

· 论著 ·

单侧椎弓根外侧入路双侧球囊扩张PKP术治疗老年骨质疏松性胸腰段压缩骨折的临床观察

秦光华 赵 寅*

郑州大学附属郑州中心医院骨科 (河南 郑州 450000)

【摘要】目的 分析经单侧椎弓根外侧入路双侧球囊扩张经皮椎体后凸成形术(PKP)治疗老年骨质疏松性胸腰段压缩骨折(OVCF)的临床疗效。方法 回顾郑州大学附属郑州中心医院收治的120例老年OVCF患者的资料,按PKP入路分为单侧组(63例,单侧椎弓根外侧入路双侧球囊扩张)、双侧组(57例,双侧椎弓根外侧入路)。比较两组手术相关指标;术前、术后24 h及术后3个月分别测定日常生活障碍(Oswestry)评分、伤椎前缘及中线的平均高度、椎体后凸角(Cobb角)及疼痛情况(VAS评分)。结果 两组患者均手术成功,术中、术后均无心脑血管系统症状发生(如血压波动、大出血现象),均无骨水泥外漏、运动功能异常等不良反应情况发生。与双侧组比较,单侧组患者手术时间、出血量、住院时间、骨水泥灌注量、术中透视数均减少($P<0.05$);两组术后VAS评分、伤椎前缘和中线平均高度及Cobb角均比术前有所改善($P<0.05$),术后3个月比术后24 h的VAS评分显著降低($P<0.05$)。结论 两种入路PKP术治疗老年OVCF方面均有较好的近期疗效,但单侧椎弓根外侧入路双侧球囊扩张PKP术在减少手术时间、术中X线暴露方面更有优势。

【关键词】骨质疏松性椎体压缩骨折;单侧椎弓根外侧入路;双侧球囊扩张;经皮椎体后凸成形术;临床疗效

【中图分类号】R681

【文献标识码】A

DOI:10.3969/j.issn.1009-3257.2024.4.038

Unilateral Lateral Arch Approach with Bilateral Balloon Dilatation PKP for the Treatment of Osteoporotic Thoracolumbar Segment Compression Fractures in the Elderly

QIN Guang-hua, ZHAO Yin*.

Department of Orthopedics, Zhengzhou Central Hospital Affiliated to Zhengzhou University, Zhengzhou 450000, Henan Province, China

Abstract: *Objective* To analyze the clinical effect of percutaneous kyphoplasty (PKP) with bilateral balloon dilatation through unilateral lateral transpedicular approach in the treatment of osteoporotic thoracolumbar compression fractures (OVCF) in the elderly. *Method* The data of 120 elderly patients with OVCF admitted to Zhengzhou Central Hospital of Zhengzhou University were retrospectively analyzed. According to the PKP approach, they were divided into unilateral group (63 cases underwent lateral pedicle approach bilateral balloon dilatation) and bilateral group (57 cases underwent lateral pedicle approach). The indexes of operation, Oswestry score, mean height of anterior edge of injured vertebrae, mean height of midline of injured vertebrae, kyphosis angle of injured vertebrae (Cobb angle) and pain status (VAS score) before, 24 h and 3 months postoperatively were measured preoperatively. *Results* There were no cardiovascular and cerebrovascular symptoms (such as blood pressure fluctuation, massive hemorrhage), leakage of bone cement and abnormal motor function during and after operation. Compared with bilateral group, the operation time, blood loss, hospital stay, bone cement perfusion volume and intraoperative fluoroscopy in unilateral group were decreased ($P<0.05$). The VAS score, mean height of anterior edge and midline, Cobb angle were improved after operation in both groups ($P<0.05$), the VAS score after 3 months was lower than after 24 hours of operation ($P<0.05$). *Conclusion* Both PKP approaches have good short-term efficacy in the treatment of OVCF in the elderly, however, PKP with bilateral balloon dilatation via unilateral lateral transpedicular approach has more advantages in reducing operative time and intraoperative X-ray exposure.

Keywords: Osteoporotic Vertebral Compression Fracture; Unilateral Lateral Pedicle Approach; Bilateral Balloon Dilatation; Percutaneous Kyphoplasty; Clinical Effect

胸腰椎压缩性骨折是脊柱外科常见骨折类型,跌落、外伤等暴力因素是其主要骨折原因,其中骨质疏松性胸腰段椎体压缩骨折(OVCF)是老年人群最常见的一种脊柱疾病,给老年患者身心健康带来严重影响^[1]。老年OVCF患者通常合并有其他内科疾病,通过增强骨强度、避免椎体持续压缩,从而使疼痛缓解、生活质量提高,这也是本病的主要治疗原则,选择合适的治疗方案有重要临床意义。经皮后凸椎体成形术(PKP)是治疗OVCF最常见的手术疗法,其效果确切,在脊柱外科应用广泛^[2]。PKP单侧穿刺路径能在胸椎段OVCF中够达到双侧经椎弓根穿刺的骨水泥弥散效果,但腰椎段由于解剖因素较难达到理想的弥散效果,手术风险可能增加。我科通过改进穿刺路径,总结并实践出单侧椎弓根外侧入路双侧球囊扩张PKP术治疗老年OVCF的方法,本研究对比该方法与双侧椎弓根外侧入路PKP术的临床疗效,现报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料

【第一作者】秦光华,男,主治医师,主要研究方向:椎体压缩骨折方向。E-mail: zhaoyin2028@163.com

【通讯作者】赵 寅,男,主治医师,主要研究方向:椎体压缩骨折方向。E-mail: zyzyheidouya@126.com

医院收治的120例老年OVCF患者的临床资料进行回顾性分析,术前均经X线片检查确诊,按PKP术入路分为单侧组和双侧组。单侧组(63例)。双侧组(57例),两组患者性别、体质指数(BMI)等一般资料可比($P>0.05$),见表1。

1.2 纳入标准

纳入标准:依据外伤史、症状、体征及辅助检查及X线片检查见胸腰段椎体压缩性骨折^[3];年龄 ≥ 50 岁;骨折时间在2周内;骨密度检测确诊为骨质疏松症;无神经压迫症状;CT、MRI检查椎体后壁完整;临床资料完整。排除标准:骨折时间 ≥ 2 周;肝功能异常患者;脑血管急性期及明显脑血管意外后遗症患者;恶性肿瘤致胸腰段椎体压缩性骨折患者;急性腰背部外伤患者;因其他疼痛性疾病需服止痛药患者;近期有手术史者。本研究经本院伦理委员会审批并通过。

1.3 手术方法 取俯卧位,髂部及胸部垫小枕,使腹部悬空,调节体位。单侧组型单侧椎弓根外侧入路双侧球囊扩张PKP术:调节C形臂X线机,使得椎体终板前后缘重合;借助X线透视及针尖

触感，穿刺针尖沿椎弓根方向到达伤椎椎体前中1/3处，将穿刺针扎入进针点骨质。进针点选择横突后上缘，正位X线于横突上缘、椎弓根投影外侧(1个椎弓根宽度处)，侧位X线与横突后缘相平，以伤椎上终板矢状位，轴位内倾约40°进针，针尖到达椎弓根外侧壁，继续进针至诸椎体，取出穿刺内针，钻头钻至椎体对侧1/3退出钻头，置入球囊椎体形成器，对侧一穿刺侧依次扩张。C形臂X线机透视下将骨水泥缓慢注入椎体，直至充盈满意或接近椎体后壁时停止，骨水泥体积约3~6 mL/椎体，退出注射针芯，缝合切口，术毕。双侧组接受双侧椎弓根外侧入路PKP术：分别经伤椎两侧椎弓根入针，穿刺点为左侧10点钟与右侧2点钟，透视机引导下进入椎体后缘，双侧交替缓慢地注射骨水泥。两组患者术后均平卧，观察8 h以确保骨水泥充分硬化，未出现不适后鼓励病人下床活动，常规使用抗骨质疏松药物，术后24 h复查骨水泥有无外漏。所有患者术后3个月均再次进行复查。

1.4 观察指标 ①记录手术相关指标，包括手术时间、出血量、住院时间、骨水泥灌注量、术中透视次数；②术前、术后24 h及3个月测定伤椎前缘及中线平均高度、伤椎椎体后凸角(Cobb角)及疼痛情况(VAS评分^[4])，其中VAS评分(0~10分)以评价两组术后疼

痛，分值越高则疼痛越严重)。
1.5 统计学处理 采用SPSS 22.0软件进行数据分析，计量资料以($\bar{x} \pm s$)表示，两样本比较采用t检验，计数资料以n或%表示，采用 χ^2 检验，以 $P<0.05$ 为差异显著。

2 结果

2.1 两组患者手术基本情况 所有患者均手术成功，术中、术后均无心脑血管系统症状发生(如血压波动、大出血现象)，均无骨水泥外漏、运动功能异常等不良反应情况发生。

2.2 两组患者手术相关指标比较 与双侧组比较，单侧组患者手术时间、出血量、住院时间、骨水泥灌注量、术中透视数均减少($P<0.05$)。见表2。

2.3 两组患者术后恢复情况比较 与双侧组比较，单侧组患者术后24h及术后3个月VAS评分、伤椎前缘平均高度、伤椎中线平均高度及Cobb角无差异($P>0.05$)；两组患者术后VAS评分、伤椎前缘和中线平均高度及Cobb角均比术前有所改善($P<0.05$)，但术后3个月与术后24 h比较，伤椎前缘和中线平均高度及Cobb角无差异($P>0.05$)，VAS评分降低($P<0.05$)，见表3。

表1 两组一般资料

一般资料		双侧组(n=57)	单侧组(n=63)	χ^2/t	P
性别	男	29	33	0.027	0.869
	女	28	30		
年龄(岁)		64.16±11.05	63.97±10.88	0.095	0.925
BMI(kg/cm ²)		22.06±3.31	21.97±3.29	0.149	0.882
骨密度T(SD)		-2.91±0.43	-2.92±0.51	0.115	0.908
致伤原因	跌倒	50	55	0.005	0.945
	拾重物时扭伤	7	8		
骨折节段	T11	9	12	0.077	0.886
	T12	11	11		
	L1	16	18		
	L2	21	22		
受伤至手术时间(d)		3.02±0.45	3.17±0.50	1.721	0.088

表2 两组手术相关指标比较

指标	双侧组(n=57)	单侧组(n=63)	χ^2/t	P
手术时间(min)	56.76±8.52	38.26±5.73	7.765	0.000
出血量(mL)	32.98±4.91	26.17±3.92	7.866	0.000
住院时间(天)	10.02±1.50	8.15±1.20	7.064	0.000
骨水泥灌注量(mL)	3.78±0.56	2.37±0.35	15.666	0.000
术中透视数(次)	4.03±0.60	2.16±0.32	20.301	0.000

3 讨论

骨质疏松是一种全身性骨骼疾病，具有脆性增加及易发生骨折的特点^[5]。随着社会人口老龄化程度加重，OVCF成为老年骨质疏松患者常见疾病之一，发病率呈逐年上升趋势，其临床表现主要为腰背疼痛、进行性椎体塌陷、后凸畸形等，严重限制患者的行动能力^[6]。研究显示，传统保守治疗OVCF疼痛环节效果不佳，对椎体的进一步塌陷和变形不能起到有效预防作用，长期制动可一定程度加重骨质疏松程度，使得患者骨折愈合后的功能康复带来严重影响，而一般手术对老年患者适应症较窄，二次医源性创伤较大，术中及术后极易出现并发症的情况^[7]。PKP是一种治疗OVCF的微创新方法，此方法首先利用气囊复位骨折部位，以产生空腔，然后用骨水泥充盈空腔，气囊能有效减少椎体骨折的空隙，从而降低骨水泥向骨折间隙泄露的风险^[8]。PKP为

表3 两组患者术后恢复情况比较

指标	双侧组(n=57)	单侧组(n=63)	χ^2/t	P
VAS评分(分) 术前	8.96±1.50	8.77±1.32	0.687	0.494
术后24 h	5.39±0.96*	5.16±0.97*	1.209	0.229
术后3个月	2.33±0.57*#	2.29±0.50*#	0.381	0.704
伤椎前缘平均				
高度(mm) 术前	12.06±1.80	11.93±1.98	0.347	0.729
术后24 h	19.97±2.99*	20.66±3.06*	1.156	0.250
术后3个月	20.01±3.01*	19.85±2.98*	0.271	0.787
伤椎中线平均				
高度(mm) 术前	12.37±1.85	12.00±1.80	1.030	0.305
术后24 h	16.18±2.47*	15.83±2.36*	0.737	0.463
术后3个月	15.97±3.01*	16.03±2.98*	0.102	0.919
Cobb角(°) 术前	26.37±3.95	25.78±13.86	0.282	0.778
术后24 h	15.97±2.39*	16.02±2.40*	0.106	0.916
术后3个月	16.33±2.45*	15.56±2.33*	1.639	0.104

注：与术前比较，* $P<0.05$ ；与术后24 h比价，# $P<0.05$ 。

骨折疏松性椎体压缩性骨折的治疗提供了一种简单、安全、疗效肯定、见效快的治疗方法，但其穿刺路径仍需要优化。

有学者研究认为，单侧穿刺路径骨水泥弥散不均的原因是穿刺角度限制，因此在实行单侧穿刺时力求增大穿刺倾斜角将球囊送至伤椎部位，提高骨水泥弥散均匀度^[9]。实践结果显示，腰椎部位受到椎弓根直径的限制，单侧路径时穿刺针达到理想位置的失败率较高^[10]。此后也有报道通过设计可弯曲穿刺针、可弯曲注射器、提高穿刺针硬度等方法，以提高单侧穿刺时双侧骨水泥分布均衡情况，改善术后脊柱功能恢复，但上述方法在椎体严重压缩或有后凸复位需求的患者中并不适用^[11-12]。针对临床中单侧穿刺入路骨水泥弥散效果欠佳的不足，我科通过改进穿刺路径，总结并实践出经横突-单侧椎弓根外侧入路双侧球囊扩张PKP术治疗老年OVCF的方法。本研究结果显示，单侧组手术相关指标较双侧组均有所改善。VAS评分是一种用于疼痛的评估标准，且有较高的灵敏性，能够对患者疼痛做出客观的评价，总分0~10分，分之越高则疼痛越剧烈^[13]。伤椎前缘高度是椎体骨折以后前面的高度，主要是检查对于复位有很好的定位作用^[14]。本研究结果显示，两组患者术后VAS评分、伤椎前缘平均高度、伤椎中线平均高度及Cobb角均比术前有所改善，术后3个月比术后24hVAS评=

(下转第109页)

用作新筛项目检查的文献。国外对NICU患儿新筛的研究,也仅停留在选择合适时间进行足跟血采集,以达到满意的筛查效果^[13]。因此我们进行了本研究,实验结果发现动脉血组与足跟血组相比,Phe和TSH检测值都有显著差异,我们分析,之所以两组相比较结果有显著差异,可能是因为动脉血与足跟血相比,氧气含量丰富,二氧化碳含量较低,而足跟血与动脉血相比,代谢产物较多,这些因素可能对Phe和TSH两种指标的检测实验有一定的影响。因此,足跟血的切值可能不适用于动脉血。本研究中,由于样本数量有限,没有发现PKU阳性患儿。CH的两个阳性患儿,用足跟血和动脉血都被筛出,没有出现漏诊情况。但由于标本数量较少,这也不足以说明动脉血标本能应用于新筛检测。

综上所述,我们认为NICU的患儿,不能简单的应用动脉血替代足跟血进行新生儿遗传代谢病的筛查,但不是不可以用动脉血进行新筛项目的检测,而是需要建立动脉血自己的切值。依据“新生儿遗传代谢病筛查指标切值建立方法专家共识”^[14],新筛项目足跟血切值的计算,要排除早产、低体重、规范采血时间以外采血的标本、不健康新生儿,按照这个标准,NICU的孩子几乎都在排除之列。另外,建立新筛的切值建议标本量不低于10000例。但NICU患儿想积累至10000例并不容易,我们努力收集NICU患儿动脉血斑,争取让标本量尽可能的大,让我们的结果尽可能的有说服力。如果建立起适合动脉血的切值,就可以应用NICU患儿常规采血检查的残余动脉血样制作新筛用干血片,这样就可以极大的缓解NICU患儿进行新筛检测采集标本困难的现象,切实解决临床工作中的问题,必将极大的减轻NICU婴儿的痛苦,我们下一步也将进行多个新筛项目动脉血切值建立的工作。

参考文献

- [1]Sergei K,Hugh L,Maureen C.Newborn screening for inborn errors of metabolism[J].Paediatrics and Child Health,2019,29(3):105-110.

- [2]顾学范,韩连书,余永国.中国新生儿遗传代谢病筛查现状及展望[J].罕见病研究,2022,1(1):13-19.
[3]侯祥,张雯艳.新生儿遗传代谢病筛查与公共健康[J].中国公共卫生管理,2020,36(4):486-488.
[4]石安惠,贺丹,龙琴等.干血斑保存温度对新生儿遗传代谢病筛查结果的影响[J].罕少疾病杂志,2024,31(1):120-122.
[5]林淑娟,蚁持纓.102份新生儿疾病筛查采血标本不合格的原因分析及对策[J].中国妇幼保健,2012,27(20):3164-3166.
[6]吴莉萍,高玲亮,杨江涛等.滤纸干血斑用于脊髓性肌萎缩症基因筛查方法的建立[J].罕少疾病杂志,2022,29(9):1-4.
[7]于金明.新生儿足跟血采集方法研究进展[J].齐鲁护理杂志,2009,15(17):45-47.
[8]刘艳林,钱敏,张玲等.早产儿足跟不同部位采血效果观察[J].护理研究,2012,26(6):1604-1605.
[9]申子瑜,杨振华,王治国等.医院管理学-监护实验室管理分册[M].第2版,北京:人民出版社,2003:58-73.
[10]师雯琦,詹少英.2015-2019年某医院NICU出院患儿疾病构成分析[J].医学信息,2020,33(8):140-143.
[11]Desai MP,Sharma R,Riaz I,et al.Newborn screening guidelines for congenital hypothyroidism in India: recommendations of the Indian society for pediatric and adolescent endocrinology (ISPAE) -part I: screening and confirmation of diagnosis[J].Indian J Pediatr,2018,85(6):440-447.
[12]Fabie NAV,Pappas KB,Feldman GL.The current state of newborn screening in the United States[J].Pediatr Clin North Am,2019,66(2):369-386.
[13]Cummings JJ.Guideline addresses challenges of newborn screening in preterm, ill infants[J].AAP News,2012,33(4):22.
[14]韩连书,田国力,王维鹏.新生儿遗传代谢病筛查指标切值建立方法专家共识[J].中国实用儿科杂志,2019,34(11):881-884.

(收稿日期: 2023-03-25)

(校对编辑: 韩敏求)

(上接第96页)

分显著降低,说明单侧入路双侧球囊扩张PKP术更利于术后恢复快。PKP双侧入路是较为常用的一种手术方法,但手术过程较为复杂,耗时和X光暴露次数均较多,辐射风险相对较高。单侧入路操作相对简单,穿刺损伤较少,X光暴露次数相对较少,降低辐射风险。本研究采用的横突-单侧椎弓根外侧入路双侧球囊扩张PKP术有以下优势:①经横突后上缘、椎弓根外侧壁直接入椎体,能够获得更大的穿刺角度,技术难度低。②单侧穿刺条件下双侧球囊扩张,使有后凸复位需求的患者更好的恢复伤椎平衡,无复位需求者通过理想的骨水泥弥散获得脊柱生物力学支持。此外,由于进针位置原理椎弓根内壁,硬膜囊损伤风险大大降低,但神经根损伤风险稍增加,因此在局部浸润麻醉时需要控制剂量,获得更好的安全性。

本研究两组患者的腰背部疼痛均有效改善,伤椎椎体前、中线高度有效恢复,使伤椎功能有效恢复,同时未出现血管栓塞、骨水泥外露等并发症,疗效均较为满意。单侧入路手术相对简单,单侧穿刺能减少椎弓根穿刺所造成的损伤,术中辐射暴露风险减少,可能是治疗老年OVCF的理想方式。然而老年OVCF患者通常存在多个椎体楔形骨折,是否所有楔形变化的椎体均存在疼痛源及是否有PKP适应症者均适合手术治疗,也有待临床进一步考察,所以依据实际情况制定治疗方案也较为重要。

参考文献

- [1]Sato K,Kogawa M,Yamada Y,et al.Equivalent values between anterior vertebral height,wedge ratio,and wedge angle in osteoporotic vertebral fractures[J].J Bone Miner Metab,2022,3(1):40-51.

- [2]郭存良,崔凯莹,郝延科.不同骨水泥注入量对经皮椎体后凸成形术治疗骨质疏松性椎体压缩骨折疗效的影响[J].临床骨科杂志,2022,35(2):25-27.
[3]万鹏.热烈祝贺王谢寰院士主编的《临床骨科学》出版[J].中国骨肿瘤骨病,2005,4(1):1-3.
[4]彭亚,肖辉灯,祝永刚,等.单侧经皮椎体后凸成形术联合过伸复位法治疗新鲜骨质疏松性椎体压缩性骨折的效果观察[J].中国综合临床,2021,37(5):6-9.
[5]Wang W,Mao J,Chen Y,et al.Naringin promotes osteogenesis and ameliorates osteoporosis development by targeting JAK2/STAT3 signalling[J].Clin Exp Pharmacol Physiol,2022,49(1):113-121.
[6]Jeon I,Kim SW,Yu D. Paraspinal muscle fatty degeneration as a predictor of progressive vertebral collapse in osteoporotic vertebral compression fractures[J].Spine J.2022,22(2):313-320.
[7]黄圣斌,谢兆林,韦灿燊,等.0臂导航在下胸椎、腰椎单侧入路经皮椎体成形术中的应用[J].广西医科大学学报,2021,38(10):1980-1984.
[8]李大同,安浩,王江,等.单双侧穿刺经皮椎体后凸成形术治疗ⅢA型急性症状性骨质疏松性腰椎骨折的疗效比较[J].中华创伤杂志,2022,38(6):523-530.
[9]卫秀洋,陈勇忠,龚衍丁.弯角穿刺针加液压注射与传统单侧经皮穿刺椎体成形术治疗椎体压缩骨折的疗效比较[J].创伤外科杂志,2021,23(8):621-624.
[10]柴大起,马成才.单侧与双侧椎弓根穿刺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].中国骨与关节损伤杂志,2022,37(7):708-711.
[11]赵杨,王平,周鑫,等.复元活血汤加减联合PKP治疗骨质疏松性胸腰椎压缩骨折对VAS评分及功能恢复的影响[J].辽宁中医杂志,2021,36(9):48-52.
[12]高鑫,李永刚,杨志奎,等.经皮与椎旁肌间隙入路椎弓根螺钉内固定对腰椎骨折患者腰背功能、伤椎椎体前缘高度及隐性失血量的影响[J].临床医学研究与实践,2022(2):7-10.

(收稿日期: 2023-03-25)

(校对编辑: 韩敏求)