所有患者出院后随访 1 年,随访方式为门诊复查,随访终止时间为 2022 年 3 月。根据患者术后是否发生骨水泥渗漏,将所有患者分为渗漏组($n=25$)和无渗漏组($n=95$)。

1.6 统计学方法

选用 SPSS24.0 统计学软件进行数据分析,计量资料以均数 $\pm$ 标准差表示,两组间均数比较采用 t 检验,多组数据对比

采用 F 检验。计数资料以例(%)表示,行 χ^2 检验。单因素和多因素 Logistic 回归分析骨水泥渗漏的影响因素; $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 低、中、高剂量组 VAS、ODI 评分对比

三组术前、术后 1 年 VAS、ODI 评分整体对比无明显差异($P>0.05$)。三组术后 1 年 VAS、ODI 评分较术前下降($P<0.05$),见表 1。

表 1 低、中、高剂量组 VAS、ODI 评分对比(分, $\bar{x}\pm s$)

Table 1 Comparison of VAS and ODI scores in low, medium and high dose groups(scores, $\bar{x}\pm s$)

Groups	VAS		ODI	
	Before operation	1 year after operation	Before operation	1 year after operation
Low-dose group($n=39$)	5.79 $\pm$ 0.49	1.84 $\pm$ 0.32*	32.62 $\pm$ 3.84	20.73 $\pm$ 4.54*
Medium-dose group($n=41$)	5.73 $\pm$ 0.61	1.81 $\pm$ 0.28*	31.58 $\pm$ 4.79	19.20 $\pm$ 3.65*
High-dose group($n=40$)	5.75 $\pm$ 0.53	1.79 $\pm$ 0.29*	31.76 $\pm$ 3.35	19.09 $\pm$ 3.17*
F	0.124	0.284	0.747	2.272
P	0.883	0.754	0.476	0.107

Note: Compared with before operation in the group, * $P<0.05$.

2.2 低、中、高剂量组椎体前缘高度、后凸 Cobb 角对比

三组术前、术后 1 年椎体前缘高度、后凸 Cobb 角组间对比

无明显差异($P>0.05$)。三组术后 1 年椎体前缘高度较术前升高,后凸 Cobb 角较术前下降($P<0.05$),见表 2。

表 2 低、中、高剂量组椎体前缘高度、后凸 Cobb 角对比($\bar{x}\pm s$)

Table 2 Comparison of vertebral anterior edge height and kyphosis Cobb angle in low, medium and high dose groups($\bar{x}\pm s$)

Groups	Vertebral anterior edge height(mm)		Kyphosis Cobb angle($^{\circ}$)	
	Before operation	1 year after operation	Before operation	1 year after operation
Low-dose group($n=39$)	14.48 $\pm$ 2.92	24.03 $\pm$ 2.71*	36.42 $\pm$ 4.28	23.23 $\pm$ 2.09*
Medium-dose group($n=41$)	14.31 $\pm$ 1.84	24.28 $\pm$ 2.42*	36.05 $\pm$ 3.87	22.98 $\pm$ 1.22*
High-dose group($n=40$)	14.42 $\pm$ 1.96	24.51 $\pm$ 2.37*	36.81 $\pm$ 4.17	22.75 $\pm$ 1.93*
F	0.057	0.368	0.347	0.722
P	0.945	0.693	0.708	0.488

Note: Compared with before operation in the group, * $P<0.05$.

2.3 低、中、高剂量组骨水泥渗漏率对比

高剂量组、中剂量组的骨水泥渗漏率高于低剂量组($P<0.05$),见表 3。

表 3 低、中、高剂量组骨水泥渗漏率对比[例(%)]

Table 3 Comparison of bone cement leakage rate in low, medium and high dose groups[n(%)]

Groups	Bone cement leakage rate
Low-dose group($n=39$)	2(5.13)
Medium-dose group($n=41$)	10(24.39)*
High-dose group($n=40$)	13(32.50%)*
χ^2	9.448
P	0.009

Note: Compared with the low-dose group, * $P<0.05$.

2.4 骨水泥渗漏的单因素分析

骨水泥渗漏与骨折至手术时间、性别、穿刺方式、年龄、术

前后凸 Cobb 角、同时手术椎体数、伤椎分布无关($P>0.05$),而与术前椎体前缘高度、椎体周壁破坏情况、骨水泥注入量、椎体

压缩程度、椎基静脉孔相通、骨密度、骨水泥注射时机、裂隙征 有关($P<0.05$),见表4。

表4 骨水泥渗漏的单因素分析
Table 4 Univariate analysis of bone cement leakage

Factors		Leakage group(n=25)	Non-leakage group(n=95)	χ^2/t	P
Gender	Male	10(48.00%)	40(44.21%)	0.036	0.894
	Female	15(52.00%)	55(55.79%)		
Age		65.49±5.95	65.09±6.27	0.287	0.775
Time from fracture to operation(d)	<15	19(76.00%)	61(64.21%)	1.250	0.535
	15~60	5(20.00%)	29(30.53%)		
	>60	1(4.00%)	5(5.26%)		
Number of vertebrae operated simultaneously	Single section	16(64.00%)	58(61.05%)	0.073	0.787
	Multisection	9(36.00%)	37(38.95%)		
Amount of bone cement injection(mL)		4.62±0.38	4.17±0.32	6.010	0.000
Puncture mode	Unilateral	12(48.00%)	34(35.79%)	1.258	0.264
	Bilateral	13(52.00%)	61(64.21%)		
Damage of perivertebral wall	Yes	17(68.00%)	39(41.05%)	5.773	0.016
	No	8(32.00%)	56(58.95%)		
Distribution of injured vertebra	Thoracic vertebra	16(64.00%)	57(60.00%)	0.133	0.715
	Lumbar vertebra	9(36.00%)	38(40.00%)		
Preoperative height of anterior vertebral body(mm)		11.37±1.32	15.20±1.48	-11.760	0.000
Preoperative kyphosis Cobb angle(°)		36.71±2.83	36.45±2.95	0.395	0.693
Degree of vertebral compression	<50%	5(20.00%)	51(53.68%)	9.023	0.002
	≥ 50%	20(80.00%)	44(46.32%)		
Timing of bone cement injection	Congee stage	16(64.00%)	18(18.95%)	21.547	0.000
	Wiredrawing stage	6(24.00%)	28(29.47%)		
	Dough stage	3(12.00%)	49(51.58%)		
Intercommunication of vertebral base venous foramen	Yes	19(76.00%)	24(25.26%)	22.158	0.000
	No	6(24.00%)	71(74.74%)		
Fracture sign	Yes	18(72.00%)	26(27.37%)	16.977	0.000
	No	7(28.00%)	69(72.63%)		
Bone mineral density(g/cm ³)		0.73±0.19	0.89±0.22	-3.322	0.001

2.5 影响骨水泥渗漏的多因素分析

以骨水泥是否渗漏作为因变量(否=0,是=1),以表4中有统计学差异的因素作为自变量纳入多因素 Logistic 回归分析,骨水泥注入量、术前椎体前缘高度、骨密度为连续变量,均原值输入。椎体周壁破坏情况:无=0,有=1;椎体压缩程度<50%=0,≥50%=1;骨水泥注射时机:面团期=0,拉丝期=1,粥状期=2;椎基静脉孔相通:否=0,是=1;裂隙征:否=0,是=1。结果

显示椎体压缩程度≥50%、有椎体周壁破坏情况、骨水泥注射时机为粥状期、骨水泥注入量偏多是骨水泥渗漏的危险因素($P<0.05$),见表5。

3 讨论

随着我国人口老龄化,骨质疏松症的发病率不断上升,导致OVCF也日益增多^[15]。OVCF的治疗方式较多,有保守治疗

表 5 影响骨水泥渗漏的多因素分析

Table 5 Multivariate analysis of influencing bone cement leakage

Variable	β	SE	Wald χ^2	P	OR	95%CI
Excessive amount of bone cement injection	0.638	0.263	5.885	0.003	1.397	1.208~1.472
Damage of perivertebral wall	0.694	0.278	6.232	0.000	1.438	1.319~1.664
Degree of vertebral compression $\geq 50\%$	0.587	0.209	7.888	0.000	1.326	1.252~1.503
Timing of bone cement injection in congee stage	0.492	0.197	6.237	0.000	1.291	1.123~1.374

和手术治疗两种方案,其中保守治疗的治疗周期长,需患者长时间卧床制动,不仅会引起下肢静脉血栓、褥疮、多脏器功能衰竭等并发症,还会因为长时间的制动而导致运动量不足,肌肉废用性萎缩,造成骨量进一步流失,加重骨质疏松病情,提高再发骨折的发生风险^[16,17]。而手术治疗方案较多,传统手术主要通过切开复位,运用椎弓根钉棒螺钉系统加强脊柱的稳定性,手术时间长、创伤大、出血多,加上患者骨质疏松,随着时间的推移易造成螺钉松动^[18]。1994年Wong和Reiley设计了PKP术,即向病变椎体内导入可扩张球囊,扩张的球囊可抬高塌陷的终板,恢复压缩的椎体高度和形态后填充一定剂量的骨水泥,固化后的骨水泥通过良好的稳定椎体,减轻机体疼痛感,纠正后凸畸形,进而提高患者的生存质量^[19]。现临床有关PKP术式的操作已较为成熟,但有关骨水泥的具体剂量一直存在争议,同时术后如何尽可能的减少骨水泥渗漏的发生也一直是临床的研究重点。

本次研究结果显示,PKP术中注入2~3 mL、3~6 mL、6~7 mL骨水泥,术后均可有效恢复伤椎高度,改善功能障碍,减轻患者疼痛情况。可见OVCF患者术后的疗效恢复与骨水泥注入剂量无明显相关。我们认为PKP的止痛机制最主要的是球囊置入压缩椎体,球囊周围的疏松骨质受到挤压结构变得致密,此时注入有粘合作用的骨水泥,可有效粘合断裂的骨小梁,稳定了脊柱,使伤椎生物力学强度和刚度明显增强,后凸畸形得到一定程度的纠正,脊柱的生物力学线得到恢复,减少或消除微动对痛觉神经末梢的刺激,减轻机体的疼痛感觉^[20-22]。另外,骨水泥在聚合过程中会产生热效应,促使椎体周围痛觉神经末梢变性坏死,疼痛炎性介质释放减少,发挥良好的止痛作用^[23,24]。观察三组骨水泥渗漏情况可知,低剂量骨水泥的患者其骨水泥渗漏率相对更低,提示PKP术中不必追求过多的骨水泥填充,适量即可。

有关PKP术后骨水泥渗漏的发生率,本文的发生率为20.83%(25/120),与罗兴良等报道^[25]的骨水泥渗漏率存在一定差异,可能与手术适应症的选择及手术技术的差异有关。多因素logistic分析结果显示,椎体压缩程度 $\geq 50\%$ 、骨水泥注入量偏多、有椎体周壁破坏情况、骨水泥注射时机为粥状期是骨水泥渗漏的危险因素。骨水泥注入量是导致OVCF患者骨水泥渗漏风险增加的公认的因素,考虑主要是因为骨水泥注入量增加后椎体内压力增大,易导致骨折处产生裂缝,则更易发生骨水泥渗漏^[25]。而椎体周壁存在破坏也会提高术后骨水泥渗漏风险,既往椎体周壁存在破坏的OVCF患者是骨水泥治疗的禁忌

症患者之一^[26],而近年来,随着PKP技术的进步,骨水泥注入的技巧越来越成熟,使得椎体周壁存在破坏的OVCF患者也可进行PKP治疗。但也免不了骨水泥渗漏的发生风险,因此,对此类患者术前应反复研读其CT、X线等影像学资料,制定可行的手术方案,以降低骨水泥的渗漏率。椎体压缩程度越严重的患者,椎体内阻力越大,骨皮质和终板损伤越严重,注射压力增加,导致渗漏发生率增加。骨水泥注射时机为粥状期易增加骨水泥渗漏发生风险,主要是因为骨水泥是黏滞性随时变化的非理想流体,粥状期时注入具有较大的流动性,极易流动到阻力小的地方,引起骨水泥渗漏^[27]。因此,有不少学者建议为减少骨水泥渗漏率,应尽可能选用拉丝后期的骨水泥或高黏度的骨水泥^[28-30]。

综上所述,PKP术能有效缓解疼痛,恢复伤椎高度,手术中无须追求过多骨水泥灌注量,低剂量骨水泥可在获得较好手术疗效的同时降低骨水泥渗漏发生率。同时,椎体周壁破坏情况、骨水泥注入量、骨水泥注射时机、椎体压缩程度是骨水泥渗漏的危险因素,需引起临床重视。

参考文献(References)

- [1] Ji C, Rong Y, Wang J, et al. Risk Factors for Refracture following Primary Osteoporotic Vertebral Compression Fractures [J]. Pain Physician, 2021, 24(3): E335-E340
- [2] 居正辉, 陈圣宝, 张长青. 骨质疏松性椎体压缩性骨折研究进展[J]. 国际骨科学杂志, 2018, 39(1): 33-36
- [3] Kim HJ, Kim YH, Kang KT, et al. Contribution of catastrophizing to disability and pain intensity after osteoporotic vertebral compression fracture[J]. J Orthop Sci, 2016, 21(3): 299-305
- [4] 吕启斌, 周凤侠, 李小平. 中西医结合保守治疗对骨质疏松性椎体压缩骨折患者生存质量的影响[J]. 长春中医药大学学报, 2015, 31(5): 1014-1015
- [6] Cao Z, Wang G, Hui W, et al. Percutaneous kyphoplasty for osteoporotic vertebral compression fractures improves spino-pelvic alignment and global sagittal balance maximally in the thoracolumbar region[J]. PLoS One, 2020, 15(1): e0228341
- [7] Cheng X, Long HQ, Xu JH, et al. Comparison of unilateral versus bilateral percutaneous kyphoplasty for the treatment of patients with osteoporosis vertebral compression fracture (OVCF): a systematic review and meta-analysis[J]. Eur Spine J, 2016, 25(11): 3439-3449
- [8] Huang S, Zhu X, Xiao D, et al. Therapeutic effect of percutaneous kyphoplasty combined with anti-osteoporosis drug on postmenopausal women with osteoporotic vertebral compression

- fracture and analysis of postoperative bone cement leakage risk factors: a retrospective cohort study [J]. J Orthop Surg Res, 2019, 14 (1): 452
- [9] Tao W, Biao W, Xingmei C, et al. Predictive Factors for Adjacent Vertebral Fractures After Percutaneous Kyphoplasty in Patients With Osteoporotic Vertebral Compression Fracture [J]. Pain Physician, 2022, 25(5): E725-E732
- [10] 张善成. 经皮椎体后凸成形术与经皮椎体成形术治疗骨质疏松性椎体压缩骨折的疗效对比[J]. 医学临床研究, 2021, 38(5): 740-742, 746
- [11] 邓志刚, 王文治, 张磊, 等. 单侧经椎弓根基底部外上穿刺入路在 PKP 治疗 OVCF 的疗效观察 [J]. 检验医学与临床, 2020, 17(4): 490-494
- [12] 中华医学会骨科学分会骨质疏松学组. 骨质疏松性骨折诊疗指南 [J]. 中华骨科杂志, 2017, 37(1): 1-10
- [13] Faiz KW. VAS--visual analog scale [J]. Tidsskr Nor Laegeforen, 2014, 134(3): 323
- [14] Fairbank JC, Pynsent PB. The Oswestry Disability Index [J]. Spine (Phila Pa 1976), 2000, 25(22): 2940-2952
- [15] 李健, 蒋毅. 骨质疏松性椎体压缩骨折的临床诊疗[J]. 中国临床医生杂志, 2018, 46(12): 1389-1392
- [16] Zhang J, He X, Fan Y, et al. Risk factors for conservative treatment failure in acute osteoporotic vertebral compression fractures (OVCFs) [J]. Arch Osteoporos, 2019, 14(1): 24
- [17] 王志鹏, 张晓刚, 李元贞, 等. 经皮椎体后凸成形术与保守治疗骨质疏松性椎体压缩骨折的荟萃分析 [J]. 中国矫形外科杂志, 2019, 27(4): 336-341
- [18] 周宏泉. 骨水泥灌注量对球囊扩张椎体后凸成形术治疗胸腰段骨质疏松性椎体压缩骨折的疗效及并发症影响 [D]. 安徽中医药大学, 2014
- [19] 李鹏飞, 武瑞星. 经皮椎体后凸成形术治疗骨质疏松性椎体压缩性骨折早期效果[J]. 中国修复重建外科杂志, 2012, 26(7): 783-785
- [20] 武志刚, 郑宏伟, 高彦文, 等. PVP 与 PKP 对骨质疏松椎体压缩性骨折患者关节疼痛及关节功能影响的对比观察 [J]. 山东医药, 2017, 57(12): 71-73
- [21] 贺宝荣, 许正伟, 郝定均, 等. 骨水泥在骨质疏松性骨折椎体内分布状态与生物力学性能的关系 [J]. 中华骨科杂志, 2012, 32(8): 768-773
- [22] Zhang Y, Shi L, Tang P, et al. Comparison of the Efficacy Between Two Micro-Operative Therapies of Old Patients With Osteoporotic Vertebral Compression Fracture: A Network Meta-Analysis[J]. J Cell Biochem, 2017, 118(10): 3205-3212
- [23] Lu LM, Ni XH, Ni JP, et al. Clinical effect of unilateral balloon infusion of low dose bone cement in PKP for osteoporotic thoracolumbar compression fractures in the elderly [J]. Eur Rev Med Pharmacol Sci, 2022, 26(10): 3642-3647
- [24] 傅东明, 王云, 周长明. 经皮椎体后凸成形注射骨水泥:快速缓解多节段胸腰椎骨质疏松性骨折的疼痛 [J]. 中国组织工程研究, 2015, 19(16): 2479-2483
- [25] 罗兴良, 吴坚, 单贤贞, 等. 不同剂量骨水泥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效果研究 [J]. 中国医刊, 2017, 52(4): 105-107
- [26] 毕航川, 段浩, 王均, 等. 骨质疏松性椎体压缩骨折椎体强化术后骨水泥血管渗漏的危险因素分析 [J]. 中华创伤杂志, 2022, 38(4): 307-313
- [27] 黄顺水, 程翰林, 王建华, 等. 骨质疏松性椎体压缩性骨折经皮椎体后凸成形术后骨水泥渗漏的危险因素观察[J]. 解放军预防医学杂志, 2019, 37(7): 180-181
- [28] 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
- [29] 王凯, 陆玉和, 胡婷业, 等. 不同黏度骨水泥治疗骨质疏松性椎体压缩性骨折疗效比较 [J]. 现代生物医学进展, 2019, 19 (9): 1735-1738, 1789
- [30] 晏雄伟, 张洪燕. 椎体后凸成形治疗骨质疏松性脊柱骨折:注入骨水泥的要点[J]. 中国组织工程研究, 2014, 18(9): 1471-1476