

· 论著 ·

骨质疏松性椎体压缩骨折患者经PVP术与PKP术治疗后再发骨折并发症的长期随访比较

河南省商丘市第一人民医院骨一科关节外科 (河南 商丘 476100)

代 文

【摘要】目的 探究经皮椎体成形术(PVP)及经皮椎体后凸成形术(PKP)治疗骨质疏松性椎体压缩骨折(OVCF)的长期预后效果。**方法** 回顾性分析124例OVCF患者临床资料,行PKP治疗者纳入观察组(n=70,伤椎数=103节),行PVP治疗者纳入对照组(n=54,伤椎数=78节)。比较两组患者术前及术后3个月、1年、3年时两组椎体前缘高度、矢状面后凸Cobb's角、疼痛度[视觉模拟法疼痛评分标准(VAS)]、下腰背部功能[Owestry功能障碍指数(ODI)]变化,分析术后3年内两组并发症发生情况差异。**结果** 术后3个月、1年、3年时,两组伤椎椎体前缘高度均较术前有显著提升($P < 0.0125$),其中仅术后3年时观察组明显高于同期对照组($P < 0.05$);两组患者后凸Cobb's角、ODI评分均较术前有显著下降($P < 0.0125$),其中仅术后3年时观察组明显低于同期对照组($P < 0.05$);两组患者VAS评分均较术前有显著下降($P < 0.0125$),但组间同期比较均无统计学意义($P > 0.05$)。术后3年内,观察组患者骨水泥渗漏及再发骨折发生率均明显低于对照组($P < 0.05$)。**结论** PVP与PKP治疗OVCF近期效果均较为理想,但PKP在术后远期维持伤椎形态及降低并发症发生风险方面更具优势,具有更大的临床应用潜力。

【关键词】 骨质疏松性椎体压缩骨折; 经皮椎体成形术; 经皮椎体后凸成形术

【中图分类号】 R683.2

【文献标识码】 A

DOI: 10.3969/j.issn.1009-3257.2019.05.025

Long-term Follow-up of New Symptomatic Fractures and Complications after PVP or PKP in Patients with Osteoporotic Vertebral Compression Fractures

DAI Wen. Department of Orthopedic, The First People's Hospital of Shangqiu, Shangqiu 476100, Henan Province, China

[Abstract] Objective To explore the long-term outcome of percutaneous vertebroplasty (PVP) and percutaneous kyphoplasty (PKP) in the treatment of osteoporotic vertebral compression fractures (OVCF). **Methods** The clinical data of 124 patients with OVCF were retrospectively analyzed. Patients treated with PKP were included in observation group (n=70, number of injured vertebrae=103), and patients treated with PVP were included in control group (n=54, number of injured vertebrae=78). The anterior height of vertebral body, sagittal kyphosis Cobb's angle, pain degree [visual analogue pain score (VAS)], and lower back function [Owestry Disability Index (ODI)] were compared between the two groups before operation and at 3 months, 1 year and 3 years after operation, and the occurrence of complications within 3 years after operation were analyzed in the two groups. **Results** At 3 months, 1 year and 3 years after operation, the anterior height of vertebral body in the two groups was significantly higher than that before operation ($P < 0.0125$), and the height only at 3 years after operation in observation group was significantly higher than that in control group ($P < 0.05$). The kyphosis Cobb's angle and ODI score in the two groups were significantly lower than those before operation ($P < 0.0125$), and the two indexes only at 3 years after operation in observation group were significantly lower than those in control group ($P < 0.05$). The VAS score in the two groups was significantly lower than that before operation ($P < 0.0125$), but there was no significant difference between the two groups at the same period ($P > 0.05$). Within 3 years after operation, the incidence rates of bone cement leakage and new symptomatic fractures in observation group were significantly lower than those in control group ($P < 0.05$). **Conclusion** PVP and PKP for OVCF both can have ideal short-term effects. However, PKP has advantages in maintaining long-term postoperative vertebral morphology and reducing the risk of complications, therefore it has greater clinical application potential.

[Key words] Osteoporotic Vertebral Compression Fracture; Percutaneous Vertebroplasty; Percutaneous Kyphoplasty

骨质疏松性椎体压缩骨折(osteoporotic vertebral compression fracture, OVCF)是骨质疏松症的最常见并发症,患者多主诉胸腰背部剧烈疼痛,

甚至表现出脊柱后凸畸形症状影响心肺功能,导致其日常生活活动能力基本丧失。临床保守治疗OVCF多以支具外固定和卧床制动休息为主,少数患者疼痛症状

作者简介:代文,男,主治医师,学士学位,主要研究方向:骨关节外科

通讯作者:代文

可得到缓解,但往往无法阻止骨质持续丢失,继发多处骨折风险极大,且长时间卧床极易引发下肢静脉血栓、压疮、坠积性肺炎等并发症^[1],预后效果不甚理想,故而临床多以手术治疗为主。既往椎弓根钉内固定术应用较为广泛,但由于其棒-钉系统在骨质疏松椎体内稳定性较差,术后内固定松动或断裂时有发生,加之术式入路解剖范围较广,围术期出血量大而术后恢复缓慢,并发症发生率亦较高,近年来其安全性备受脊柱外科领域的质疑^[2]。随着微创医学技术水平及人们对诊疗体验的要求日益提高,微创手术治疗OVCF已逐渐成为医患双方的首选方案。目前广受临床推崇的微创术式主要包括经皮椎体成形术(percutaneous vertebroplasty, PVP)与经皮椎体后凸成形术(percutaneous kyphoplasty, PKP),前者应用时间较长且临床普及度较大,凭借简便的手术操作方案,在多数基层医院均可施行;而后者则是在前者基础之上发展出的改良术式,手术方案更为完善但治疗费用较高,部分患者经济条件不易接受。尽管临床普遍认可PVP及PKP治疗OVCF的短期疗效^[3-5],但长期效果仍有待临床证实,基于此,本研究旨在分别对行PVP及PKP的OVCF患者展开为期3年的长期随访,观察其各项指标随时间变化情况,取得一定成果,现报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 回顾性分析2011年1月~2013年3月期间,于我院接受治疗的124例OVCF患者临床资料,行PKP治疗者纳入观察组($n=70$,椎数=103),行PVP治疗者纳入对照组($n=54$,椎数=78)。其中观察组男26例36节伤椎,女44例67节伤椎;年龄为62~87岁,平均 (73.61 ± 5.18) 岁;单椎体骨42例,双椎体骨折23例,三椎体骨折5例;T₉ 3节, T₁₀ 8节, T₁₁ 17节, T₁₂ 26节, L₁ 30节, L₂ 15节, L₃ 4节。对照组男19例27节伤椎,女35例51节伤椎;年龄为63~85岁,平均 (73.08 ± 4.39) 岁;单椎体骨33例,双椎体骨折18例,三椎体骨折3例;T₉ 2节, T₁₀ 6节, T₁₁ 15节, T₁₂ 20节, L₁ 22节, L₂ 11节, L₃ 2节。两组患者一般临床资料比较均无统计学意义(P 均 >0.05),具有可比性。纳入标准:(1)病史及影像学检查结果均符合OVCF相关诊断标准者^[6];(2)年龄为60~89岁者;(3)保守治疗效果不佳且具备微创手术治疗指征者;(4)手术顺利完成且同意接受随访者。排除标准:(1)合

并椎体爆裂性骨折、椎弓根骨折、后柱骨折、类风湿关节炎、脊髓损伤及神经根损伤者;(2)椎体后壁不完整、后缘骨折块突入椎管、伤椎数 >3 节或节段超出T₉~L₃范围者;(3)诊断为药物、感染、结核、肿瘤等体内因素引发的椎体压缩骨折者;(4)陈旧性骨折或骨折时间不明确者;(5)随访过程中未按要求复查,缺少临床资料或随访失联者。

1.2 手术方法 对照组行PVP治疗,患者取俯卧位,髂前上棘与胸骨柄前垫高,腹部悬空使伤椎处于过伸状态,在患者可耐受前提下借助重力或按压手法对伤椎进行初步复位;C型臂X线机透视下准确定位伤椎椎弓根,体表标记后常规消毒铺巾,给予1%利多卡因进行局部浸润麻醉;穿刺针自体表标记外上方进行穿刺,与脊柱夹角约15°,自椎弓根进入椎体内1~2cm,透视下推进至椎体前1/3处,针体前端贴近椎体中线;预先调制好骨水泥至拉丝膏状(聚甲基丙烯酸甲酯PMMA材料,意大利TECRES公司提供),C型臂X线机透视下进行推注,密切观察骨水泥在椎管内的弥散分布与浸润骨小梁间隙情况,至椎体后方边缘感受到推注阻力或直接渗入椎间盘间隙、椎旁静脉及软组织间隙时停止注射;等待骨水泥完全凝固硬化后,缓慢拔除穿刺针,缝合切口并覆盖无菌敷料。观察组则行PKP进行治疗,术前复位与麻醉方法同对照组,穿刺针推进至距离椎体前缘1cm左右位置,正位透视需见针体前端贴近椎体中线;导针引导下置入操作管道,以骨钻将工作空间打磨光滑,置入球囊扩张器撑开伤椎,直至椎体上下终板分类且高度基本恢复,撤除装置并以相同方式推注骨水泥,完全硬化后抽出穿刺针进行缝合,并覆盖无菌敷料。两组患者术后绝对卧床6h,常规心电图监护与供氧,观察四肢感觉、肌力与运动功能,术后6~12h期间鼓励患者佩戴支具或腰围下床活动,循序渐进开展康复训练,并保持抗骨质疏松药物治疗,嘱其术后1个月内避免弯腰、负重等动作行为,并适量增加户外活动接受光照,按时回院复查,并对胸腰背部剧烈疼痛保持高度警惕,均持续观察至术后3年。

1.3 观察指标 于术前及术后3个月、1年、3年时观察下列指标,(1)椎体前缘高度:患者于摄影台上分别取仰卧与侧卧位进行X线机摄片,正位片视野着重放大伤椎,侧位片则需获取脊柱全长片,正位X线片采取直接测量法获取伤椎椎体前缘高度;(2)后凸Cobb's角:侧位X线片则通过确定侧弯端椎、辅助描线、垂线交角的传统步骤精确测量患者脊柱后凸

Cobb's角；(3)疼痛度：采用视觉模拟法疼痛评分标准(VAS)^[7]，于未使用镇痛剂时进行评价，根据患者状态选取0分~10分间与之对应的分数，分数越高则疼痛程度越大；(4)下腰背部功能：根据Owestry功能障碍指数(ODI)^[8]，从日常生活活动及个人综合功能涵盖的10个条目进行评估，每条项目根据严重程度计为0~5分，满分为50分，分数越高则说明下腰背部功能障碍越严重。收集两组患者术后3年内并发症发生情况纳入统计进行比较。

1.4 统计学方法 采用统计学软件SPSS19.0分析数据，计数资料以百分率(%)表示，组间采用 χ^2 检验，以 $P<0.05$ 为差异有统计学意义；计量资料以 $(\bar{x} \pm s)$ 表示，组间采用独立样本t检验，以 $P<0.05$ 为差异有统计学意义；计量资料组内不同时间采用重复测量方差分析，本研究重复检验次数 $k=4$ ，校正检验水准 $\alpha'=0.05/k=0.0125$ ，故以 $P<0.0125$ 为差异有统计学意义。

2 结 果

2.1 两组伤椎椎体前缘高度比较 术后3个月、1年、3年时，两组伤椎椎体前缘高度均较术前有显著提升($P<0.0125$)，其中仅术后3年时观察组明显高于同期对照组($P<0.05$)，见表1。

2.2 两组患者后凸Cobb's角比较 术后3个月、1年、3年时，两组患者后凸Cobb's角均较术前有显著下降($P<0.0125$)，其中仅术后3年时观察组明显低于同期对照组($P<0.05$)，见表2。

2.3 两组患者疼痛度比较 术后3个月、1年、3年时，两组患者VAS评分均较术前有显著下降($P<0.0125$)，但组间同期比较均无统计学意义($P>0.05$)，见表3。

2.4 两组患者下腰背部功能比较 术后3个月、1年、3年时，两组患者ODI评分均较术前有显著下降($P<0.0125$)，其中仅术后3年时观察组明显低于同期对照组($P<0.05$)，见表4。

2.5 两组患者并发症发生情况比较 术后3年内，两组患者肺栓塞、硬膜外血肿、脊髓神经压迫发生率比较均无统计学意义($P>0.05$)，而观察组患者骨水泥渗漏及再发骨折发生率均明显低于对照组($P<0.05$)，见表5。

3 讨 论

骨质疏松症是以骨的细微结构退化及骨量减少为主要特征的全身进行性骨骼疾病，其病理变化中骨矿物质含量减低、骨小梁变细或被吸收、骨皮质变薄等因素存在，极易引起骨结构改变与脆性增加，且在脊柱、股骨、桡骨等部位引发骨折风险尤其高。脊柱作为人体最重要的承重骨骼系统，负担着整个躯干的形态与平衡保持机制，骨质疏松症患者一旦遭受轴向高荷载的暴力冲击，由于骨密度不足以传导分散能量^[9]，引发OVCF风险极大。脊柱本身的解剖结构特殊，前后凸形态转化的胸腰椎节段是整个脊柱应力最为集中的区间，因此胸腰椎压缩性骨折(TVCF)是OVCF的主要类型，常观察到椎体高度丢失、椎体前中柱受累等主要病理特征。康复医学理论认为，积极有效的OVCF治疗措施关键在于迅速缓解患者疼痛，提高其生活质量并尽早开展康复活动，以避免患者骨量进一步丢失造成多发骨折与脊柱后凸畸形^[10]，然而保守治疗与开放性内固定术疗效不稳定而并发症偏多，加之OVCF主要发病人群为老年人，耐受性相对较差且长期卧床休养的潜在风险十分突出，宜借助微创医学手段进行治疗，为患者预后快速康复创造条件。

目前微创手术治疗OVCF主要通过经皮穿刺椎弓根后向骨折椎体内注入填充物以固定椎体形态，恢复其高度并防止塌陷，椎体强度与刚度得到保障，重建脊柱结构较为稳定。穿刺引导模式是脊柱外科微创手术研发与改良的先决条件，目前常用的方法主要包括X线、CT、二维影像导航等，通常临床认为胸椎下段与腰椎椎弓根直径相对较大，X线足以清洗辨别椎体各个结构，穿刺成功率较高，而胸椎上段不仅椎弓根直径较小，且椎体可能受到肩胛骨、胸骨及肋骨的遮挡，需以分辨率更高的CT进行引导方可降低手术难度^[11]。据相关文献报道，PVP自上世纪80年代应用于药源性颈椎椎体血管瘤取得突出镇痛效果以来，逐步应用于OVCF、骨髓瘤、溶骨性转移瘤等疾病，凭借其安全性与便捷性受到临床广泛关注，由于学习曲线较短，术者熟练掌握后能显著缩短手术时间，减少出血量与心肺意外事件发生风险^[12]，加之在局部麻醉下进行操作，患者意识保持清醒，有助于关注患者术中直观感受并及时采取应对措施。本研究结果显示，对照组术后3个月及1年时椎体与脊柱形态及疼痛度均较术前有显著改善，且与观察组无明显差异，这表明PVP与PKP均能有效治疗OVCF，且短期内治疗效果较为理想，均未出现穿刺塌陷或脊柱侧弯等近期并发症，与

表1 两组伤椎手术前后椎体前缘高度水平比较 ($\bar{x} \pm s$, mm)

组别	椎数	术前	术后3个月	术后1年	术后3年	F
观察组	103	15.63±5.72	28.73±2.48	27.69±2.97	27.04±3.10	27.060**
对照组	78	16.08±5.90	28.86±2.55	26.81±3.36	25.69±3.72	15.118**
t		0.517	0.345	1.865	2.660*	

注: *P<0.05, **P<0.0125

表2 两组患者手术前后后凸Cobb's角水平比较 ($\bar{x} \pm s$, °)

组别	n	术前	术后3个月	术后1年	术后3年	F
观察组	70	17.22±6.49	6.85±2.74	7.10±2.96	7.36±3.19	15.467**
对照组	54	17.83±6.56	6.71±2.82	7.85±3.24	8.81±3.70	12.453**
t		0.517	0.278	1.342	2.340*	

注: *P<0.05, **P<0.0125

表3 两组患者手术前后VAS评分结果比较 ($\bar{x} \pm s$, 分)

组别	n	术前	术后3个月	术后1年	术后3年	F
观察组	70	4.63±1.48	1.35±0.58	0.91±0.37	1.02±0.42	31.173**
对照组	54	4.85±1.51	1.31±0.64	0.83±0.41	1.15±0.48	24.912**
t		0.814	0.364	1.139	1.606	

注: **P<0.0125

表4 两组患者手术前后ODI评分结果比较 ($\bar{x} \pm s$, 分)

组别	n	术前	术后3个月	术后1年	术后3年	F
观察组	70	35.97±6.50	15.63±4.11	8.91±2.76	9.67±2.94	59.380**
对照组	54	36.61±6.42	15.34±4.08	9.28±3.19	11.02±3.73	42.009**
t		0.547	0.391	0.691	2.254*	

注: *P<0.05, **P<0.0125

表5 两组患者术后并发症发生率比较[例 (%)]

组别	n	肺栓塞	硬膜外血肿	脊髓神经压迫	骨水泥渗漏	再发骨折
观察组	70	3 (4.29)	1 (1.43)	2 (2.86)	2 (2.86)	3 (4.29)
对照组	54	2 (3.70)	1 (1.85)	4 (7.41)	8 (14.81)	10 (18.52)
χ^2		0.088	0.284	1.371	4.377*	6.580*

注: *P<0.05

其他多数报道结论一致,初步猜测认为骨水泥注入后可骨化并稳定骨折块,强化椎体形态恢复,骨水泥材料在椎体内发生聚合放热,也可一定程度阻断痛觉神经纤维传导,促进患者疼痛缓解。相关专家在研究中提出,尽管PVP因操作简便而易于普及与推广,缩短手术时间亦能减少俯卧位患者心肺负担及透视辐射剂量,但骨水泥注入后能在椎体骨折间隙进行充分弥散,可增大术后渗漏发生风险,一旦渗漏则极易损伤脊髓与神经根,对患者预后造成极大威胁^[13]。

PKP在PVP基础上,应用可膨胀性球囊,在充气扩张后于椎体内形成空腔并压实椎体周围结构,可促进椎体高度恢复^[14],并通过为骨水泥创造有限的低压

弥散空间,减少推注压力以避免注入后弥散过度而导致渗漏。有关研究表明,PKP术中骨水泥进入椎管后流动性较PVP更小,允许预调制的骨水泥更粘稠^[15],渗漏几率更低,且由于椎体周围骨质压实后成像更为清晰,骨水泥弥散程度亦能通过透视影像获得有效控制。本研究中,观察组患者术后3年时椎体与脊柱形态、疼痛感及下腰背部功能均较对照组更佳,且骨水泥渗漏及再发骨折发生率更低,提示PKP能通过避免骨水泥过度弥散防止术后远期发生骨水泥渗漏,有助于保障椎体与脊柱形态稳定性及下腰背部生理功能,体会微创手术治疗OVCF在恢复椎体刚性的同时,还需考虑到邻近椎体的脆性,PVP骨水泥弥散程度较高确实有利于椎体刚性重建,但对邻近椎体造成压迫将促使再发骨折发生,加之PKP制备空腔容积限制,骨水泥注入量得到有效控制,对预防术后渗漏有积极意义。张辉等^[16]认为,骨水泥一旦渗漏到相邻椎间盘组织内,可导致椎间盘发生硬化,进而整个脊柱应力传导异常,将引发后凸畸形或邻近椎体

骨折,因此骨水泥渗漏与再发骨折两种并发症有相互促进作用,临床术式选择需保持高度慎重。

综上所述,PVP与PKP治疗OVCF均能取得较为突出的短期疗效,但PKP术后再发骨折与骨水泥渗漏发生率均较PVP术后更低,对长期维持伤椎、脊柱形态与下腰背部功能有利。

参考文献

- [1] 陈小兵,赵洪普.骨质疏松性椎体压缩骨折不同时期保守和微创治疗的疗效比较[J].中国全科医学,2015,18(35):4320-4324.

(下转第 99 页)

(上接第 72 页)

- [2] 郑杰,陆禹严.经皮椎体后凸成形术与经椎弓根螺钉内固定术治疗老年多节段骨质疏松性椎体骨折的疗效比较[J].广西医学,2016,38(10):1460-1462.
- [3] 赵国权,杨圣,罗春山.PVP治疗骨质疏松性椎体压缩骨折的研究进展[J].中国骨与关节损伤杂志,2015,30(1):106-109.
- [4] 王健军,刘予豪,盛朝辉,等.PKP治疗骨质疏松性椎体压缩骨折120例疗效分析[J].中国骨与关节损伤杂志,2016,31(3):235-237.
- [5] Zhang L,Jigang L I,Yang H,et al.Histological evaluation of bone biopsy results during PVP or PKP of vertebral compression fractures[J].Oncology Letters,2013,5(1):135-138.
- [6] 印平,马远征,马迅,等.骨质疏松性椎体压缩性骨折的治疗指南[J].中国骨质疏松杂志,2015,21(6):643-648.
- [7] 黄必军,顾宇彤.PVP和PKP治疗骨质疏松性胸腰椎体压缩骨折的疗效比较[J].海南医学,2015,26(7):1041-1043.
- [8] 顾晓晖,毕擎,李涯松,等.选择性单入路多粘度骨水泥后凸成形治疗骨质疏松性椎体骨折后凸侧凸畸形的研究[J].中华全科医学,2017,15(5):745-747,766.
- [9] 居正烨,陈圣宝,张长青.骨质疏松性椎体压缩性骨折研究进展[J].国际骨科学杂志,2018,39(1):33-36.
- [10] 祝腾蛟,田耘,周方.骨质疏松性椎体压缩骨折微创治疗的现状和进展[J].中国微创外科杂志,2015,15(12):1121-1124,1128.
- [11] 林绍议,刘金伟,蔡厚洪.老年新鲜与陈旧性重度胸腰椎骨质疏松性压缩骨折椎体成形术疗效比较[J].中国骨与关节损伤杂志,2015,30(3):250-253.
- [12] 王广欣,郭大伟,马兆吉,等.经皮椎体成形术(PVP)治疗骨质疏松性椎体压缩性骨折的临床应用[J].现代生物医学进展,2015,15(13):2483-2486.
- [13] 于学忠,刘健健,齐国宝,等.PVP治疗骨质疏松性椎体压缩骨折骨水泥渗漏原因分析[J].中国骨与关节损伤杂志,2017,32(11):1176-1177.
- [14] 申沧海,冯永键,王贵江,等.经皮椎体成形术与经皮椎体后凸成形术治疗不同形状骨质疏松性椎体压缩骨折的效果比较[J].广东医学,2015,36(04):563-566.
- [15] 赵仲伟,郑国权,滕涛,高黏度骨水泥PKP治疗老年骨质疏松性椎体压缩骨折[J].西北国防医学杂志,2017,38(06):399-402.
- [16] 张辉,高中玉,许财元,等.骨质疏松性椎体压缩骨折椎体成形:漏诊、重度椎体压缩、骨水泥渗漏及再发骨折225例分析[J].中国组织工程研究,2016,20(35):5256-5262.

【收稿日期】 2019-01-29