

骨填充囊袋椎体成形术治疗老年骨质疏松性椎体压缩性骨折的临床疗效

王朝南 苏忠良 周佩敏 王大凤 郑元波 傅家兴

【摘要】 目的 探讨骨填充囊袋椎体成形术(PVP)治疗老年骨质疏松性椎体压缩性骨折(OVCF)的临床效果。方法 70 例老年骨质疏松性胸腰椎单椎体压缩性骨折患者中,33 例接受骨填充囊袋 PVP 治疗,为囊袋组;另 37 例接受经皮球囊扩张椎体后凸成形术(PKP)治疗,为 PKP 组。比较两组手术情况(手术时间、骨水泥注入量、骨水泥渗漏发生率、术后伤椎增加高度、术后 12 个月骨折再发率)、视觉模拟评分(VAS)、Oswestry 功能障碍指数问卷表(ODI)评分等指标。结果 两组患者均顺利完成手术,出血量均 $<5\text{ml}$,术中均无骨水泥椎管内渗漏、肺栓塞等并发症。PKP 组骨水泥渗漏发生率明显高于囊袋组($P<0.05$),两组手术时间、骨水泥注入量、术后伤椎增加高度及术后 12 个月骨折再发率比较,差异均无统计学意义(均 $P>0.05$)。两组术后 3d、12 个月时 VAS、ODI 评分均较术前明显降低(均 $P<0.05$),而同时点两组比较差异均无统计学意义(均 $P>0.05$)。结论 骨填充囊袋 PVP 治疗老年 OVCF,在抬升伤椎高度、减轻患者疼痛、促进腰部功能恢复等方面效果满意,较 PKP 能明显减少骨水泥渗漏的发生。

【关键词】 骨填充囊袋 椎体成形术 椎体后凸成形术 骨水泥 骨质疏松性椎体压缩性骨折

Bone filling bag vertebroplasty in treatment of senile osteoporotic vertebral compression fractures WANG Chaonan, SU Zhongliang, ZHOU Peimin, et al. Department of Orthopedics, Wenzhou People's Hospital, Wenzhou 325000, China

【Abstract】 Objective To assess the application of bone filling bag vertebroplasty (PVP) in the treatment of senile osteoporotic vertebral compression fracture (OVCF). **Methods** Seventy elderly patients with osteoporotic thoracolumbar vertebral compression fractures were recruited in the study. Among them, 33 cases received PVP with bone filling bag (Bag group) and 37 received percutaneous kyphoplasty (PKP) treatment (PKP group). The surgery time, bone cement injection volume, cement leakage, postoperative height of injured vertebrae, fracture recurrence 12 months after surgery, visual analog scale (VAS) and Oswestry dysfunction index (ODI) questionnaire were compared between two groups. **Results** The operations were successfully completed in both groups with intraoperative blood loss $<5\text{ml}$; there were no intraoperative spinal canal leakage and pulmonary embolism. The incidence of bone cement leakage in the PKP group was significantly higher than that in the Bag group ($P<0.05$). There were no significant differences in operation time, the amount of cement injected, the height of the injured vertebrae and the recurrence rate of the fracture at 12 months after operation between two groups (all $P>0.05$). The postoperative VAS and ODI scores of two groups were significantly lower than those before operation ($P<0.05$), and there were no significant differences in VAS and ODI scores between the two groups ($P>0.05$). **Conclusion** The application of bone filling bag PVP in the treatment of senile OVCF can significantly reduce the occurrence of cement leakage compared with PKP. At the same time, it is satisfactory in raising the height of the injured vertebrae, reducing the pain of patients and recovery of lumbar function after operation.

【Key words】 Bone filling bag Vertebroplasty Kyphoplasty Bone cement Osteoporotic vertebral compression fracture

骨质疏松性椎体压缩性骨折(OVCF)具有较高的致

残率、致死率,全球范围内每年新发病例超过 140 万^[1]。OVCF 在老年人群中较为常见,严重影响其生活质量。椎体成形术(PVP)和经皮球囊扩张椎体后凸成形术(PKP)具有微创、手术成本低、术后恢复快等优势,是目前临床外科治疗 OVCF 的主要术式^[2-3]。随着其应用增多,相关并发症甚至严重并发症陆续被报道,如骨水泥

DOI: 10.12056/j.issn.1006-2785.2019.41.11.2019-1201

基金项目:温州市科技计划项目(Y20170403)

作者单位:325000 温州市人民医院骨科

通信作者:苏忠良,E-mail:suzhongliang31@126.com

渗漏、肺栓塞等^[4-5]。新型骨填充囊袋是由高分子材料相互交错编织成的网袋状结构,有利于减少 PVP 中骨水泥渗漏,提高手术安全性^[6]。本研究应用骨填充囊袋 PVP 治疗老年 OVCF,并与 PKP 的疗效进行比较,现将结果报道如下。

1 对象和方法

1.1 对象 选取 2015 年 10 月至 2017 年 1 月在本院行骨填充囊袋 PVP 或 PKP 治疗的 70 例老年骨质疏松性胸腰椎单椎体压缩性骨折患者为研究对象,其中囊袋组 33 例、PKP 组 37 例。所有患者腰背部疼痛明显,无下肢运动障碍及感觉障碍等神经症状;术前常规行胸腰椎正侧位 X 线片、CT、MRI 及骨密度检查来明确椎体压缩程度、骨折新鲜程度、椎体骨皮质(特别是后壁骨皮质)是否完整、是否为骨质疏松症。纳入标准:(1)骨折椎体局部有压痛者,影像学检查结果与临床症状完全吻合;(2)年龄 ≥ 60 岁;(3)骨折椎体在 T₁₀ 及以下水平节段;(4)病程 < 6 周;(5)CT 检查示椎体后缘完整或无游离骨块;(6)MRI 检查示骨折椎体存在水肿现象;(7)骨密度 T 值 ≤ -2.5 。排除严重心功能不全、难以纠正的凝血功能障碍、全身感染、局部骨髓炎、神经根型疼痛、良性性肿瘤所致椎体压缩性骨折的患者。本研究经医院医学伦理委员会审批通过,所有患者签署知情同意书。囊袋组男 5 例,女 28 例;年龄 64~88(76.5 \pm 8.6)岁;病程 1~18(10.2 \pm 5.5)d;骨折部位:T₁₀ 1 例,T₁₁ 3 例,T₁₂ 8 例,L₁ 6 例,L₂ 7 例,L₃ 4 例,L₄ 2 例,L₅ 2 例。PKP 组男 7 例,女 30 例;年龄 60~85(74.2 \pm 7.5)岁;病程 1~32(15.3 \pm 8.5)d;骨折部位:T₁₀ 1 例,T₁₁ 2 例,T₁₂ 10 例,L₁ 11 例,L₂ 6 例,L₃ 5 例,L₄ 1 例,L₅ 1 例。两组患者性别、年龄、病程、骨折部位比较,差异均无统计学意义(均 $P > 0.05$)。

1.2 手术方法 所有患者俯卧于手术床上,腹部悬空,胸腰背部处于适当过伸位,手术采取双侧穿刺跨中线的方式。术前 C 型臂 X 线机透视定位伤椎椎弓根体表投影标记。常规消毒铺巾,局部 1%利多卡因浸润麻醉;在透视引导下,由正位椎弓根的外上方与矢状面成约 15° 夹角确定穿刺进针点,经皮穿刺。当正位显示针尖达椎弓根中线、侧位显示针尖进椎弓根影的 1/2 处时,表明进针正确;继续在透视引导下侧位进针,穿刺针通过椎弓根,深度达椎体前 1/3。确认穿刺针位置后,拔出椎体钻,建立工作通道。(1)囊袋组患者在撤出骨钻后植入骨填充囊袋,待位置良好后灌注聚甲基丙烯酸甲酯(PMMA)骨水泥,在透视下看到骨水泥填充到骨填充囊袋中,待骨填充囊袋逐渐膨胀到一定程度后,骨水泥成线

条状从骨填充囊袋边缘渗出,进入骨小梁间隙,一般每个椎体 2.4~4.0ml(在连续透视下监测骨水泥渗漏情况);停止灌注,引入推杆,将输送装置内骨水泥推入骨填充网袋内,撤出输送装置及穿刺套管;待骨水泥适当凝固后撤出输送装置及穿刺套管,缝合包扎伤口。术后 24h 下床活动。(2)PKP 组患者撤出骨钻,插入球囊,在透视下扩张球囊,缓慢向球囊内注入对比剂,使囊内压力逐步升高,一般压力为 150~175kPa;当伤椎复位基本满意或球囊已扩张至终板时,停止进一步扩张,透视位置良好后撤出球囊;注入 PMMA 骨水泥,再次透视,一般每个椎体 4.5~9.0ml(在连续透视下监测骨水泥渗漏情况);待骨水泥适当凝固后撤出输送装置及穿刺套管,缝合包扎伤口。术后 24h 下床活动。

1.3 观察指标 (1)手术情况:包括手术时间、骨水泥注入量、骨水泥渗漏情况(X 线正侧位判断)、术后伤椎增加高度、术后 12 个月骨折再发情况;(2)视觉模拟评分(VAS)^[7]:采用 VAS 评估患者术前、术后 3d 及 12 个月疼痛程度。总分 0~10 分,0 分为无痛,10 分为剧烈疼痛。(3)Oswestry 功能障碍指数问卷表(ODI)^[8-9]:采用 ODI 评估患者术前、术后 3d 及 12 个月腰部功能,包括疼痛、生活自理、提物、步行、坐位、站立、睡眠、性生活、社会生活、旅游等 10 项,每项 6 个级别(0、1、2、3、4、5 分),得分越低表示恢复越好。

1.4 统计学处理 应用 SPSS 15.0 统计软件。计量资料用 $\bar{x} \pm s$ 表示,两组比较采用两独立样本 t 检验,多组间比较采用重复测量设计资料的方差分析;计数资料用率表示,组间比较采用 χ^2 检验或确切概率法。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组患者手术情况比较 两组患者均顺利完成手术,出血量均 < 5 ml。两组患者手术时间、骨水泥注入量、术后伤椎增加高度及术后 12 个月骨折再发率比较,差异均无统计学意义(均 $P > 0.05$)。囊袋组骨水泥少量渗漏 2 例,均为椎体侧方渗漏;PKP 组骨水泥少量渗漏 10 例,包括椎体前缘渗漏 3 例、椎体侧方渗漏 5 例和上下终板渗漏 2 例;两组患者骨水泥渗漏均未出现临床症状,故未作处理;PKP 组骨水泥渗漏发生率明显高于囊袋组($P < 0.05$),见表 1。两组患者术中均无骨水泥椎管内渗漏、肺栓塞等并发症。

2.2 两组患者手术前后 VAS 比较 两组患者术后 3d、12 个月时 VAS 均较术前明显降低(均 $P < 0.05$),而同时点两组比较差异均无统计学意义(均 $P > 0.05$),见表 2。

表 1 两组患者手术情况比较

组别	n	手术时间 (min)	骨水泥 注入量(ml)	骨水泥渗漏 [n(%)]	伤椎增加 高度(mm)	骨折再发 [n(%)]
囊袋组	33	32.5 ± 8.2	5.5 ± 0.9	2(6.06)	5.2 ± 0.7	0(0.0)
PKP 组	37	35.1 ± 9.3	5.7 ± 1.2	10(27.03)	5.6 ± 1.3	1(2.7)
P 值		>0.05	>0.05	<0.05	>0.05	>0.05

表 2 两组患者手术前后 VAS 比较(分)

组别	n	术前	术后 3d	术后 12 个月	P 值
囊袋组	33	7.8 ± 1.2	1.9 ± 0.5*	2.2 ± 0.7*	<0.05
PKP 组	37	7.5 ± 1.0	2.1 ± 0.4*	2.5 ± 0.6*	<0.05
P 值		>0.05	>0.05	>0.05	

注:与术前比较,* $P < 0.05$

2.3 两组患者手术前后 ODI 评分比较 两组患者术后 3d、12 个月时 ODI 评分均较术前明显降低(均 $P < 0.05$), 而同时点两组比较差异均无统计学意义(均 $P > 0.05$), 见表 3。

表 3 两组患者手术前后 ODI 评分比较(分)

组别	n	术前	术后 3d	术后 12 个月	P 值
囊袋组	33	48.6 ± 5.6	25.3 ± 4.1*	11.8 ± 3.5*	<0.05
PKP 组	37	47.6 ± 4.9	26.1 ± 4.8*	10.6 ± 3.2*	<0.05
P 值		>0.05	>0.05	>0.05	

注:与术前比较,* $P < 0.05$

3 讨论

随着我国人口老龄化加重,老年 OVCF 新发例数逐年增多。目前开展较成熟的微创手术主要有 PVP、PKP。其中 PVP 对恢复椎体的压缩高度不太理想,不能矫正继发的脊柱畸形,同时骨水泥需在较大压力下向椎体内注射,其外溢的可能性相对较大。相关文献报道 PVP 骨水泥渗漏发生率达 38%~72.5%,部分渗漏进入静脉系统甚至有肺栓塞的风险^[10-11]。PKP 是从传统 PVP 的基础上发展而来的一种新技术,主要能矫正椎体后突畸形,在低压状态下注入骨水泥,从而降低椎体骨水泥渗漏发生率^[12]。虽然 PKP 较 PVP 能明显降低骨水泥渗漏发生率,但有文献报道 PKP 治疗椎体压缩性骨折时仍有较高的渗漏发生率^[13-14]。新型骨填充囊袋 PVP 是在 PVP 的基础上进一步改良,灌注骨水泥后,高分子材料相互交错编织成的网袋状结构能包裹大部分骨水泥,仅允许少量骨水泥渗漏到网层之外,减少了骨水泥渗漏^[15]。同时囊袋的形状在膨胀后相对固定,能较好地控制骨水泥的分布,使骨水泥进入骨小梁内部与骨质嵌插交错,与周

围骨组织紧密结合,增强伤椎对抗剪切力的能力,大大提高手术的安全性^[16-17]。本研究结果显示,囊袋组骨水泥渗漏发生率明显低于 PKP 组,且无骨水泥椎管内渗漏、肺栓塞等并发症,这证实了骨填充囊袋 PVP 的安全性。

骨填充囊袋的填充材料为 PMMA 骨水泥,其生物相容性好,对骨细胞生长无抑制作用,可在短期内使骨组织与骨水泥紧密结合,结合的牢固程度取决于骨水泥与骨小梁之间嵌插绞锁的数量和程度^[18]。在理论上,骨填充囊袋的牢固性优于 PKP。本研究结果显示,囊袋组术后无再发骨折患者,这证实了骨填充囊袋的有效性。骨填充囊袋 PVP 利用扩张矫形器在伤椎体内形成一个空腔,在囊袋的包裹下,骨水泥逐渐加压,逐步抬高终板,使塌陷的椎体抬高,同时作为骨水泥的容器而留置在椎体内,避免了伤椎回弹^[19-20]。椎体高度的恢复情况与囊袋及网袋的设计、穿刺位置、骨水泥注入量、术中患者体位、操作者经验等有关^[21-22]。因此,建议患者术前俯卧位练习,增加术中耐受性;体位选择垫高双肩及双髋,使腹部悬空、脊柱背伸;在拔丝期注入骨水泥,使不易渗漏。本研究结果显示,囊袋组与 PKP 组在伤椎高度恢复方面比较差异无统计学意义,这表明骨填充囊袋的疗效确切。OVCF 患者术后疼痛的主要原因是微骨折活动及炎症介质释放。而骨填充囊袋 PVP 通过灌注骨水泥与骨组织结合致密结构,可减少微骨折的活动,同时骨水泥释放高温破坏神经末梢,减少炎症介质释放,从而缓解患者疼痛感^[23]。本研究结果显示,骨填充囊袋 PVP 在术后 VAS、ODI 评分方面与 PKP 疗效相当,与 Kim 等^[24]研究结果一致。

综上所述,骨填充囊袋 PVP 是一种既能有效恢复伤椎高度,又能防止骨水泥渗漏的方法;在抬高伤椎高度、减轻患者疼痛、促进腰部功能恢复方面与 PKP 疗效相当。

4 参考文献

- [1] Kendler DL, Bauer DC, Davison KS, et al. Vertebral Fractures: Clinical Importance and Management[J]. Am J Med, 2016,129(2): 221. DOI:10.1016/j.amjmed.2015.09.020.
- [2] 董双海,田纪伟,王雷,等.应用经皮椎体成形术及经皮椎体后凸成形术治疗骨质疏松性椎体压缩骨折[J].中华创伤杂志,2011,27(3): 236-240.DOI:10.3760/cma.j.issn.1001-8050.2011.03.014
- [3] Zhang JN, Fan Y, He X, et al. Is percutaneous kyphoplasty the better choice for minimally invasive treatment of neurologically intact osteoporotic Kümmell's disease? A comparison of two minimally invasive procedures[J]. International Orthopaedics, 2018(9): 1-6.DOI:10.1007/s00264-018-3832-z.
- [4] Shen Y, Ren H, Zhang Y, et al. Correlative factor analysis of com-

- plications resulting from cement leakage after percutaneous kyphoplasty in treatment of osteoporotic vertebral body compression[J]. Chinese Journal of Reparative and Reconstructive Surgery, 2010,24(1):27-31.
- [5] El-Fiki M. Vertebroplasty, Kyphoplasty, Lordoplasty, Expandable Devices, and Current Treatment of Painful Osteoporotic Vertebral Fractures[J]. World Neurosurgery, 2016, 91:628-632. DOI: 10.1016/j.wneu.2016.04.016.
- [6] Flors L, Lonjedo E, Leiva-Salinas C, et al. Vesselplasty: a new technical approach to treat symptomatic vertebral compression fractures[J]. American Journal of Roentgenology, 2009, 193(1): 218-226. DOI:10.2214/AJR.08.1503.
- [7] Price DD, McGrath PA, Rafii A, et al. The validation of visual analogue scales as ratio scale measures for chronic and experimental pain[J]. Pain, 1983, 17(1):45-56. DOI:10.1016/0304-3959(83)90126-4.
- [8] 郑光新, 赵晓鸥, 刘广林, 等. Oswestry 功能障碍指数评定腰痛患者的可信性[J]. 中国脊柱脊髓杂志, 2002,12(1):13-15. DOI:10.3969/j.issn.1004-406X.2002.01.004.
- [9] 方贤聪, 程继伟, 盛锡华. Oswestry 功能障碍指数评定腰椎滑脱症患者的反应度和最小有意义变化研究[J]. 中国现代医生, 2017, 55(28): 16-20.
- [10] Venmans A, Klazen CA, van Rooij WJ, et al. Postprocedural CT for perivertebral cement leakage in percutaneous vertebroplasty is not necessary—results from VERTOS II [J]. Neuroradiology, 2011,53(1):19-22. DOI:10.1007/s00234-010-0705-6.
- [11] Tang H, Zhao J, Hao C. Osteoporotic vertebral compression fractures: surgery versus non-operative management[J]. Journal of International Medical Research, 2011,39(4):1438-1447. DOI:10.1177/147323001103900432.
- [12] Riesner H, Kiupel K, Lang P, et al. Clinical relevance of cement leakage after radiofrequency kyphoplasty vs. balloon kyphoplasty: a prospective randomised study[J]. Zeitschrift für Orthopädie und Unfallchirurgie, 2016,154(4):370-376.
- [13] Wang LJ, Yang HL, Shi YX, et al. Pulmonary cement embolism associated with percutaneous vertebroplasty or kyphoplasty: a systematic review[J]. Orthopaedic surgery, 2012, 4(3):182-189. DOI:10.1111/j.1757-7861.2012.00193.x.
- [14] Gao C, Zong M, Wang W, et al. Analysis of risk factors causing short-term cement leakages and long-term complications after percutaneous kyphoplasty for osteoporotic vertebral compression fractures[J]. Acta Radiologica, 2018, 59(5):577-585. DOI: 10.1177/0284185117725368.
- [15] 侯东坡, 海涌, 康南, 等. 骨囊袋填充与经皮椎体后凸成形术治疗骨质疏松性椎体压缩骨折[J]. 中国骨与关节杂志, 2018, 7(2):120-126. DOI:10.3969/j.issn.2095-252X.2018.02.008.
- [16] Klingler J, Sircar R, Deininger MH, et al. Vesselplasty: A new minimally invasive approach to treat pathological vertebral fractures in selected tumor patients—preliminary results[J]. Rofo, 2013,185(4):340-350. DOI:10.1055/s-0032-1330443.
- [17] 王智黔, 赵安菊, 彭智, 等. 骨填充网袋椎体成形术与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疗效比较[J]. 中华创伤杂志, 2018(7):618-623. DOI:10.3760/cma.j.issn.1001-8050.2018.07.009.
- [18] Piao M, Darwono AB, Zhu K, et al. Extrapendicular Approach of Unilateral Percutaneous Vesselplasty for the Treatment of Kummell Disease[J]. International Journal of Spine Surgery, 2019: 6027.
- [19] 王成日, 刘意强, 韦国平, 等. 填充网袋椎体成形术治疗胸腰椎骨质疏松性骨折[J]. 中国矫形外科杂志, 2017,25(16):1519-1522. DOI: 10.3977/j.issn.1005-8478.2017.16.17.
- [20] 高志祥, 李淳, 李磊, 等. PVP、PKP、骨填充网袋治疗胸腰段骨质疏松性椎体压缩性骨折的疗效分析[J]. 实用骨科杂志, 2017, 23(8): 680-697.
- [21] 任虎, 申勇, 张英泽, 等. 影响经皮椎体后凸成形术椎体高度恢复的相关因素分析[J]. 中国脊柱脊髓杂志, 2010, 20(1):47-51. DOI:10.3969/j.issn.1004-406X.2010.01.11.
- [22] Chambers M, Amburgy J, Datta DK, et al. EVOLVE—Significant Improvements in Pain, Disability, Quality of Life and Overall Health with Use of Balloon Kyphoplasty for Vertebral Compression Fractures in Medicare—Eligible Patients Despite Minimal Improvements in Vertebral Body Height and Kyphotic Angulation[J]. The Spine Journal, 2017, 17(10):S122-S123. DOI:10.1016/j.spinee.2017.07.110.
- [23] He X, Li H, Meng Y, et al. Percutaneous kyphoplasty evaluated by cement volume and distribution: an analysis of clinical data [J]. Pain Physician, 2016,19(7):495-506.
- [24] Kim MJ, Lindsey DP, Hannibal M, et al. Vertebroplasty versus kyphoplasty: biomechanical behavior under repetitive loading conditions[J]. Spine, 2006, 31(18):2079-2084. DOI:10.1097/01.brs.0000231714.15876.76.

(收稿日期:2019-04-18)

(本文编辑:陈丹)

(上接第 1394 页)

Alimentary pharmacology & therapeutics, 2011, 33(11):1245-1251. DOI:10.1111/j.1365-2036.2011.04653.x.

- [14] Rao SSC, Rattanakit K, Patchararakul T. Diagnosis and management of chronic constipation in adults[J]. Nat Rev Gastroenterol Hepatol, 2016,13(5):295-305. DOI:10.1038/nrgastro.2016.53.
- [15] Yu T, Shen X, Li M, et al. Efficacy and Predictors for Biofeedback Therapeutic Outcome in Patients with Dyssynergic Defeca-

tion[J]. Gastroenterology Research and Practice, 2017, 2017: 1019652. DOI:10.1155/2017/1019652.

- [16] Rao SSC, Mudipalli RS, Stessman M, et al. Investigation of the utility of colorectal function tests and Rome II criteria in dyssynergic defecation (Anismus)[J]. Neurogastroenterology & Motility, 2004, 16(5):589-596. DOI:10.1111/j.1365-2982.2004.00526.x.

(收稿日期:2019-03-28)

(本文编辑:陈丹)