

经皮椎体成形术治疗骨质疏松性脊柱骨折的骨水泥弥散分布与临床疗效的相关研究

杨军

(信阳职业技术学院附属医院骨科, 河南 信阳 464000)

【摘要】 目的: 探究经皮椎体成形术治疗骨质疏松性脊柱骨折的骨水泥弥散分布等级对临床效果及疼痛程度的影响。方法: 回顾性分析自 2016 年 8 月至 2018 年 4 月收治的 130 例骨质疏松性脊柱骨折患者, 其中 114 例资料完整完成随访。根据骨水泥弥散分布等级进行分组, 统计分析患者术前及术后 VAS 评分、Oswestry 功能障碍指数量表 (ODI)、伤椎后凸角 (Cobb 角)、伤椎前柱高度变化及并发症。结果: 114 例术后随访 6 个月, 骨水泥弥散分布等级: 1 级 42 例 (36.8%), 男 14 例, 女 28 例, 年龄 (73.43±7.91) 岁; 2 级 36 例 (31.6%), 男 10 例, 女 26 例, 年龄 (71.22±8.06) 岁; 3 级 36 例 (31.6%), 男 9 例, 女 27 例, 年龄 (74.81±6.91) 岁; 4 级 0 例 (0%)。3 组患者术前一般资料差异无统计学意义 ($P>0.05$); 骨水泥弥散分布等级 1、2、3 级患者, 术后及术后 1、3、6 个月的随访中 VAS、ODI 评分均高于术前 ($P<0.05$), 3 组间在术后随访的同一时间点差异无统计学意义 ($P>0.05$)。在骨水泥渗漏方面, 弥散分布等级 2 级 15 例 (41.7%)、3 级 23 例 (63.9%), 高于弥散分布 1 级 8 例 (19%) ($P<0.05$)。在邻近椎体骨折方面, 弥散分布等级 2 级 7 例 (19.4%)、3 级 8 例 (22.2%), 均低于 1 级 18 例 (42.9%)。骨水泥弥散分布等级 2、3 级相比 1 级均能有效改善伤椎的后凸畸形和前柱高度丢失 ($P<0.05$)。结论: 经皮椎体成形术中骨水泥分散分布的不同等级均能有效缓解疼痛, 且骨水泥弥散分布等级 2 级不仅能有效缓解患者疼痛、纠正伤椎后凸角、伤椎前柱高度, 而且发生骨水泥渗漏及非手术椎体骨折的风险相对较低。

【关键词】 椎体成形术; 骨质疏松性骨折; 脊柱; 骨水泥成形术

中图分类号: R681

DOI: 10.3969/j.issn.1003-0034.2019.12.012

开放科学 (资源服务) 标识码 (OSID):



Correlation between the distribution of bone cement and clinical efficacy in the treatment of osteoporotic spinal fractures with percutaneous vertebroplasty YANG Jun. Department of Orthopaedics, Hospital Affiliated to Xinyang Vocational and Technical College, Xinyang 464000, Henan, China

ABSTRACT Objective: To investigate the effect of bone cement dispersion and distribution on the clinical effect and the degree of pain reduction of percutaneous vertebroplasty (PVP) in the treatment of osteoporosis spinal fracture. **Methods:** A retrospective analysis was made of 130 cases of osteoporotic spinal fractures admitted from August 2016 to April 2018, of which 114 cases were followed up completely. The VAS score, Oswestry disability index (ODI), kyphosis angle (Cobb angle), anterior column height and complications were analyzed. **Results:** Finally, 114 cases were included. The grade of bone cement dispersion was 42 cases (36.8%) in grade 1, including 14 males and 28 females, with an average age of (73.43±7.91) years. There were 36 cases of grade 2 (31.6%), including 10 males and 26 females with an average age of (71.22±8.06) years, and 36 cases with grade 3 (31.6%), including 9 males and 27 females, with an average age of (74.81±6.91) years. There were no significant differences in preoperative general data among the three groups ($P>0.05$). The VAS, ODI score of grade 1, grade 2 and grade 3 of bone cement dispersion and distribution were significantly lower than those of preoperative follow-up ($P<0.05$) in the follow-up period of 1, 1, 3 and 6 months after operation ($P<0.05$). There were no significant differences between the three groups in using single factor ANOVA at the same time point of postoperative follow-up ($P>0.05$). In terms of bone cement leakage, 15 cases (41.7%) were in grade 2 of diffusion distribution, 23 cases (63.9%) in grade 3 more than 8 cases (19%) in grade 1 of diffusion distribution, exhibiting a significant difference among the three groups ($P<0.05$). The diffusive distribution in grade 2 (7, 19.4%) and grade 3 (8, 22.2%) less than that in grade 1 (18, 42.9%) ($P<0.05$). Bone cement dispersion and distribution with grade 2 and 3 level could effectively improve the kyphosis deformity and reduce the loss of anterior column height in the injured vertebrae compared with that with grade 1, showing a statistical difference among the three groups ($P<0.05$). **Conclusion:** Bone cement dispersion and distribution with any grades in PVP are effective in relieving pain, and bone cement dispersion and distribution with grade 2

通讯作者: 杨军 E-mail: yangjun67898@126.com

Corresponding author: YANG Jun E-mail: yangjun67898@126.com

could not only relieve the pain of patients, but also correct the kyphosis angle of the injured vertebrae. The height of the anterior column of the injured vertebrae and the risk of cement leakage and non-operative vertebral body fracture is relatively low.

KEYWORDS Laminoplasty; Osteoporotic fractures; Spine; Cementoplasty

骨质疏松存在于各个年龄阶段, 其中老年人群发病较为常见, 是以骨量和骨组织减少及骨质脆性增强为主的一种骨代谢异常疾病, 骨质疏松性骨折也叫“脆性骨折”, 是骨质疏松症患者常见的骨折类型^[1]。近年来, 常采用经皮椎体成形术(percutaneous vertebroplasty, PVP) 通过椎弓根或椎弓根外的椎体注入骨水泥增强椎体强度和稳定性, 有效缓解疼痛, 稳定伤椎, 防止椎体进一步塌陷。由于 PVP 具有创伤小、可迅速缓解疼痛、手术效果显著等优点, 具有广泛的应用价值^[1-2]。但随着 PVP 技术的广泛应用, 非手术椎体再次骨折的发生逐渐被报道, 主要原因包括高龄、骨密度严重降低、术后未进行抗骨质疏松治疗、骨水泥量、骨水泥分布等。其中骨水泥量及骨水泥在椎体的弥散分布与骨水泥渗漏、非手术椎体骨折的发生率密切相关, 相关学者指出骨水泥量越大、伤椎椎体内填充率高可以更好地恢复伤椎的生物力学, 即椎体的刚度与强度, 能有效稳定椎体, 临床效果越明显; 但另有学者指出骨质疏松性脊柱骨折疼痛的缓解与骨水泥的注射量不仅无相关性, 而且增加了骨水泥渗漏的风险^[3]。本研究通过回顾性分析经皮椎体成形术(PVP)治疗骨质疏松性脊柱骨折的骨水泥弥散分布对临床效果及疼痛程度的影响, 探讨骨水泥弥散分布对 PVP 术后非手术椎体骨折的影响。

1 资料与方法

1.1 临床资料

回顾性分析我院自 2016 年 8 月至 2018 年 4 月收治的 130 例骨质疏松性脊柱骨折患者, 术后随访 6 个月, 114 例资料完整完成随访, 其中男 33 例, 女 81 例, 年龄 60~89(73.1±7.73)岁。根据术后骨水泥弥散分布等级进行分组, 由于本次回顾性分析中骨水泥弥散分布等级 4 级出现病例较少未纳入研究, 因此最终根据等级分为 3 组, 即 1 级组、2 级组、3 级

组, 3 组患者一般资料比较差异无统计学意义, 具有可比性(表 1)。

1.2 病例选择

1.2.1 纳入标准 (1)根据中国人骨质疏松症诊断标准专家共识(第 3 稿·2014 版)诊断骨质疏松症^[4], 且根据双能 X 骨密度测定 $T \leq -2.5 SD$ 。(2)行 PVP 治疗。(3)新发骨折, 骨折时间 < 2 周。(4)MRI 检查在 T1 像呈低信号, T2 像呈高信号。(5)病史资料齐全者, 至少随访 6 个月。

1.2.2 排除标准 (1)存在脊髓或神经损伤症状。(2)术后随访资料不全。(3)合并脊椎继发性肿瘤、感染、结核等。

1.3 治疗方法

在进行 PVP 治疗前对研究组患者行胸腰椎正侧位 CT 及 X 线检查, 明确患者的病变位置、椎体情况及压缩程度。患者取仰卧位, 术前常规消毒, 通过 C 形臂 X 线机定位透视的穿刺点对患者进行局部浸润麻醉, 建立工作通道。穿刺针经椎弓根到达椎体的前 80% 时停止穿刺, 搅拌骨水泥直到呈现拉丝状, 拔出穿刺针, 经穿刺通道向椎体内进行骨水泥注射。待骨水泥完全固化情况下拔出穿刺针, 并进行止血包扎。PVP 治疗的全程均在 C 形臂 X 线监视下操作, 时刻观察患者手术过程中是否发生渗漏现象, 若发生则及时停止手术。术后第 1 天复查 X 线片无异异常后佩戴腰围进行下床活动, 关注患者下肢的感觉情况以及运动是否存在异常等。出院后常规进行抗骨质疏松治疗^[5]。

1.4 观察项目与方法

骨水泥弥散分布等级计算方法: 采用 Molloy 等^[6]提出方法计算, 即 [伤椎椎体的体积 (cm³) / 骨水泥的使用量 (ml)] × 100%。根据计算结果将骨水泥在伤椎的弥散分布分为 4 个等级: 1 级 < 25% (图 1), 正侧位 X 线片骨水泥投影 < 1/2; 2 级 25% ~ 50% (图

表 1 各组骨质疏松性脊柱骨折患者一般资料比较

Tab.1 Comparison of general data among three groups of patients with osteoporotic spinal fracture

组别	例数	性别(例)		年龄 ($\bar{x} \pm s$, 岁)	VAS 评分 ($\bar{x} \pm s$, 分)	ODI 评分 ($\bar{x} \pm s$, 分)	Cobb 角 ($\bar{x} \pm s$, °)	伤椎前柱高度 ($\bar{x} \pm s$, mm)	伤椎分布(例)			
		男	女						T ₁₀	T ₁₁	T ₁₂	L ₁
1 级组	42	14	28	73.43±7.91	6.94±1.17	29.95±1.03	22.56±2.58	16.34±1.04	8	12	14	8
2 级组	36	10	26	71.22±8.06	7.11±1.14	30.25±1.57	22.97±3.78	16.38±0.91	7	11	12	6
3 级组	36	9	27	74.81±6.91	7.27±1.18	29.63±1.19	22.93±3.08	16.49±0.88	6	12	11	7
检验值		$\chi^2=0.66$		$F=2.01$	$F=2.68$	$F=2.06$	$F=0.19$	$F=0.24$	$\chi^2=1.41$			
P 值		0.72		0.140	0.076	0.132	0.820	0.79	0.93			

2), 正侧位 X 线片骨水泥投影在其中 1 个体位 < 1/2, 而在另一个体位 > 1/2; 3 级 50%~75%(图 3), 正侧位 X 线片骨水泥投影均 > 1/2; 4 级 > 75%。



图 1 患者,男,65岁,PVP 术后骨水泥分布等级 1 级 **1a.** 骨水泥弥散投影正位 X 线片小于椎体一半 **1b.** 骨水泥弥散投影侧位 X 线片小于椎体一半
Fig.1 Male,65-year-old,bone cement distribution grade 1 after PVP **1a.** Area of the cement appeared less than a half of vertebral area on AP X-ray **1b.** Area of the cement appeared less than a half of vertebral area on lateral X-ray



图 2 患者,男,71岁,PVP 术后骨水泥分布等级 2 级 **2a.** 骨水泥弥散投影正位 X 线片小于椎体一半 **2b.** 骨水泥弥散投影侧位 X 线片大于椎体一半
Fig.2 Male,71-year-old,bone cement distribution grade 2 after PVP **2a.** Area of the cement appeared less than a half of vertebral area on AP X-ray **2b.** Area of the cement appeared more than a half of vertebral area on lateral X-ray

1.5 疗效评价方法

1.5.1 疼痛 VAS 评分^[7] 记录各组患者术前及术后随访的疼痛 VAS 评分:0~10 分,分值越高表示患者疼痛越明显,其中 0 级为无痛感,1 级(1~3 分)为



图 3 患者,女,68岁,PVP 术后骨水泥分布等级 3 级 **3a.** 骨水泥弥散投影正位 X 线片大于椎体一半 **3b.** 骨水泥弥散投影侧位片大于椎体一半
Fig.3 Female,68-year-old,bone cement distribution grade 3 after PVP **3a.** Area of the cement appeared more than a half of vertebral area on AP X-ray **3b.** Area of the cement appeared more than a half of vertebral area on lateral X-ray

微痛感,2 级(4~6 分)为中度疼痛感,3 级(7~9 分)为重度疼痛,4 级(10 分)为剧痛。

1.5.2 生存质量评分 采用 Oswestry 功能障碍指数量表(ODI)评价^[8],ODI 评分量表包括疼痛强度、个人生活自理能力、步行等 10 项内容,计算最高分为 50 分,得分越高表明患者功能障碍越严重。记录各组患者术前及术后随访的生存质量评分。

1.5.3 伤椎的高度及 Cobb 角 根据患者术前及术后的脊柱正侧位 X 线片进行测量。

1.5.4 术中及术后并发症 观察骨水泥渗漏及非手术椎体骨折发生情况。

1.6 统计学处理

采用 SPSS24.0 进行统计学分析,定量资料以均数±标准差($\bar{x}\pm s$)表示,术前、术后数据比较采用配对设计定量资料的 *t* 检验;多组间的年龄、VAS 评分、伤椎后凸角、伤椎前柱高度、ODI 评分等比较采用采用单因素方差分析,采用最小显著性差异(LSD)进行组间的多重比较分析;对于同一组在不同时间点各项指标的比较采用单因素重复测量方差分析。定性资料(骨水泥渗漏、非手术椎体骨折)采用百分数表示,并用卡方检验进行分析,对差异有统计学意义的分组行列间采取 Z-检验进一步分析。以 *P*<0.05 表示差异有统计学意义。

2 结果

回顾性分析 130 例骨质疏松性脊柱骨折患者,术后随访 6 个月,114 例资料完整完成随访。骨水泥弥散分布等级:1 级 42 例(36.8%),2 级 36 例

(31.6%), 3 级 36 例(31.6%), 4 级 0 例(0%)。

2.1 PVP 术中骨水泥渗漏

在骨水泥渗漏方面, 各组间差异有统计学意义, 采用 Z-检验进一步分析, 骨水泥弥散分布等级 1 级与 2、3 级间差异有统计学意义, 而 2、3 级间差异无统计学意义, 见表 2。

表 2 骨质疏松性椎体骨折各组 PVP 术中骨水泥渗漏比较
Tab.2 Comparison of bone cement leakage during PVP operation in each group of patients with osteoporotic vertebral fracture

组别	例数	骨水泥渗漏(例)		χ^2 值	P 值
		无	有		
1 级组	42	34	8		
2 级组	36	21	15 ^a	16.23	<0.001
3 级组	36	13	23 ^{bc}		

注: 2 级与 1 级比较, ^a $P<0.05$; 3 级与 1 级比较, ^b $P<0.05$; 3 级与 2 级比较, ^c $P>0.05$

Note: Comparison between grade 2 and grade 1, ^a $P<0.05$; Comparison between grade 3 and grade 1, ^b $P<0.05$; Comparison between grade 3 and grade 2, ^c $P>0.05$

2.2 视觉模拟疼痛 VAS 评分

1、2、3 级在术后及术后 1、3、6 个月的随访中与各组术前相比差异有统计学意义, 3 组间在术后随访的同一时间点采用单因素方差分析比较差异无统

计学意义, 表明术后疼痛的患者与骨水泥弥散分布等级无关。同一组不同时间点比较, 术后随访各时间点较术前 VAS 评分改善, 见表 3。

2.3 生存质量评估

采用 ODI 评分对患者生存质量进行评估, 3 组间在术后及术后 1、3、6 个月的随访中均较各组术前改善, 3 组间在术后随访的同一时间点比较差异无统计学意义, 见表 4。

2.4 术后随访邻近椎体骨折

在术后随访中的非手术椎体再骨折方面, 各组间差异有统计学意义, 采用 Z-检验进一步分析, 骨水泥弥散分布等级 1 级与 2、3 级差异有统计学意义, 2、3 级间差异无统计学意义, 见表 5。

2.5 伤椎椎体后凸角

各组术后随访不同时间点均较术前伤椎椎体后凸角改善; 术后不同时间点 3 组间比较差异有统计学意义, 采用最小显著 LSD 进行多重比较分析, 2、3 级组术后椎体后凸角改善优于 1 级组, 而 2、3 级组间差异无统计学意义, 见表 6。由此, 骨水泥弥散分布等级 2、3 级在术后均能有效改善伤椎的椎体后凸角。

2.6 椎体前柱变化

骨水泥弥散分布等级 1 级组术后椎体高度与术前相比较差异无统计学意义, 2 级组、3 级组术后椎体高度较术前改善。术后不同时间点 3 组间比较差异有统计学意义, 3 组间采用最小显著 LSD 进行多

表 3 骨质疏松性椎体骨折各组 PVP 手术前后 VAS 疼痛评分比较

Tab.3 Comparison of VAS pain score before and after PVP among all groups of patients with osteoporotic vertebral fracture

组别	例数	VAS($\bar{x}\pm s$, 分)					F 值	P 值
		术前	术后	术后 1 个月	术后 3 个月	术后 6 个月		
1 级组	42	6.94±1.17	1.50±0.55	1.69±0.51	3.69±1.53	3.51±0.92	21.90	<0.001
2 级组	36	7.11±1.14	1.63±0.59	1.47±0.50	4.25±0.99	3.50±0.92	25.29	<0.001
3 级组	36	7.27±1.18	1.88±0.18	1.61±0.55	4.16±0.37	3.33±0.82	19.88	<0.001
F 值		2.68	2.56	1.70	2.94	1.17		
P 值		0.076	0.082	0.187	0.057	0.312		

表 4 骨质疏松性椎体骨折各组 PVP 手术前后 ODI 评分比较

Tab.4 Comparison of ODI scores before and after PVP among all groups of patients with osteoporotic vertebral fracture

组别	例数	ODI($\bar{x}\pm s$, 分)					F 值	P 值
		术前	术后	术后 1 个月	术后 3 个月	术后 6 个月		
1 级组	42	29.95±1.03	5.47±0.81	8.23±1.39	8.69±1.53	9.51±1.12	12.12	<0.001
2 级组	36	30.25±1.57	5.69±0.85	9.07±1.46	9.25±0.99	9.54±0.98	22.54	<0.001
3 级组	36	29.63±1.19	5.88±0.18	8.83±1.51	9.16±0.37	9.33±1.22	19.35	<0.001
F 值		2.06	1.94	2.53	2.50	1.67		
P 值		0.132	0.112	0.187	0.087	0.212		

表 5 骨质疏松性椎体骨折各组 PVP 术后非手术椎体再骨折比较

Tab.5 Comparison of nonoperative vertebral refracture after PVP among all groups of patients with osteoporotic vertebral fracture

组别	例数	椎体再骨折(例)		χ^2 值	P 值
		无	有		
1 级组	42	24	18	7.20	0.03
2 级组	36	29	7 ^d		
3 级组	36	28	8 ^{ef}		

注:2 级与 1 级比较,^d $P<0.05$;3 级与 1 级比较,^e $P<0.05$;3 级与 2 级比较,^f $P>0.05$

Note:Comparison between grade 2 and grade 1,^d $P<0.05$;Comparison between grade 3 and grade 1,^e $P<0.05$;Comparison between grade 3 and grade 2,^f $P>0.05$

表 6 骨质疏松性椎体骨折各组 PVP 手术前后伤椎椎体后凸角变化比较

Tab.6 Comparison of kyphoid angle of injured vertebrae before and after PVP operation in each group of patients with osteoporotic vertebral fracture

组别	例数	伤椎后凸角($\bar{x}\pm s, ^\circ$)			F 值	P 值
		术前	术后	术后 6 个月		
1 级组	42	22.56±2.58	21.38±2.42	21.46±2.45	16.32	<0.001
2 级组	36	22.97±3.78	14.34±1.17 ^e	14.56±1.32 ⁱ	25.36	<0.001
3 级组	36	22.93±3.08	14.77±1.19 ^{hi}	15.27±1.09 ^{hi}	20.25	<0.001
F 值		0.19	20.03	19.95		
P 值		0.82	<0.001	<0.001		

注:2 级与 1 级比较,^e $P<0.05$,ⁱ $P<0.05$;3 级与 1 级比较,^h $P<0.05$,^j $P<0.05$;3 级与 2 级比较,ⁱ $P>0.05$,^j $P>0.05$

Note:Comparison between grade 2 and grade 1,^e $P<0.05$,ⁱ $P<0.05$;Comparison between grade 3 and grade 1,^h $P<0.05$,^j $P<0.05$;Comparison between grade 3 and grade 2,ⁱ $P>0.05$,^j $P>0.05$

表 7 骨质疏松性椎体骨折各组 PVP 手术前后伤椎椎体前柱变化比较

Tab.7 Comparison of anterior column changes of injured vertebral body before and after PVP operation in each group of patients with osteoporotic vertebral fracture

组别	例数	伤椎前柱高度($\bar{x}\pm s, \text{mm}$)			F 值	P 值
		术前	术后	术后 6 个月		
1 级组	42	16.34±1.04	16.83±1.04	16.75±1.15	1.27	0.98
2 级组	36	16.38±0.91	21.01±1.41 ^m	20.46±1.22 ^p	15.61	<0.001
3 级组	36	16.49±0.88	22.64±1.36 ^m	21.37±1.29 ^p	21.38	<0.001
F 值		0.24	16.24	15.38		
P 值		0.79	<0.001	<0.001		

注:2 级与 1 级比较,^m $P<0.05$,^p $P<0.05$;3 级与 1 级比较,ⁿ $P<0.05$,^q $P<0.05$;3 级与 2 级比较,^p $P>0.05$,^q $P>0.05$

Note:Comparison between grade 2 and grade 1,^m $P<0.05$,^p $P<0.05$;Comparison between grade 3 and grade 1,ⁿ $P<0.05$,^q $P<0.05$;Comparison between grade 3 and grade 2,^p $P>0.05$,^q $P>0.05$

重比较分析,2、3 级组术后椎体高度改善优于 1 级组,而 2、3 级组间比较差异无统计学意义,见表 7。由此,骨水泥弥散分布等级 2、3 级术后均能有效恢复伤椎前柱高度。

3 讨论

随着社会老龄化现象的出现,骨质疏松性脊柱骨折患者逐渐增多,骨折后患者顽固性腰痛等症状,导致翻身困难并且长期卧床不起,长期的卧床导致了患者废用性骨质疏松,进一步降低骨量逐渐形成恶性循环,对患者的生活质量造成了严重的影响,并且卧床并发症如深静脉血栓、坠积性肺炎、压疮对患者的生命造成了严重的威胁。骨质疏松性脊柱骨折多发生于老年女性,其主要原因高龄女性患者绝经后雌性激素分泌减少,骨代谢紊乱最终导致局部的骨密度会降低,增加脆性骨折的风险。

3.1 PVP 术后不同骨水泥弥散分布临床有效性

针对骨质疏松性骨折主要治疗包括保守治疗和传统的切开复位内固定术,但患者由于骨质疏松、骨小梁稀疏、骨量严重下降造成患者椎体的刚度与强度差,使椎弓根对螺钉的抗拔出能力下降,且该类患者常伴有心脑血管疾病,因此骨质疏松性脊柱骨折患者不适合做后路椎体撑开复位术。近年来逐渐兴起的微创 PVP 术既可以有效增强脊椎的稳定性又能减缓患者的疼痛感^[9]。由于 PVP 技术具有操作简单、术后恢复较快等优点,逐渐被临床医生接受,被认为是治疗骨质疏松性脊柱骨折最常用方法之一,传统 PVP 技术主要是通过双侧椎弓根注射骨水泥,但相关研究分析单侧椎弓根注射骨水泥仍能达到相同的临床效果^[9-10]。相关学者指出骨水泥量越大、伤椎椎体内填充率高可以更好地恢复伤椎的生物力学即椎体的刚度与强度,能有效稳定椎体,临床效果越明显;但另有学者指出骨质疏松性脊柱骨折疼痛的缓解与骨水泥的注射量不仅无相关性,而且增加了骨水泥渗漏的风险^[3]。本研究结果显示,骨水泥弥散分布等级 1、2、3 级均能有效缓解因骨折带来的

腰背部疼痛,且在术后半年的随访中弥散分布等级 1、2、3 级组间比较无明显差异,ODI 指数在术后弥散分布等级 1、2、3 级组间比较亦无明显差异,表明腰背部的疼痛与骨水泥量及骨水泥的分布无相关性,与上述文献报道相似。

3.2 PVP 术后不同骨水泥弥散分布临床安全性

PVP 是在高压条件下通过椎弓根向椎体内注射骨水泥,通过骨水泥量使伤椎强度逐渐增强,增加脊柱的稳定性、防止伤椎再次塌陷,改善患者伤椎前柱和后凸成角畸形。但随着注射骨水泥量的增加,其骨水泥渗漏风险逐渐增加,通过临床研究表明,椎弓根注入的骨水泥可以通过骨折的椎体渗漏到邻近的椎间盘,增强了椎间盘的强度和硬度,会导致邻近椎体发生继发骨折^[11]。本研究结果显示,PVP 术在恢复伤椎椎体后凸角及伤椎前柱高度方面,骨水泥弥散分布等级 2、3 级比 1 级能有效改善伤椎的后凸畸形和高度丢失。各组间骨水泥渗漏发生率 1 级 19%,2 级 41.7%,3 级 63.9%,2、3 级骨水泥渗漏发生风险较 1 级高,但在 2、3 级间差异无统计学意义;而在邻近椎体骨折方面,1 级 42.9%,2 级 19.4%,3 级 22.2%,2、3 级邻近椎体骨折较 1 级低,但 2、3 级间差异无统计学意义。

通过本研究发现 PVP 术中骨水泥分散分布的不同等级均能有效缓解患者因骨质疏松性脊柱骨折带来的腰背部疼痛,而在缓解伤椎后凸畸形和椎体前柱高度方面不必追求过多的骨水泥量及更高骨水泥弥散分布等级而增加相应的骨水泥渗漏、非手术椎体再骨折。本次研究表明骨水泥分布等级 2 级不仅能有效缓解患者疼痛、纠正伤椎后凸角、伤椎前柱高度,而且发生骨水泥渗漏及非手术椎体骨折的风险相对较低。本研究缺点:(1)采用回顾性分析研究,后期需要前瞻性随机对照试验进一步验证此结果;(2)纳入样本量偏少,随访时间短,需要多中心、大样本研究进一步分析。

参考文献

[1] 吴耀,王峰,周建强,等.经皮椎体成形术和经皮椎体后凸成形术治疗骨质疏松性椎体骨折的临床疗效分析[J].中国骨伤,2014,27(5):385-389.
WU Y, WANG F, ZHOU JQ, et al. Analysis of clinical effects of percutaneous vertebroplasty and percutaneous kyphoplasty in treating osteoporotic vertebral compression fracture[J]. Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2014, 27(5):385-389. Chinese with ab-

stract in English.

- [2] 葛建忠,张慧东,靳文剑,等. CT 引导单侧椎体成形术治疗老年骨质疏松椎体压缩性骨折[J].中国骨伤,2011,24(10):824-827.
GE JZ, ZHANG HD, JIN WJ, et al. Clinical analysis of CT guided unilateral PVP for the treatment of osteoporotic vertebral compression fracture in senile patients[J]. Zhongguo Gu Shang/China J Orthopa Trauma, 2011, 24(10):824-827. Chinese with abstract in English.
- [3] Kaufmann TJ, Trout AT, Kallmes DF. The effects of cement volume on clinical outcomes of percutaneous vertebroplasty[J]. AJNR Am J Neuroradiol, 2006, 27(9):1933-1937.
- [4] 张智海,刘忠厚,李娜.中国人骨质疏松症诊断标准专家共识(第3稿·2014版)[J].中国骨质疏松杂志,2014,(9):1007-1010.
ZHANG ZH, LIU ZH, LI N. Consensus of Chinese osteoporosis diagnostic criteria(the third draft 2014)[J]. Zhongguo Gu Zhi Shu Song Za Zhi, 2014, (9):1007-1010. Chinese.
- [5] Tsuchie H, Miyakoshi N, Kasukawa Y, et al. The effect of teriparatide to alleviate pain and to prevent vertebral collapse after fresh osteoporotic vertebral fracture[J]. J Bone Miner Metab, 2016, 34(1):86-91.
- [6] Molloy S, Mathis JM, Belkoff SM. The effect of vertebral body percentage fill on mechanical behavior during percutaneous vertebroplasty[J]. Spine (Phila Pa 1976), 2003, 28(14):1549-1554.
- [7] Nalamachu S. An overview of pain management: the clinical efficacy and value of treatment[J]. Am J Manag Care, 2013, 19(14):61-63.
- [8] Fairbank JC, Pynsent PB. The Oswestry Disability Index[J]. Spine (Phila Pa 1976), 2000, 25(22):2940-2952.
- [9] Han S, Wan S, Ning L, et al. Percutaneous vertebroplasty versus balloon kyphoplasty for treatment of osteoporotic vertebral compression fracture: a meta-analysis of randomised and non-randomised controlled trials[J]. Int Orthop, 2011, 35(9):1349-1358.
- [10] 王兆红,吴德慧,马超,等.双侧经椎弓根入路与单侧经椎弓根外极外侧入路在椎体成形术中的应用比较[J].中国骨伤,2012,25(12):975-978.
WANG ZH, WU DH, MA C, et al. Comparison between bipedicular approach and uni-extrapedicular approach in application of vertebroplasty[J]. Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2012, 25(12):975-978. Chinese with abstract in English.
- [11] 谭磊,张力,卢俊范,等.自制脊柱撑开复位器治疗骨质疏松性椎体压缩骨折临床对照试验[J].中国骨伤,2008,21(7):510-513.
TAN L, ZHANG L, LU JF, et al. A clinical trial on the treatment of compression fracture of osteoporotic vertebral body by self-made spinal expander[J]. Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2008, 21(7):510-513. Chinese with abstract in English.

(收稿日期:2019-03-07 本文编辑:连智华)