

论著·临床研究

骨水泥拖尾技术在经皮椎体后凸成形术治疗 Kümmell 病中的应用效果[▲]

农明普 农亮普 农丹娜 蒙法科
(崇左市人民医院骨科, 广西崇左市 532200)

【摘要】 **目的** 探讨骨水泥拖尾技术在经皮椎体后凸成形术(PKP)治疗 Kümmell 病中的应用效果。**方法** 回顾性分析40例行PKP治疗的 Kümmell 病患者的临床资料,根据术中是否使用骨水泥拖尾技术分为非拖尾组($n=18$)及拖尾组($n=22$)。比较两组患者围手术期指标(手术时间、术中透视次数、术中出血量、骨水泥注入量及住院时间),手术前后腰痛视觉模拟量表(VAS)评分、胸腰椎功能[Oswestry 功能障碍指数(ODI)评分、Cobb角、病变椎体前缘相对高度]、生活质量[健康调查问卷简表(SF-36)],以及术后1年并发症发生情况。**结果** (1)两组患者手术时间、术中透视次数、术中出血量、骨水泥注入量及住院时间比较,差异无统计学意义($P>0.05$)。(2)术后,两组患者的腰痛VAS评分、ODI评分及拖尾组的Cobb角有随时间降低或减小的趋势,两组患者的SF-36得分、病变椎体前缘相对高度有随时间增高的趋势($P<0.05$);术后1d及1年,非拖尾组患者的Cobb角均小于术前($P<0.05$)。术后1d及1年,与非拖尾组相比,拖尾组患者的腰痛VAS评分、ODI评分更低,Cobb角更小,SF-36得分、病变椎体前缘相对高度更高($P<0.05$)。(3)两组患者并发症发生率比较,差异无统计学意义($P>0.05$)。**结论** 在PKP治疗 Kümmell 病中应用骨水泥拖尾技术的治疗效果优于未使用骨水泥拖尾技术,该技术能更有效地缓解 Kümmell 病患者术后腰痛,促进胸腰椎功能恢复,提高生活质量,且安全性较好。

【关键词】 Kümmell病;骨水泥拖尾技术;经皮椎体后凸成形术;胸腰椎功能

【中图分类号】 R 683.2 **【文献标识码】** A **【文章编号】** 0253-4304(2025)05-0695-06

DOI: 10.11675/j.issn.0253-4304.2025.05.09

Application effect of bone cement tailoring technique in percutaneous kyphoplasty for the treatment of Kümmell's disease

NONG Mingpu, NONG Liangpu, NONG Danna, MENG Fake

(Department of Orthopedics, Chongzuo People's Hospital, Chongzuo 532200, Guangxi, China)

【Abstract】 **Objective** To explore the application effect of bone cement tailoring technique in percutaneous kyphoplasty (PKP) for treating Kümmell's disease. **Methods** The clinical data of 40 patients with Kümmell's disease undergoing PKP therapy were retrospectively analyzed. Patients were divided into non-tailoring group ($n=18$) or tailoring group ($n=22$) according to whether bone cement tailoring technique was applied or not during surgery. Perioperative indices (operation duration, intraoperative fluoroscopy frequency, intraoperative bleeding loss, injection volume of bone cement, length of hospital stay), and pre- and postoperative Visual Analog Scale (VAS) score for low back pain, lumbar vertebral function [Oswestry disability index (ODI) score, Cobb angle, relative height of anterior edge of affected vertebra], quality of life (36-Item Short-Form Health Survey [SF-36]), and the occurrence of 1-year postoperative complications were compared between the two groups. **Results** (1) No statistically significant difference was observed in operation duration, intraoperative fluoroscopy frequency, intraoperative bleeding loss, injection volume of bone cement, and length of hospital stay between the two groups ($P>0.05$). (2) After surgery, VAS score for low back pain, ODI score of both groups, and Cobb angle in the tailoring group exhibited a trend of decline over time, whereas SF-36 score and relative height of anterior edge of affected vertebra

[▲]基金项目:广西壮族自治区卫生健康委员会自筹经费科研课题(Z-F20221774)

第一作者简介:农明普,本科,副主任医师,研究方向为脊柱骨质疏松病理性骨折的防治。

of both groups revealed a trend of increase over time ($P<0.05$). One day and one year after surgery, Cobb angle of the non-tailoring group was smaller as compared with before surgery ($P<0.05$). One day and one year after surgery, compared with the non-tailoring group, the tailoring group exhibited lower VAS score for low back pain, ODI score, and smaller Cobb angle, whereas higher SF-36 score and relative height of anterior edge of affected vertebra ($P<0.05$). (3) There was no statistically significant difference in the incidence rate of complications between the two groups ($P>0.05$). **Conclusion** The application of bone cement tailoring technique in PKP for the treatment of Kümmell's disease is superior to that without bone cement tailoring technique. The technique can effectively relieve the postoperative low back pain of patients with Kümmell's disease, promote the recovery of lumbar vertebral function, improve the quality of life, exerting a favorable safety.

【Key words】 Kümmell's disease, Bone cement tailoring technique, Percutaneous kyphoplasty, Lumbar vertebral function

Kümmell病是多发于老年群体的骨科疾病,以持续性腰背痛、脊柱活动受限等症状为主,具有病因复杂、病情迁延不愈、易反复等特点,随病情进展,易出现下肢肌力减退、感觉异常及病理反射亢进等脊髓压迫相关神经症状,对患者生活质量造成影响^[1-2]。目前,Kümmell病的治疗方法包括保守治疗及手术治疗,保守治疗仅能减轻患者疼痛,无法促进椎体功能恢复^[3]。经皮椎体后凸成形术(percutaneous kyphoplasty, PKP)是治疗 Kümmell病的主要手术方法,能解除局部致压物的压迫,维持病变节段的稳定性,促进椎体功能恢复^[4-5]。研究表明,Kümmell病患者PKP后疼痛明显减轻与骨水泥的固定作用有关^[6]。因此,采用骨水泥有效填充椎体裂隙对减轻疼痛、促进椎体高度恢复及改善局部后凸畸形具有重要的作用。骨水泥拖尾技术是对以往骨折椎体裂隙内直接注射骨水泥方法的改进,能有效防止椎体内骨水泥分布不良,增加骨折椎体内的骨水泥锚定面积^[7]。目前,关于PKP中采用骨水泥拖尾技术治疗 Kümmell病的临床研究较少。基于此,本研究探讨骨水泥拖尾技术在PKP治疗 Kümmell病中的应用效果,为治疗 Kümmell病提供新的参考依据。

1 资料与方法

1.1 临床资料 回顾性分析2022年7月至2023年2月我院收治的40例 Kümmell病患者的临床资料。纳入标准:(1)符合 Kümmell病的诊断标准^[8];(2)影像学检查确诊为 I~II 期 Kümmell病;(3)均为单一节段椎体损伤;(4)骨密度 T 值 ≤ -2.5 SD;(5)接受 PKP 治疗;(6)未出现脊髓或神经根压迫症状;(7)存在明确的外伤史。排除标准:(1)合并局部脊柱感染或全身感染、脊柱肿瘤者;(2)病变节段存在手术史者;(3)对 PKP、骨水泥不耐受者;(4)合并精神疾病,认知、凝血及视听功能损伤者;(5)局部椎管直径较正常值减少超过 30%;(6)合并脑、心等重要脏器器质性损伤者;(7)临床资料及随访资料不全者。根据 PKP 中是否使用骨水泥拖尾技术将患者分为拖尾组($n=22$)及非拖尾组($n=18$)。两组患者一般资料比较,差异无统计学意义($P>0.05$),具有可比性,见表 1。本研究经我院医学伦理委员会审批通过。

表 1 两组患者一般资料的比较

组别	n	性别(n)		年龄($\bar{x}\pm s$, 岁)	体质指数($\bar{x}\pm s$, kg/m ²)	疾病分期(n)		病变节段(n)			
		男性	女性			I 期	II 期	T ₁₁	T ₁₂	L ₁	L ₂
拖尾组	22	8	14	70.85 \pm 5.16	22.76 \pm 1.42	12	10	4	6	9	3
非拖尾组	18	5	13	71.22 \pm 4.86	23.04 \pm 1.39	11	7	2	4	7	5
χ^2 值		0.333		0.232	0.626	0.175		1.431			
P 值		0.564		0.818	0.535	0.676		0.698			

1.2 治疗方法

1.2.1 术前准备:术前行胸腰椎正侧位 X 线平片、胸腰椎病变节段 CT/MRI 检查,判断胸腰椎病变节段损伤情况及神经受累情况;完善血常规、尿常规、肝功能、肾功能、凝血功能、心肌酶谱及电解质等血液学检查,判断是否存在影响手术的内科疾病。

1.2.2 术中操作:患者进入手术室后,给予持续心电图监护监测生命体征。患者取俯卧位,腹部悬空,手术全程在 C 臂机辅助下进行。常规消毒铺巾,使用 C 臂机透视定位病变椎体椎弓根,结合术前影像学检查结果,确定椎体裂隙位置,判断椎体后壁破裂情况和位置,尽可能避免在椎体后壁破裂处穿刺,确定病变椎

体椎弓根的体表投影(依据术前横断面CT影像定位),用记号笔于体表标记,采用局部浸润麻醉,沿体表投影标记处从皮肤逐层向下穿刺进行局部麻醉,确定麻醉成功后,在体表麻醉处做一小切口,使用骨穿针自切口处沿肌间隙穿入,在C臂机正侧位透视下判断骨穿针是否穿入椎弓根内,如显示骨穿针穿刺至椎体前1/3位置,则将针芯取出,使用骨钻头扩大通道,经C臂机透视确定位置良好后,沿扩大的通道经骨穿针置入球囊扩张器,扩张球囊至病变椎体高度恢复正常高度的70%~80%,取出球囊扩张器,C臂机透视下使用骨穿针将骨水泥分次、低压注入,避免骨水泥渗漏。非拖尾组:将骨水泥经推杆缓慢推入椎体与骨穿针前端平齐,确保骨穿针内不残留骨水泥,骨水泥完成凝固后移除骨穿针,确定椎弓根中无残留骨水泥。拖尾组:拔除骨穿针前,在骨穿针内继续注入少量骨水泥,完成骨水泥注入后迅速拔除骨穿针,以确保在椎弓根形成骨水泥拖尾征,若未形成拖尾征,必要时可将少量骨水泥注入椎弓根内。使用酒精棉球消毒穿刺口,再用无菌敷料包扎固定,完成手术。

1.2.3 术后处理:患者维持平卧状态15 min后送回病房,叮嘱患者术后维持平卧4~6 h。密切观察生命体征变化,关注患者是否存在呼吸困难、心慌及胸闷等症状及动脉血氧饱和度变化,以判断是否发生肺栓塞。术后1 d佩戴腰背支具后方可下床活动。术后予以患者口服抗骨质疏松药物(钙剂、维生素D、降钙素等),以抗骨质疏松,并叮嘱患者进行腰背肌力量训练。

1.3 随访 嘱患者于术后1、3、6、12个月定期返回我院门诊复查,评估腰痛程度、腰椎功能及生活质量,其间有任何不适需要及时门诊随诊。本研究所有患者均完整接受1年随访,随访期间无患者失访。

1.4 观察指标

1.4.1 围手术期指标:记录两组患者手术时间、术中透视次数、术中出血量、骨水泥注入量及住院时间。

1.4.2 腰痛程度:于术前、术后1 d、术后1年,采用视觉模拟量表(Visual Analogue Scale, VAS)评分^[9]评估两组患者的腰痛程度。在10 cm的直线或直尺上,0处表示无疼痛,记为0分,10处表示最剧烈疼痛,记为10分,由0处至10处疼痛程度逐渐加重,总分范围为0~10分。

1.4.3 胸腰椎功能:于术前、术后1 d、术后1年,采用Oswestry功能障碍指数(Oswestry disability index, ODI)评分^[10]、Cobb角、病变椎体前缘相对高度评估两组患者的

胸腰椎功能。其中ODI内容包括步行、睡眠、站立、日常生活自理能力、坐、疼痛程度、提物等,满分100分,总分越高代表患者胸腰椎功能障碍越严重,本研究中该评分表的Cronbach α 为0.905。Cobb角和病变椎体前缘相对高度的测量均需要在站立位全脊柱正侧位X线片上进行:以脊柱侧凸的上端椎和下端椎为基准,分别沿其上终板和下终板画线,两线的夹角即为Cobb角,Cobb角在 10° 以内为正常范围,Cobb角越大表示患者的椎体功能越差;病变椎体前缘相对高度=病变椎体前缘高度/病变椎体相邻椎体前缘高度平均值 $\times 100\%$,病变椎体前缘相对高度 $\geq 80\%$ 为正常范围,该值越大表示患者的胸腰椎功能越好。

1.4.4 生活质量:于术前、术后1 d、术后1年,采用健康调查问卷简表(36-Item Short-Form Health Survey, SF-36)^[11]评估两组患者的生活质量,该量表包括生理职能、社会职能、情感职能、身体功能、心理健康、活力、躯体疼痛、一般健康观念8个维度,转换各维度得分为百分制后再进行评分,该表的总分为8个维度得分之和的平均值,总分范围为0~100分,总分越高,表示患者的生活质量越好,本研究中该表的Cronbach α 为0.799。

1.4.5 并发症:记录两组患者术后1年骨水泥松动、骨水泥移位及骨水泥渗漏等的发生情况。其中,骨水泥松动是指X线或CT检查显示骨水泥-椎体界面出现透亮线,或骨水泥块与椎体分离 ≥ 2 mm;骨水泥移位是指术后X线测量骨水泥前缘较术后即刻位置移动 > 2 mm(以椎体前壁为基准),或CT显示骨水泥突破椎体前皮质;骨水泥渗漏是指骨水泥溢入椎管内、椎间孔、椎旁软组织或椎体静脉丛(CT显示骨水泥沿静脉路径扩散)。

1.5 统计学分析 采用SPSS 21.0软件进行统计学分析。符合正态分布的计量资料以 $(\bar{x} \pm s)$ 表示,组间比较采用两独立样本 t 检验,重复测量资料采用重复测量方差分析;计数资料以 $n(\%)$ 表示,组间比较采用 χ^2 检验或Fisher确切概率法。以 $P < 0.05$ 为差异具有统计学意义。

2 结果

2.1 两组患者围手术期指标的比较 两组患者手术时间、术中透视次数、术中出血量、骨水泥注入量及住院时间比较,差异无统计学意义($P > 0.05$),见表2。

表2 两组患者围手术期指标的比较($\bar{x}\pm s$)

组别	n	手术时间(min)	术中透视次数(次)	术中出血量(mL)	骨水泥注入量(mL)	住院时间(d)
拖尾组	22	51.23±5.97	19.37±3.18	10.63±2.95	5.93±0.89	8.46±1.65
非拖尾组	18	49.85±6.21	18.51±3.34	11.24±3.16	5.65±0.96	9.07±2.11
t值		0.714	0.832	0.630	0.956	1.026
P值		0.479	0.411	0.532	0.345	0.311

2.2 手术前后两组患者腰痛VAS评分及SF-36得分的比较 主效应分析结果显示,两组患者的腰痛VAS评分、SF-36得分差异有统计学意义($F_{组间}=20.630$ 、 $P_{组间}<0.001$, $F_{组间}=7.269$ 、 $P_{组间}=0.008$),两组患者的腰痛VAS评分、SF-36得分有随时间变化的趋势($F_{时间}=840.900$ 、 $P_{时间}<0.001$, $F_{时间}=319.500$ 、 $P_{时间}<0.001$),分组与时间有交互效应($F_{交互}=3.349$ 、 $P_{交互}=0.039$)。因此,对腰痛VAS评分、SF-36得分进一步行分组因素和时间因素

的单独效应分析,结果显示,术后1 d,两组患者的腰痛VAS评分均低于术前,SF-36得分高于术前,且拖尾组患者的腰痛VAS评分低于非拖尾组,拖尾组患者的SF-36得分高于非拖尾组($P<0.05$);术后1年,两组患者的腰痛VAS评分均低于术前及术后1 d,SF-36得分高于术前及术后1 d,且拖尾组患者的腰痛VAS评分低于非拖尾组,拖尾组患者的SF-36得分高于非拖尾组($P<0.05$),见表3。

表3 手术前后两组患者腰痛VAS评分及SF-36得分的比较($\bar{x}\pm s$,分)

项目	组别	n	术前	术后1 d	术后1年
腰痛VAS评分	拖尾组	22	7.72±1.13	2.04±0.51 ^a	1.16±0.25 ^{ab}
	非拖尾组	18	7.84±1.08	2.93±0.56 ^a	1.97±0.38 ^{ab}
SF-36得分	拖尾组	22	46.89±6.24	67.51±5.73 ^a	85.76±7.01 ^{ab}
	非拖尾组	18	48.01±6.57	62.26±5.51 ^a	80.56±6.49 ^{ab}

注:同一时间内与拖尾组比较,* $P<0.05$;同一组内与术前比较,a $P<0.05$;同一组内与术后1 d比较,b $P<0.05$ 。

2.3 手术前后两组患者胸腰椎功能的比较 主效应分析结果显示,两组患者ODI评分、Cobb角及病变椎体前缘相对高度差异有统计学意义($F_{组间}=14.950$ 、 $P_{组间}<0.001$, $F_{组间}=10.610$ 、 $P_{组间}=0.002$, $F_{组间}=13.020$ 、 $P_{组间}<0.001$),两组患者的ODI评分、Cobb角及病变椎体前缘相对高度均有随时间变化的趋势($F_{时间}=1396.000$ 、 $P_{时间}<0.001$, $F_{时间}=189.700$ 、 $P_{时间}<0.001$, $F_{时间}=650.700$ 、 $P_{时间}<0.001$),ODI评分、Cobb角及病变椎体前缘相对高度的分组与时间有交互效应($F_{交互}=3.480$ 、 $P_{交互}=0.034$, $F_{交互}=3.179$ 、 $P_{交互}=0.045$, $F_{交互}=4.080$ 、 $P_{交互}=0.019$)。因此,对ODI评分、Cobb角及病变椎体前缘相对高度进一步行分组因素和时间因素的单独效应分析,结果显

示,术后1 d,两组患者的ODI评分、Cobb角均低于或小于术前,病变椎体前缘相对高度高于术前,且拖尾组患者的ODI评分、Cobb角均低于或小于非拖尾组,拖尾组患者的病变椎体前缘相对高度高于非拖尾组($P<0.05$);术后1年,两组患者的ODI评分、拖尾组患者的Cobb角均低于或小于术前及术后1 d,非拖尾组患者的Cobb角小于术前,两组患者的病变椎体前缘相对高度均高于术前及术后1 d,且拖尾组患者的ODI评分、Cobb角均低于或小于非拖尾组,拖尾组患者的病变椎体前缘相对高度高于非拖尾组($P<0.05$),见表4。

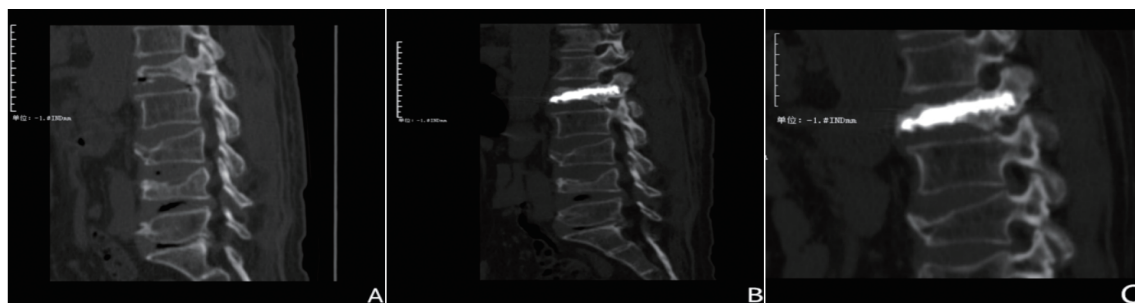
表4 手术前后两组患者胸腰椎功能的比较($\bar{x}\pm s$)

项目	组别	n	术前	术后1 d	术后1年
ODI评分(分)	拖尾组	22	72.73±6.25	34.15±4.17 ^a	15.06±2.25 ^{ab}
	非拖尾组	18	73.06±6.69	40.06±4.85 ^a	18.97±2.86 ^{ab}
Cobb角(°)	拖尾组	22	24.11±3.04	13.67±2.06 ^a	12.24±2.38 ^{ab}
	非拖尾组	18	23.97±3.21	15.94±2.35 ^a	14.81±2.57 ^a
病变椎体前缘相对高度(%)	拖尾组	22	41.86±5.27	79.41±5.87 ^a	84.76±4.91 ^{ab}
	非拖尾组	18	42.13±5.43	72.98±6.03 ^a	80.24±4.62 ^{ab}

注:同一时间内与拖尾组比较,* $P<0.05$;同一组内与术前比较,a $P<0.05$;同一组内与术后1 d比较,b $P<0.05$ 。

2.4 两组患者并发症发生率的比较 术后1年,非拖尾组出现骨水泥松动、骨水泥移位、骨水泥渗漏各1例,拖尾组未出现上述并发症,两组患者并发症发生率差异无统计学意义($P=0.083$,确切概率法)。

2.5 典型病例 病例1,女性,65岁,持续腰痛2个月,确诊为Ⅱ期L₁椎体Kümmell病,采用骨水泥拖尾技术行L₁椎体PKP治疗,手术前后病变影像学改变见图1。



注:A为术前腰椎CT,B为PKP后第1天复查腰椎CT,C为PKP后1年复查腰椎CT(显示骨水泥无移位)。

图1 病例1患者PKP前后的CT图

病例2,女性,71岁,持续腰痛4周,确诊为Ⅱ期L₁椎体 Kümmell病,行L₁椎体PKP治疗(未采用骨水泥拖尾技术),手术前后病变影像学改变见图2。



注:A为术前腰椎CT,B为PKP后第1天复查腰椎CT,C为PKP后1年复查腰椎CT(显示骨水泥无移位)。

图2 病例2患者PKP前后的CT图

3 讨论

目前,临床上关于 Kümmell病的治疗,尚未形成统一的标准方案。抗骨质疏松药物、佩戴支具、降低腰部负重等保守治疗未能达到预期效果^[12]。对于保守治疗效果较差、存在神经功能损伤及脊柱后凸畸形严重的患者,临床上建议采用手术治疗以减轻症状、改善脊柱后凸畸形、提高脊柱稳定性^[13-14]。手术治疗方法相对较多,主要包括PKP、经椎弓根内固定术等。Kümmell病多见于老年群体,此类患者身体机能衰退,骨质量较青壮年低,且多合并有内科基础疾病,因此对于Ⅰ~Ⅱ期 Kümmell病患者推荐采用PKP、经椎弓根内固定术等微创手术治疗。PKP治疗过程中需要将骨水泥注入病变节段,填充缺陷面,以改善椎体稳定性,减轻疼痛^[15]。骨水泥注入病变节段还能改善压缩椎体的高度,并调节轴向应力,手术治疗效果良好。然而有研究显示,PKP后存在骨水泥移位及破碎风险,易损伤周围组织,需要取出骨水泥、切除病变椎体,明显增加手术创伤^[16]。有研究表明,采用PKP联合后方经椎弓根内固定术进行治疗可降低骨水泥移位风险,但创伤较大,且需要采取全身麻醉,不适合于老年患者^[17]。

本研究所用手术方案的优势在于,无须联合后方经椎弓根内固定术治疗,对患者创伤较小,且采用局部浸润麻醉,患者接受度较高,只需要在PKP中使

骨水泥在椎体后方延伸,以确保形成骨水泥拖尾征,从而锚定前方骨水泥,便能提高骨水泥稳定性。本研究结果显示,两组患者手术时间、术中透视次数、术中出血量、骨水泥注入量及住院时间差异无统计学意义($P>0.05$),提示两种术式在短期操作效率和创伤控制方面具有相似性。研究显示,骨水泥分级注射及增加温度输送能降低骨水泥渗漏风险,改善骨水泥分布效果,而良好的骨水泥分布可增加病变椎体稳定性,更好地缓解疼痛^[18-20]。本研究结果显示,两组患者术后腰痛VAS评分有随时间降低趋势,且术后1d及术后1年,拖尾组的腰痛VAS评分均低于非拖尾组($P<0.05$),表明在PKP中应用骨水泥拖尾技术能减轻 Kümmell病患者术后腰痛,且效果优于不使用骨水泥拖尾技术。分析其原因可能为骨水泥聚合时会形成热效应,且骨水泥具有一定的神经毒性作用,两者均有利于缓解 Kümmell病患者病变椎体的疼痛。而PKP中骨水泥分布于椎体两侧能降低病变椎体和邻近椎体所受应力,有助于降低邻近椎体新发骨折、骨水泥渗漏等并发症风险,从而提高PKP疗效,促进椎体功能恢复^[21]。骨水泥拖尾技术可使骨水泥在椎体内呈柱状连续分布,与常规PKP的点状填充相比,能更均匀地分散应力,增强椎体稳定性。此外,骨水泥拖尾技术可使骨水泥沿椎体长轴分布,能更好地恢复椎体前中柱的力学支撑,减少后凸畸形进展风险,从而间接缓解因脊柱失衡导致的继发性肌肉痉挛疼痛。

有研究表明,骨水泥注射完成退出穿刺针时可

边退边注入少量的骨水泥,确保骨水泥弥散形成拖尾征,从而锚定前方裂隙内骨水泥团块,降低骨水泥团块松动风险,促进椎体功能恢复^[22]。本研究结果显示,两组患者的术后ODI评分有随时间降低趋势,且拖尾组患者的评分更低;两组患者的病变椎体前缘相对高度有随时间升高趋势,且拖尾组患者的病变椎体前缘相对高度更高;拖尾组术后患者的Cobb角有随时间降低趋势,非拖尾组患者术后1d和术后1年的Cobb角较术前降低,且拖尾组患者术后1d、术后1年的Cobb角小于非拖尾组($P<0.05$)。提示在PKP中应用骨水泥拖尾技术能促进Kümmell病患者胸腰椎功能恢复,且效果优于不使用骨水泥拖尾技术。该结论与李永军等^[17]的研究结果相近。推测其原因为骨水泥拖尾技术在拔除骨穿针前,确定骨水泥弥散情况良好后继续注入少量骨水泥并迅速拔除骨穿针,可促进骨水泥拖尾征形成,有利于椎弓根内骨水泥结合,且骨水泥与骨小梁可形成微锁定结构,有利于消除椎体内微动,促进椎体高度恢复。周鸿猷等^[23]的研究结果显示,PKP中骨水泥充分弥散至骨小梁内并锚合,可使患者恢复椎体高度的效果更好,也与本研究结果相符。本研究结果还显示,两组患者术后SF-36得分有随时间升高趋势,且术后1d及术后1年,拖尾组的SF-36得分均高于非拖尾组($P<0.05$),说明在PKP中应用骨水泥拖尾技术能提高Kümmell病患者生活质量,且效果优于不使用骨水泥拖尾技术,这可能与骨水泥拖尾技术能更好地缓解Kümmell病患者术后腰痛、改善胸腰椎功能有关。此外,本研究中术后1年拖尾组并发症发生率为0,低于非拖尾组的16.67%(3/18),但两组患者并发症发生率差异无统计学意义($P>0.05$),与既往研究结果^[17]存在差异,这可能与本研究纳入样本量较小有关。今后仍需要进行多中心、大样本量的研究,并延长随访时间,从而验证本研究的结论。

综上所述,在PKP治疗Kümmell病中应用骨水泥拖尾技术的治疗效果优于未使用骨水泥拖尾技术,该技术能更有效地缓解Kümmell病患者术后腰痛,促进胸腰椎功能恢复,提高生活质量,且安全性较好。

参 考 文 献

- [1] 陈述伟,谈仁渊,雷宜松,等.骨水泥网袋结合椎弓根锚定技术治疗Ⅲ期可复性Kümmell病[J].临床外科杂志,2023,31(11):1081-1084.
- [2] 高鼎智,石磊,晏铮剑,等.经皮椎弓根骨水泥螺钉锚定结合椎体成形术治疗Kümmell病的疗效探讨[J].重庆医学,2023,52(22):3413-3418,3424.
- [3] 吴永忠,徐斌,罗明华,等.Kümmell's病椎体成形术骨水泥渗漏危险因素[J].中国矫形外科杂志,2022,30(23):2129-2133.
- [4] 金鸽,孟宪勇.比较椎体后凸成形术与短节段固定联合患椎骨水泥强化术治疗Ⅱ、Ⅲa期Kümmell病疗效对比研究[J].生物骨科材料与临床研究,2023,20(4):66-71.
- [5] 姚树强,吴瑞,周纪平,等.骨填充网袋成形术与经皮椎体后凸成形术治疗Kümmell病的疗效比较[J].中国骨伤,2022,35(5):429-434.
- [6] 杜鹏,程傲雄,范宁,等.经皮椎体后凸成形术治疗Kümmell病术中骨水泥渗漏的危险因素分析[J].中国脊柱脊髓杂志,2022,32(6):526-531.
- [7] 陈乃旺,任国帅,庄青山,等.提高骨水泥注入安全性的改良椎体成形术[J].中国矫形外科杂志,2023,31(8):738-741.
- [8] Matzaroglou C, Georgiou CS, Panagopoulos A, et al. Kümmell's disease: clarifying the mechanisms and patients' inclusion criteria[J]. Open Orthop J, 2014, 15(8):288-297.
- [9] 孙兵,车晓明.视觉模拟评分法(VAS)[J].中华神经外科杂志,2012,28(6):645.
- [10] 任义德,张亚峰,李锋,等.单侧经皮椎体后凸成形术治疗Kümmell病效果与骨水泥灌注量的关系[J].中国组织工程研究,2020,24(16):2467-2472.
- [11] Brazier JE, Harper R, Jones NM, et al. Validating the SF-36 health survey questionnaire: new outcome measure for primary care[J]. BMJ, 1992, 305(6846):160-164.
- [12] 穆晨晨,拓源,贾帅军,等.综合保守方法治疗Kümmell病的临床研究[J].中国矫形外科杂志,2019,27(7):577-581.
- [13] 张建乔,胡旭琪,俞伟,等.椎体成形术联合短节段椎弓根螺钉内固定治疗Ⅱ、Ⅲ期Kümmell病[J].脊柱外科杂志,2023,21(6):361-367.
- [14] 武文,王康,李泳.两种术式治疗无神经症状的Ⅲ期Kümmell病的疗效比较[J].中国现代手术学杂志,2023,27(4):307-311.
- [15] 陈祥,宋炎成,王华,等.体位复位联合PKP治疗Ⅰ、Ⅱ期Kümmell病的疗效分析[J].中国骨与关节损伤杂志,2021,36(9):953-955.
- [16] 高翔成,都金鹏,昌震,等.骨质疏松性椎体压缩骨折椎体强化术后骨水泥移位的危险因素分析[J].中华创伤杂志,2022,38(3):205-212.
- [17] 李永军,梁永辉,韦兴,等."拖尾征"锚定骨水泥椎体后凸成形术对Kümmell's病的治疗效果[J].中华老年多器官疾病杂志,2020,19(7):494-498.
- [18] 姚汝斌,王仕永,杨开舜.椎弓根内骨水泥灌注联合椎体后凸成形术治疗Kümmell病:增强椎体内骨水泥团块稳定性[J].中国组织工程研究,2021,25(28):4435-4440.
- [19] 杨寒石,陆小庆,曹汉岐.单次灌注与温度梯度灌注在PKP治疗骨质疏松性椎体压缩性骨折中的疗效对比[J].局解手术学杂志,2025,34(2):117-121.
- [20] Yang H, Liu H, Wang S, et al. Review of percutaneous kyphoplasty in China[J]. Spine (Phila Pa 1976), 2016, 41(Suppl 19):B52-B58.
- [21] 赵研,宋启春,李东,等.骨质疏松性椎体压缩骨折不同骨水泥分布的临床观察及生物力学的有限元分析[J].创伤外科杂志,2022,24(11):818-824,836.
- [22] 唐永超,莫国业,张顺聪,等.经皮椎体强化术治疗无神经症状Kümmell病的中长期疗效[J].中国脊柱脊髓杂志,2018,28(1):38-43.
- [23] 周鸿猷,傅栋铭,李然,等.经皮椎体成形术与经皮椎体后凸成形术治疗周壁硬化型Ⅲ期Kümmell病的疗效比较[J].实用临床医药杂志,2022,26(4):37-41.

(收稿日期:2025-02-07 修回日期:2025-04-14)