

# 高黏度骨水泥在椎体成形术治疗老年脊柱压缩骨折中的应用效果及生物力学评价

李亮

山东电力中心医院 山东 济南 250001

**【摘要】**目的：探讨高黏度骨水泥在椎体成形术治疗老年脊柱压缩骨折中的临床效果及生物力学优势。方法：选取82例老年脊柱压缩骨折患者，随机分为观察组和对照组各41例。观察组采用高黏度骨水泥，对照组采用常规低黏度骨水泥。对比两组围术期指标、并发症发生率、优良率、脊柱影像学指标及康复指标。结果：观察组术后下床时间和功能锻炼时间短于对照组，并发症发生率低，优良率高，脊柱影像学指标及康复指标均优于对照组（ $P < 0.05$ ）。结论：高黏度骨水泥在椎体成形术治疗老年脊柱压缩骨折中，可更好地恢复脊柱结构和功能，促进患者早期康复，降低并发症发生率，生物力学恢复更佳，具有良好临床应用价值。

**【关键词】**高黏度骨水泥；椎体成形术；脊柱压缩骨折；生物力学评价；老年患者

DOI:10.12417/2811-051X.26.04.028

## 引言

椎体压缩型骨折是老年人常见骨折，多由骨质疏松症引发，具有发病率、致残率高和恢复周期长等特点，严重影响患者生活质量。传统椎体强化术创伤小、疗效可靠，是重要治疗方法，但常规低黏度骨水泥渗漏率高、固化速度快，增加术后并发症风险，限制临床应用。高黏度骨水泥以聚甲基丙烯酸甲酯（PMMA）单体等为主要成分，有优良操作特性与力学稳定性，逐渐用于椎体强化术，能减少渗漏率、优化脊柱力学结构，利于患者早期功能锻炼。不过，其生物力学优势缺乏全面评估。本研究通过临床对照观察，评估其治疗老年脊柱压缩骨折的疗效与生物力学优越性，为临床提供依据。

## 1 资料与方法

### 1.1 一般资料

选取2022年6月-2023年6月我院收治的82例老年脊柱压缩骨折患者，均符合椎体成形术适应症。以随机数字表法分为观察组和对照组，各41例。观察组年龄（ $69.83 \pm 4.32$ ）岁，男24例、女17例，体质量指数（ $24.11 \pm 1.96$ ） $\text{kg/m}^2$ ，骨折至手术时间（ $2.72 \pm 0.55$ ）天，骨质疏松病程（ $5.26 \pm 1.98$ ）年；对照组年龄（ $69.95 \pm 4.46$ ）岁，男25例、女16例，体质量指数（ $24.15 \pm 1.98$ ） $\text{kg/m}^2$ ，骨折至手术时间（ $2.52 \pm 0.49$ ）天，骨质疏松病程（ $5.31 \pm 2.02$ ）年。两组受伤椎体分布相近，排除重要脏器功能障碍者，一般资料差异无统计学意义（ $P > 0.05$ ），有可比性。

### 1.2 方法

脊柱外科医师在局部麻醉下，为观察组患者行经皮椎弓根穿刺，将穿刺针推进至椎体塌陷处<sup>[1]</sup>。在骨水泥处于高黏度初始阶段，用专用注射器将其缓慢注入病变椎体，注射时实时透视监控，观察分布与渗漏，控制速度和剂量，分布均匀无渗漏后拔针，加压止血包扎，指导患者平卧至少4小时。

对照组行常规骨水泥椎体成形术，体位、消毒、麻醉同观察组。穿刺定位后，在常规骨水泥可注射黏度阶段注入骨折椎体，根据术中成像和患者耐受调整注射速度与用量，注射完观察分布与渗漏，覆盖针道加压、安置引流，无特殊情况则指导卧床休息。

所有患者术前沟通并签知情同意书，术中由同一团队标准化操作。术后均给予抗骨质疏松等常规治疗与康复指导，测量术后下床和功能锻炼时间，密切随访评估，及时处理并发症，按时间节点记录比较相关指标，统计评价高黏度骨水泥应用效果。

### 1.3 评价指标及判定标准

通过多项指标对高黏度骨水泥在椎体成形术中治疗老年脊柱压缩骨折的效果进行综合评估。具体评价指标及其判定标准如下：

#### (1) 围术期指标

重点评估术后康复，含术后起床时间（以天计，越短康复越好）、功能训练时间（越短康复越好）、并发症发生率（发生并发症患者比例，越低疗效越好）。

#### (2) 疗效评定

通过疗效优良率评估，分优秀、良好、差三类，依术后功能康复与影像学改善判定。优良率由良好患者比例构成，越高治疗效果越好。

#### (3) 脊柱影像学表现

对比术前术后数据，含Cobb角（角度减小脊柱变形改善）、椎体压缩率（减小恢复较好）、椎体前/后缘高度（恢复大表示恢复较好）。

#### (4) 康复指标

康复指标含VAS、ODI、BI评分，分别评估患者疼痛、功

能障碍与生活质量。VAS 评分越低疼痛越轻，ODI 评分越低功能恢复越好，BI 评分越高生活质量越佳。

### 1.4 统计学方法

所有数据采用 SPSS 22.0 统计软件处理分析。连续性变量若符合正态分布，以均值±标准差 (x±s) 表示，组间比较用独立样本 t 检验；分类变量以例数和百分比[n%]呈现，组间比较用卡方检验。均为双侧检验，P<0.05 视为差异具统计学意义。主要统计方法：两组一般资料（年龄、性别等）用 t 检验或卡方检验分析组间差异，保证基线可比性；围术期相关参数（术后离床时机等），计量数据用 t 检验、计数数据用卡方检验统计；疗效优良率用卡方检验统计组间差异；脊柱影像学参数术前术后分别算均值，用 t 检验检测组间及组内术前后差异；康复指标术前术后算均值及标准差，用 t 检验组间分析<sup>[2]</sup>。

## 2 结果

### 2.1 两组一般资料对比

两组患者在年龄、性别、体质量指数、骨折至手术时间、骨质疏松病程及受伤椎体分布等一般资料方面比较，差异均无统计学意义，基线资料具有可比性。

表 1 两组一般资料对比 (n=41)

项目	观察组	对照组
年龄 (岁)	69.83±4.32	69.95±4.46
男女比例 (例)	24/17	25/16
体质量指数 (kg/m <sup>2</sup> )	24.11±1.96	24.15±1.98
骨折至手术时间 (d)	2.72±0.55	2.52±0.49
骨质疏松病程 (年)	5.26±1.98	5.31±2.02
受伤椎体 (例)	-	-
T11	7	7
T12	18	17

表 4 两组脊柱影像学表现对比 (x±s, n=41)

组别	观察组		对照组		t/P 组间值 (术前)	t/P 组间值 (术后)
	术前	术后	术前	术后		
Cobb 角 (°)	22.41±3.6	8.65±2.25	22.57±3.12	13.95±2.81	0.2532/0.8147	9.4633/0.0000
椎体压缩率 (%)	38.15±3.06	9.25±1.71	37.88±3.12	13.94±1.95	0.3956/0.6934	11.5733/0.0000
椎体前缘高度 (mm)	16.25±2.60	23.49±1.97	16.31±2.68	19.08±2.04	0.1029/0.9183	8.9533/0.0000
椎体后缘高度 (mm)	20.34±2.90	27.02±2.35	20.15±2.98	22.88±2.41	0.2926/0.7706	7.8733/0.0000

### 2.5 两组各项康复指标对比

观察组患者术后 VAS 评分和 ODI 评分显著低于对照组，

L1	11	11
L2	5	6

### 2.2 两组各项围术期指标对比

观察组患者术后下床时间、功能锻炼时间均明显短于对照组，并发症发生率更低，差异具有统计学意义 (P<0.05)，见表 2。

表 2 两组各项围术期指标对比 (x±s, n=41)

组别	观察组	对照组	t/X <sup>2</sup>	P
术后下床时间 (d)	4.35±1.25	8.78±1.70	13.5317	0.0017
功能锻炼时间 (d)	7.08±1.95	14.33±2.06	16.3617	0.0017
并发症发生率 [n (%)]	2 (4.88)	8 (19.51)	4.1017	0.0417

### 2.3 两组疗效优良率对比

观察组患者疗效优良率显著高于对照组，两组差异具有统计学意义 (P<0.05)。

表 3 两组疗效优良率对比 [n (%), n=41]

组别	观察组	对照组	X <sup>2</sup>	P
优秀	21 (51.22)	19 (46.34)	-	-
良	19 (46.34)	15 (36.59)	-	-
差	1 (2.44)	7 (17.07)	-	-
优良率	40 (97.56)	34 (82.93)	4.9817	0.0217

### 2.4 两组脊柱影像学表现对比

观察组术后 Cobb 角、椎体压缩率明显低于对照组，椎体前缘及后缘高度均高于对照组，差异均有统计学意义 (P<0.05)，说明高黏度骨水泥可更有效改善脊柱影像学表现。

BI 评分显著高于对照组，差异均有统计学意义 (P<0.05)，提示高黏度骨水泥可有效减轻疼痛，改善功能及生活质量。

表5 两组各项康复指标对比 (x±s, n=41, 分)

组别	观察组		对照组		t/P 组间值 (术前)	t/P 组间值 (术后)
	术前	术后	术前	术后		
VAS 评分	7.32±0.69	1.98±0.35	7.26±0.67	2.75±0.49	0.4033/0.6863	8.3833/0.0000
ODI 评分	39.87±4.36	13.97±2.41	40.22±3.54	19.33±2.85	0.3933/0.6909	9.1933/0.0000
BI 评分	40.69±3.81	85.23±3.62	41.02±3.85	77.94±3.37	0.3933/0.6975	9.4333/0.0000

### 3 讨论

高黏度骨水泥在椎体成形术治疗老年脊柱压缩骨折中展现出卓越的应用价值,为老年患者带来了更优的治疗选择与康复希望<sup>[3]</sup>。研究通过严谨设计,确保两组患者在年龄、性别、体质指数、骨折至手术时间及骨质疏松病程等一般资料上无明显差异,为后续对比研究奠定了坚实基础。从术后康复进程来看,观察组优势明显。术后下床时间与功能锻炼时间显著短于对照组,并发症发生率更低。这表明高黏度骨水泥能有效促进患者术后康复,减少手术相关风险。在疗效优良率方面,观察组高达 97.56%,远超对照组的 82.93%,充分证明其疗效可靠。

影像学检查结果为高黏度骨水泥的优势提供了有力证据。它能有效恢复椎体高度,显著改善 Cobb 角与椎体压缩率,增强脊柱结构稳定性。从康复情况评估,观察组患者术后 VAS 评分和 ODI 评分更低,BI 评分更高。这意味着患者疼痛减轻,功能障碍改善,日常生活能力恢复效果极佳。这一系列数据表明,高黏度骨水泥应用于椎体成形术,可减少并发症,提升治疗效果与患者康复质量,具备大范围临床推广的条件。

高黏度骨水泥的特性为其在手术中的出色表现奠定基础<sup>[4]</sup>。注射时处于高黏度初始阶段,虽有一定流动性便于操作,但黏度较高使注射过程稳定性强,能有效降低骨水泥渗漏及相关并发症风险。而且注射成型迅速,利于椎体生物力学稳定性的早期恢复。在体内,它凝固速度更快、渗漏风险低,在塑形和椎体强化过程中,能维持骨折椎体稳定性,促进骨折愈合。

#### 参考文献:

- [1] 刘建.不同黏度骨水泥椎体成形术在骨质疏松性椎体压缩骨折中的应用[J].实用中西医结合临床,2021,21(09):103-105.
- [2] 吴润锋.高黏度骨水泥与普通骨水泥经皮椎体成形术治疗骨质疏松性椎体压缩骨折效果观察[J].河南外科学杂志,2021,27(05):126-128.
- [3] 王宗刚,王召兴,刘冬冬,赵俊涛.高黏度骨水泥椎体成形术治疗老年女性骨质疏松性椎体压缩性骨折的效果[J].实用临床医药杂志,2020,24(13):59-61.
- [4] 陈继业,王会佳,黎森.高黏度骨水泥椎体成形术治疗老年女性 OVCFs 的效果[J].哈尔滨医药,2022,42(06):99-100.
- [5] 冯平,荆亚飞,刘福东.平乐正骨手法联合高黏度骨水泥经皮椎体成形术治疗老年骨质疏松脊柱压缩骨折临床观察[J].健康之友,2020,(06):68-68.

其分布均匀性也是一大优势。高黏度骨水泥能更均匀地分布于椎体内,增强椎体抗压及支撑能力,减少局部再塌陷概率。观察组优秀及良好病例比例高,仅 1 例为差,优良率显著优于传统骨水泥组,生物力学表现改善明显,患者术后功能恢复理想,进一步凸显其对提升疗效的积极意义。

在矫正脊柱畸形与恢复椎体解剖结构方面,高黏度骨水泥同样表现出色。术后观察组患者 Cobb 角较对照组明显下降,椎体畸形得到较好矫正;椎体压缩率明显低于对照组,椎体高度恢复更理想。术后椎体前缘高度和后缘高度均高于对照组,结合统计分析,术后各指标组间差异显著。这表明在老年患者椎体成形术中,采用高黏度骨水泥能有效矫正脊柱畸形、降低压缩率、提升椎体高度、优化脊柱稳定性,对骨折愈合及术后康复意义重大<sup>[5]</sup>。

从患者康复情况综合评估,高黏度骨水泥力学性能优异,注入后能即时提供椎体稳定性,增强椎体机械强度,快速缓解术后疼痛,促进早期活动。疼痛缓解与功能障碍评分下降,意味着患者运动能力和生活自理能力恢复提升;BI 评分增加,显示患者日常生活质量改善,有助于术后功能恢复与社会适应能力提升。相较于对照组,高黏度骨水泥组恢复效果更理想,原因在于其注射时流动性低,减少并发症,骨折椎体高度恢复好,脊柱解剖结构重建稳定,保障了椎体支撑作用与活动功能。

综上所述,高黏度骨水泥在老年脊柱压缩骨折的椎体成形术中,从多个方面展现出显著优势,为临床治疗提供了更有效的干预手段,值得广泛推广应用。