

doi: 10.13241/j.cnki.pmb.2020.22.021

经单侧经皮椎体成形术小剂量与常规剂量骨水泥灌注治疗骨质疏松性椎体压缩骨折的疗效对比研究*

张树军¹ 胡 骏¹ 王 昕¹ 赵志刚¹ 庄 胤² 宋 升²

(1 华中科技大学同济医学院附属普爱医院 / 武汉市第四医院 / 武汉市骨科医院骨科 湖北 武汉 430030;

2 无锡市骨科医院脊柱外科 江苏 无锡 214000)

摘要 目的:探讨经单侧经皮椎体成形术(PVP)小剂量与常规剂量骨水泥灌注治疗骨质疏松性椎体压缩骨折(OVCF)的疗效。**方法:**回顾性分析 2017 年 3 月~2019 年 2 月期间我院收治的 OVCF 患者 92 例,均采用经单侧 PVP 治疗,根据骨水泥灌注剂量将患者分为 A 组 46 例和 B 组 46 例,A 组给予常规剂量(2.6~3.5 mL)骨水泥灌注,B 组给予小剂量(1.5~2.5 mL)骨水泥灌注。对比两组围术期指标、视觉模拟评分表(VAS)和 Oswestry 功能障碍指数(ODI)评分、Cobb 角和伤椎椎体前缘高度比、骨水泥渗漏情况及其他并发症发生情况。**结果:**两组术中出血量、手术时间对比无统计学差异($P>0.05$)。对比两组术后 1 个月、术后 6 个月 VAS、ODI 评分无差异($P>0.05$),两组术前、术后 1 个月、术后 6 个月 VAS、ODI 评分呈下降趋势($P<0.05$)。两组术后 1 个月、术后 6 个月 Cobb 角均较术前减小($P<0.05$)。B 组术后 1 个月、术后 6 个月伤椎椎体前缘高度比较 A 组更低($P<0.05$)。B 组渗漏总发生率较 A 组更低($P<0.05$)。对比两组其他并发症无差异($P>0.05$)。**结论:**经单侧 PVP 小剂量与常规剂量骨水泥灌注治疗 OVCF,均可有效改善患者临床症状,减轻疼痛,促进运动功能恢复,但常规剂量骨水泥灌注治疗患者伤椎椎体前缘高度比改善更佳,而小剂量骨水泥灌注渗漏总发生率较低。

关键词:经单侧经皮椎体成形术;小剂量;常规剂量;骨水泥;骨质疏松性椎体压缩骨折;疗效

中图分类号:R683 **文献标识码:**A **文章编号:**1673-6273(2020)22-4298-05

Comparative Study on the Curative Effect of Small Dose and Conventional Dose of Bone Cement Perfusion in the Treatment of Osteoporotic Vertebral Compression Fracture by Unilateral Percutaneous Vertebroplasty*

ZHANG Shu-jun¹, HU Jun¹, WANG Xin¹, ZHAO Zhi-gang¹, ZHUANG Yir², SONG Sheng²

(1 Department of Orthopaedics, Puai Hospital Affiliated to Tongji Medical College, Huazhong University of Science and Technology/Wuhan Fourth Hospital/Wuhan orthopedic hospital, Wuhan, Hubei, 430030, China; 2 Department of Spinal Surgery, Wuxi Orthopedic Hospital, Wuxi, Jiangsu, 214000, China)

ABSTRACT Objective: To investigate the efficacy of small dose and conventional dose of bone cement perfusion in the treatment of osteoporotic vertebral compression fractures (OVCF) by unilateral percutaneous vertebroplasty (PVP). **Methods:** 92 patients with OVCF who came to our hospital from March 2017 to February 2019 were selected, all patients were treated with unilateral PVP, and they were divided into group A with 46 cases and group B with 46 cases according to the perfusion dose of bone cement. Group A was given conventional dose (2.6~3.5 mL) bone cement perfusion, and group B was given small dose (1.5~2.5 mL) bone cement perfusion. The perioperative indicators, visual analogue scale (VAS) and Oswestry disability index (ODI) score, Cobb Angle and the injured vertebra anterior body height ratio, bone cement leakage and other complications were compared between the two groups. **Results:** There was no statistical difference in intraoperative blood loss and operative time between the two groups ($P>0.05$). VAS and ODI scores showed no difference between the two groups at 1 month after operation and 6 months after operation ($P>0.05$). VAS and ODI scores showed a downward trend in the two groups before operation, 1 month after operation and 6 months after operation ($P<0.05$). Cobb Angle 1 month and 6 months after operation in both groups decreased compared with that before operation ($P<0.05$). The injured vertebra anterior body height ratio in group B 1 month and 6 months after operation were lower than that in group A ($P<0.05$). The total incidence rate of bone cement leakage in group B was lower than group A ($P<0.05$). There was no difference in other complications between the two groups ($P>0.05$). **Conclusion:** Unilateral PVP small dose and conventional dose of bone cement perfusion treatment of OVCF, and which can effectively improve patients' clinical symptoms, relieve pain, and promote the recovery of motor function. However, the injured vertebra anterior body height ratio in patients treated with conventional dosage of bone cement perfusion is better than the improvement, and the overall

* 基金项目:湖北省自然科学基金面上项目(2018CFB713)

作者简介:张树军(1981-),男,博士,主治医师,研究方向:脊柱外科,E-mail: Zhang812266@163.com

(收稿日期:2020-05-04 接受日期:2020-05-28)

incidence of low-dose bone cement perfusion leakage is lower.

Key words: Unilateral percutaneous vertebroplasty; Small dose; Conventional dose; Bone cement; Osteoporotic vertebral compression fracture; Curative effect

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

Article ID: 1673-6273(2020)22-4298-05

前言

骨质疏松症是一种以骨微结构破坏、骨量低下、易发生骨折为特征的全身性骨病,其中骨质疏松性椎体压缩骨折(OVCF)是其最常见的并发症之一^[1,2]。OVCF患者发生骨折后腰背部的疼痛是非常强烈的,与此同时,由于患者椎体的正常生理结构受损,易导致椎体后凸,从而影响其正常活动能力,加重患者生活负担与痛苦^[3,4]。该病的治疗方法较多,比较传统的治疗手段包含有卧床休养、口服有效的止痛药或者钙剂、理疗以及使用支架支撑等,但是由于长期制动,很容易引发患者骨质进一步发生脱钙现象,这不利于患者恢复^[5]。经单侧经皮椎体成形术(PVP)因其具有创伤小、操作简单、早期镇痛效果好等优势而广泛应用于 OVCF 的治疗中^[6]。但其中骨水泥注入量对疗效及安全性的影响还存在一定争议。因此,本研究通过采用小剂量与常规剂量的骨水泥,分析探究其在临床上应用不同剂量下结合经单侧 PVP 对 OVCF 的治疗效果,以期为临床治疗

提供参考。

1 资料与方法

1.1 临床资料

回顾性分析 2017 年 3 月~2019 年 2 月间我院收治的 92 例 OVCF 患者,纳入标准:(1)经影像学检查显示椎体压缩骨折,经骨密度检查证实为骨质疏松患者;(2)行保守治疗无效者;(3)发病时间不超过 72 h;(4)签署知情同意书;(5)均符合手术指征,择期完成手术。排除标准:(1)合并恶性肿瘤;(2)合并凝血功能障碍者;(3)经检查发现存有高血压、糖尿病以及冠心病等疾病者;(4)存有心、肺、肝、肾等脏器功能障碍者;(5)脊柱外伤性骨折者;(6)合并脊髓肿瘤、椎管狭窄、脊柱感染等严重脊柱病变者。根据经单侧 PVP 骨水泥灌注剂量将患者分为 A 组(常规剂量:2.6~3.5 mL)46 例和 B 组(小剂量:1.5~2.5 mL)46 例。两组一般资料均衡可比。

表 1 两组一般资料对比

Table 1 Comparison of general data between the two groups

Groups	Age(years)	Male/female	Disease course (years)	Body mass index (kg/m ²)	Bone mineral density (g/cm ²)
Group A(n=46)	58.67± 5.47	18/28	2.69± 0.51	23.39± 1.27	0.64± 0.09
Group B(n=46)	58.25± 6.52	20/26	2.63± 0.46	23.44± 1.13	0.62± 0.08
χ^2/t	0.335	0.179	0.593	0.199	1.126
<i>P</i>	0.739	0.672	0.555	0.842	0.263

1.2 方法

手术当天常规备皮、禁水、禁食等。术中给予低流量吸氧,监测血氧饱和度、血压、心律等生命体征。术中体位取俯卧位,常规碘伏消毒后采用单侧入路术式,于椎弓根疼痛感觉明显一侧或者完好一侧选取进针点,C 臂机下判断好需要穿刺的部位并进行标记,同时使用利多卡因对该部位进行局部浸润式的麻醉,将 18G 血管穿刺针放入到伤椎椎弓根里面,然后开始控制穿刺针芯的前端处在椎体前中的 1/3 位置,而后将穿刺针芯拔出来,插入导针,顺着导针置入相应工作套管,随后于椎体前 1/3 处向椎体内注入拉丝期的骨水泥(比利时 Schering Plough 公司生产的 Palacos 骨水泥),A 组患者给予 2.6~3.5 mL 剂量,B 组则给予 1.5~2.5 mL 剂量,观察伤椎的椎体恢复高度及骨水泥在体内的弥散情况,待骨水泥慢慢硬化之后缓缓的将导针从该部位退出来。手术之后,两组患者需卧床 6h,而后给予患者钙片等常规治疗手段治疗其骨质疏松,并按照常规治疗手段采取抗菌素预防术后的感染。术后都对两组患者以回院复查的方式进行随访 6 个月。

1.3 观察指标

(1)对两组术中出血量以及手术时间进行记录。(2)于术前、术后 1 个月、6 个月使用视觉模拟评分表(VAS)^[7]、Oswestry 功能障碍指数(ODI)^[8]评分对两组的运动功能、疼痛程度进行评价。VAS 评分总分是 10 分,其中 10 分表明剧烈疼痛,0 分则表明无痛。ODI 包含有 10 项条目,每个条目满分是 5 分,分数越高表明障碍越严重。(3)记录两组术后其他并发症发生情况。(4)观察两组患者的骨水泥渗漏率情况。(5)于术前、术后 1 个月、术后 6 个月记录两组 Cobb 角和伤椎椎体前缘高度比。拍摄伤椎的侧位 X 线片,由医师负责对患者的椎体高度进行测量,伤椎椎体前缘高度比=100%×(伤椎椎体前缘实际高度/上下相邻椎体前缘高度的平均值)。Cobb 角在 X 线或者 CT 检查时测量。

1.4 统计学方法

采用 SPSS20.0 统计软件进行数据处理。计量资料以($\bar{x} \pm s$)表示,行 t 检验。计数资料以例数及百分比(%)表示,行卡方检验。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组围术期指标对比

A 组术中出血量、手术时间分别为 (3.48 ± 0.35) mL、 (47.14 ± 4.13) min, 与 B 组的 (3.44 ± 0.30) mL、 (46.28 ± 4.52) min 对比无统计学差异 ($t=0.589, 0.953, P=0.558, 0.343$)。

2.2 两组 VAS、ODI 评分对比

对比两组术前、术后 1 个月、术后 6 个月 VAS、ODI 评分无差异 ($P>0.05$), 两组术前、术后 1 个月、术后 6 个月 VAS、ODI 评分呈下降趋势 ($P<0.05$), 详见表 2。

表 2 两组 VAS、ODI 评分对比 ($\bar{x} \pm s$, 分)

Table 2 Comparison of VAS and ODI scores between the two groups ($\bar{x} \pm s$, scores)

Groups	VAS			ODI		
	Before operation	1 month after operation	6 month after operation	Before operation	1 month after operation	6 month after operation
Group A(n=46)	6.01 $\pm$ 0.57	3.56 $\pm$ 0.43 ^a	1.89 $\pm$ 0.25 ^{ab}	65.67 $\pm$ 7.83	46.38 $\pm$ 5.62 ^a	29.27 $\pm$ 4.94 ^{ab}
Group B(n=46)	5.98 $\pm$ 0.43	3.51 $\pm$ 0.39 ^a	1.82 $\pm$ 0.19 ^{ab}	64.92 $\pm$ 6.03	46.22 $\pm$ 4.41 ^a	28.03 $\pm$ 3.30 ^{ab}
t	0.285	0.584	1.512	0.515	0.152	1.416
P	0.776	0.761	0.314	0.608	0.880	0.160

Note: Compared with before operation, ^a $P<0.05$; compared with 1 month after operation, ^b $P<0.05$.

2.3 两组 Cobb 角和伤椎椎体前缘高度比对比

对比两组术前 Cobb 角、伤椎椎体前缘高度比无差异 ($P>0.05$), 两组术后 1 个月、术后 6 个月 Cobb 角对比无差异 ($P>0.05$), 两组术后 1 个月、术后 6 个月 Cobb 角较术前降低 ($P<0.05$), 两组术前、术后 1 个月、术后 6 个月伤椎椎体前缘高度比呈现上升

高的趋势 ($P<0.05$), B 组术后 1 个月、术后 6 个月伤椎椎体前缘高度比低于 A 组 ($P<0.05$), 详见表 3。

2.4 两组渗漏情况对比

B 组渗漏总发生率低于 A 组 ($P<0.05$), 详见表 4。

表 3 两组 Cobb 角和伤椎椎体前缘高度比对比 ($\bar{x} \pm s$)

Table 3 Comparison of Cobb Angle and anterior edge height ratio between the two groups ($\bar{x} \pm s$)

Groups	Cobb Angle($^{\circ}$)			Injured vertebra anterior body height ratio(%)		
	Before operation	1 month after operation	6 month after operation	Before operation	1 month after operation	6 month after operation
Group A(n=46)	24.26 $\pm$ 2.81	19.23 $\pm$ 2.41 ^a	18.62 $\pm$ 2.38 ^a	57.32 $\pm$ 6.13	75.14 $\pm$ 6.23 ^a	91.63 $\pm$ 5.15 ^{ab}
Group B(n=46)	24.19 $\pm$ 2.07	19.15 $\pm$ 2.18 ^a	18.34 $\pm$ 2.65 ^a	57.14 $\pm$ 5.08	68.74 $\pm$ 5.84 ^a	79.14 $\pm$ 6.33 ^{ab}
t	0.136	0.167	0.533	0.153	5.083	10.381
P	0.892	0.868	0.595	0.878	0.000	0.000

Note: Compared with before operation, ^a $P<0.05$; compared with 1 month after operation, ^b $P<0.05$.

表 4 两组渗漏情况对比 例(%)

Table 4 Comparison of leakage between the two groups n(%)

Groups	Venous leakage	Intervertebral disc leakage	Vertebral side leakage	Total incidence rate
Group A(n=46)	5(10.87)	6(13.04)	3(6.52)	14(30.43)
Group B(n=46)	0(0.00)	2(4.35)	1(2.17)	3(6.52)
χ^2				8.731
P				0.003

2.5 两组其他并发症发生率对比

A 组的其他并发症发生率为 10.87%(5/46), 分别包括血肿、脊髓压迫、邻近椎体骨折各 1 例, 神经根疼痛 2 例; B 组的其他并发症发生率为 6.52%(3/46), 分别包括血肿、邻近椎体骨折各 1 例, 神经根疼痛 1 例; 两组其他并发症发生率对比差异无统计学意义 ($\chi^2=0.548, P=0.469$)。

小梁骨是组成椎体的主要结构, 在人体纵横交错组成了椎体的初级结构, 椎体在受到外部压力的作用后, 椎间盘可将压缩力传导到椎体终板, 从而使椎体内部形成应力, 以维持椎体的正常运动功能^[9-11]。伴随着人体骨质疏松症状的不断加重, 会导致机体小梁骨的骨密度发生逐步下降, 这时会使得椎体的初级结构遭到较大的影响, 当应力超过小梁骨承受强度时, 引发骨折^[12]。伴随着人口老龄化状况的不断加剧, 在我国, OVCF 的发病率正呈现出逐年上升的趋势, 既往有研究发现, 在我国, 由

3 讨论

于骨质疏松而导致发生 OVCF 的老年患者每年都有将近 400 万之多^[13]。OVCF 的主要临床表现为疼痛, 现有的研究表明患者椎体强度以及刚度不足是 OVCF 患者在出现骨折之后产生疼痛的最为主要的原因, 鉴于此, 增加患者椎体的强度以及刚度, 改善患者椎体的状态能够有效减缓患者临床上出现的疼痛感^[14-16]。也由于此, 骨水泥的注射对于患者骨折椎体刚度以及强度的恢复具有极其重要的意义, 能极大地解除患者出现的疼痛。有早期研究表明为了使骨水泥对病变椎体充填更加饱满, 需多次、大量注射, 才能获得更好的治疗效果^[17-19]。但近年来的临床实践证实, 骨水泥注入量过多易引起局部压力过大, 导致发生渗漏^[20]。骨水泥渗漏可引起一系列并发症, 轻微渗漏可无任何症状表现, 严重渗漏可导致肺栓塞、脊髓损伤等, 危及患者生命。多数研究认为, 骨水泥灌注量与骨水泥渗漏发生率具有正相关性, 骨水泥灌注量越少, 渗漏的可能性越低^[21,22]。当前医学界关于临床上骨水泥的具体注入量还尚未形成统一标准以及具体规程, 一般来说, 是按照临床医生自身的经验以及手术进行的情况、还有就是患者本身的状态来确定。

本次研究对比经单侧 PVP 常规剂量(2.6~3.5 mL)与小剂量(1.5~2.5 mL)骨水泥灌注治疗 OVCF 患者的疗效, 结果显示, 两组术后 1 个月、术后 6 个月 VAS、ODI 评分呈下降趋势, 但组间对比未见明显差异, 且两组术中出血量、手术时间对比也未见差异。表明两种剂量的骨水泥均可促进患者运动功能的恢复, 减轻疼痛, 改善临床症状。骨水泥止痛效果的原理是其可通过细胞毒性和聚合热反应作用, 进而破坏痛觉神经末梢; 同时利用骨水泥的机械性作用提高生物力学性能、伤椎稳定性, 同时促进患者伤椎高度的恢复, 进而起到减少骨折椎体所受压力的作用, 与此同时还能极大的避免神经末梢受到重复的刺激^[23]。OVCF 患者发病时, 椎体中央高度下降, 脊柱的正常生理结构发生异常变化, 从而打破了脊柱原有的生物力学, 进而导致后凸 Cobb 角增大, 伤椎椎体前缘高度比降低^[24]。本研究中两组患者术后 Cobb 角均较术前减小, 但组间未见明显差异。Cobb 角恢复的原因可能在于经单侧 PVP 注射骨水泥可使得骨水泥更好的分布在骨折的微小裂隙之中。除此之外, 本研究结果显示对患者施加常规剂量的骨水泥予以治疗, 其手术后伤椎椎体前缘高度比的恢复状态较好, 究其原因可能是由于对患者注入常规剂量骨水泥之后, 其自身椎体的强度以及刚度皆较注入小剂量骨水泥的患者要高^[25]。但是既往也有一些研究发现^[26,27], 椎体塌陷是属于一种长期结果, 即便对患者进行彻底的治疗, 也不可能将其椎体前缘高度恢复到正常人的水准。并且亦有研究认为^[28], 在对 OVCF 患者的治疗中, 如若使得椎体高度过度的恢复, 将很容易加大患者再次发生骨折的风险。提示小剂量骨水泥灌注治疗在椎体前缘高度恢复这一方面效果较为保守, 采用小剂量骨水泥能够使得骨水泥更加均匀的分布, 与此同时还保证了刚度、强度, 使得椎体前缘高度得到恢复, 并能使得相邻椎体和椎间盘的应力得到有效的降低, 从而对相邻椎体起到较好的缓冲与保护作用。研究结果还表明, B 组渗漏总发生率低于 A 组, 国外不少学者认为^[29,30], 控制骨水泥注入量是避免骨水泥渗漏的关键, 骨水泥注入量越高, 其渗漏发生率即越高。这与本次研究结果基本一致。另两组其他并发症发生率对比无差异, 提示经单侧 PVP 中小剂量骨水泥灌注并不会

不增加其他并发症的发生率。

综上所述, 经单侧 PVP 小剂量与常规剂量骨水泥灌注治疗 OVCF, 均可有效改善患者临床症状, 减轻疼痛, 促进运动功能恢复, 但常规剂量骨水泥灌注治疗患者伤椎椎体前缘高度比改善更佳, 而小剂量骨水泥灌注渗漏总发生率更低。

参 考 文 献 (References)

- [1] Zhu Y, Cheng J, Yin J, et al. Therapeutic effect of kyphoplasty and balloon vertebroplasty on osteoporotic vertebral compression fracture: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials [J]. *Medicine (Baltimore)*, 2019, 98(45): e17810
- [2] Sun M, Hu L, Wang S, et al. Circulating MicroRNA-19b Identified From Osteoporotic Vertebral Compression Fracture Patients Increases Bone Formation[J]. *J Bone Miner Res*, 2020, 35(2): 306-316
- [3] Eguchi Y, Toyoguchi T, Orita S, et al. Reduced leg muscle mass and lower grip strength in women are associated with osteoporotic vertebral compression fractures[J]. *Arch Osteoporos*, 2019, 14(1): 112
- [4] Hwang KT, Ko YI, Park SH, et al. Outcomes of Balloon Kyphoplasty for the Treatment of Osteoporotic Vertebral Compression Fracture in Rheumatoid Arthritis: A Case-control Study [J]. *Indian J Orthop*, 2019, 53(6): 763-768
- [5] Wang YF, Shen J, Li SY, et al. Kambin triangle approach in percutaneous vertebroplasty for the treatment of osteoporotic vertebral compression fractures[J]. *Medicine (Baltimore)*, 2019, 98(44): e17857
- [6] Yang S, Chen C, Wang H, et al. A systematic review of unilateral versus bilateral percutaneous vertebroplasty/percutaneous kyphoplasty for osteoporotic vertebral compression fractures [J]. *Acta Orthop Traumatol Turc*, 2017, 51(4): 290-297
- [7] Ikeda S, Nakamura E, Narusawa K, et al. Comparison of once-weekly teriparatide and alendronate against new osteoporotic vertebral fractures at week 12[J]. *J Bone Miner Metab*, 2020, 38(1): 44-53
- [8] 袁拥军, 孙长惠, 吴国强. Viper 经皮内固定与经椎旁内固定治疗椎骨折的效果对比及对 SF-36 评分、Oswestry 功能障碍指数的影响[J]. *创伤外科杂志*, 2019, 21(5): 335-339
- [9] 李文旭, 梁伟国, 叶冬平, 等. 不同粘度骨水泥椎体成形术对骨质疏松椎体压缩性骨折的临床疗效及生活质量的影响[J]. *现代生物医学进展*, 2020, 20(4): 732-736
- [10] Lamanna A, Maingard J, Kok HK, et al. Vertebroplasty for acute painful osteoporotic vertebral compression fractures: An update [J]. *J Med Imaging Radiat Oncol*, 2019, 63(6): 779-785
- [11] Tang J, Guo WC, Hu JF, et al. Unilateral and Bilateral Percutaneous Kyphoplasty for Thoracolumbar Osteoporotic Compression Fractures [J]. *J Coll Physicians Surg Pak*, 2019, 29(10): 946-950
- [12] He S, Zhang Y, Lv N, et al. The effect of bone cement distribution on clinical efficacy after percutaneous kyphoplasty for osteoporotic vertebral compression fractures[J]. *Medicine (Baltimore)*, 2019, 98(50): e18217
- [13] 李盛华, 张绍文, 樊成虎. 1005 例胸腰椎骨折住院患者流行病学特征分析[J]. *西部中医药*, 2014, 27(5): 70-73
- [14] Mishra PK, Dwivedi R, Dhillon CS. Osteoporotic Vertebral Compression Fracture and Single Balloon Extrapedicular Kyphoplasty: Findings and Technical Considerations[J]. *Bull Emerg Trauma*, 2020, 8(1): 34-40
- [15] Jacobs E, McCrum C, Senden R, et al. Gait in patients with symp-

- tomatic osteoporotic vertebral compression fractures over 6 months of recovery[J]. Aging Clin Exp Res, 2020, 32(2): 239-246
- [16] Zhong W, Liang X, Luo X, et al. Vertebroplasty and vertebroplasty in combination with intermediate bilateral pedicle screw fixation for OF4 in osteoporotic vertebral compression fractures: a retrospective single-Centre cohort study[J]. BMC Surg, 2019, 19(1): 178
- [17] 王梦然, 傅智轶, 王惠东, 等. 不同骨水泥剂量经皮椎体成形术治疗骨质疏松性胸腰椎压缩性骨折 [J]. 脊柱外科杂志, 2020, 18(4): 217-221, 236
- [18] Wang M, Jin Q. High-viscosity bone cement for vertebral compression fractures: a prospective study on intravertebral diffusion and leakage of bone cement[J]. BMC Musculoskelet Disord, 2020, 21(1): 589
- [19] Chen C, Fan P, Xie X, et al. Risk Factors for Cement Leakage and Adjacent Vertebral Fractures in Kyphoplasty for Osteoporotic Vertebral Fractures[J]. Clin Spine Surg, 2020, 33(6): E251-E255
- [20] 金鑫, 施大卫, 焦峰军, 等. 96 例经皮椎体后凸成形术后骨水泥渗漏分析[J]. 创伤外科杂志, 2017, 19(4): 287-290
- [21] 任虎, 冯涛, 张宏, 等. 经皮椎体后凸成形术骨水泥渗漏相关因素 [J]. 中国老年学杂志, 2016, 36(9): 2203-2205
- [22] Miao F, Zeng X, Wang W, et al. Percutaneous vertebroplasty with high- versus low-viscosity bone cement for osteoporotic vertebral compression fractures[J]. J Orthop Surg Res, 2020, 15(1): 302
- [23] Zhu J, Yang S, Cai K, et al. Bioactive poly (methyl methacrylate) bone cement for the treatment of osteoporotic vertebral compression fractures[J]. Theranostics, 2020, 10(14): 6544-6560
- [24] 陈建庭, 肖颖, 金大地, 等. 骨质疏松椎体压缩性骨折经皮椎体成形术后 Cobb 角继发增大的危险因素分析 [J]. 南方医科大学学报, 2008, 28(8): 1428-1430
- [25] 程才, 王路, 李书奎. 经皮椎体成形术中注入不同剂量骨水泥治疗骨质疏松性椎体压缩骨折的对比研究[J]. 中国骨与关节损伤杂志, 2013, 28(5): 460-461
- [26] Park JH, Kang KC, Shin DE, et al. Preventive effects of conservative treatment with short-term teriparatide on the progression of vertebral body collapse after osteoporotic vertebral compression fracture [J]. Osteoporos Int, 2014, 25(2): 613-618
- [27] 吴贵根, 唐中尧, 杨陈一, 等. 骨质疏松性椎体压缩性骨折行 PVP 与 PKP 术后伤椎再塌陷的临床对比分析[J]. 颈腰痛杂志, 2017, 38(5): 412-416
- [28] 梅治, 李青, 赵成毅, 等. 经皮椎体成形术后非手术椎体再发骨折的危险因素分析[J]. 中国医刊, 2018, 53(4): 397-400
- [29] 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
- [30] Alhashash M, Shousha M, Barakat AS, et al. Effects of Polymethylmethacrylate Cement Viscosity and Bone Porosity on Cement Leakage and New Vertebral Fractures After Percutaneous Vertebroplasty: A Prospective Study[J]. Global Spine J, 2019, 9(7): 754-760

(上接第 4364 页)

- [29] Ali EMA, Makki HFK, Abdelraheem MB, et al. Childhood idiopathic steroid-resistant nephrotic syndrome at a Single Center in Khartoum [J]. Saudi J Kidney Dis Transpl, 2017, 28(4): 851-859
- [30] Kim JH, Park E, Hyun HS, et al. Long-term repeated rituximab treatment for childhood steroid-dependent nephrotic syndrome[J]. Kidney Res Clin Pract, 2017, 36(3): 257-263
- [31] Zuo JJ, Zhao Z, Sun R, et al. Clinical Observation of Combination of Qiling Tongluo Formula, Methylprednisolone and Cyclophosphamide Treating High-risk Patients of Idiopathic Membranous Nephropathy [J]. Chinese Archives of Traditional Chinese Medicine, 2018, 36(11): 2723-2725
- [32] Berchtold L, Zanetta G, Dahan K. Efficacy and Safety of Rituximab in Hepatitis B Virus-Associated PLA2R-Positive Membranous Nephropathy[J]. Kidney Int Rep, 2018, 3(2): 486-491
- [33] Hamilton P, Kanigicherla D, Hanumapura P, et al. Peptide GAM immunoadsorption therapy in primary membranous nephropathy (PRISM): Phase II trial investigating the safety and feasibility of peptide GAM immunoadsorption in anti-PLA2 R positive primary membranous nephropathy[J]. J Clin Apher, 2018, 33(3): 283-290