

治疗中的应用效果[J]. 中国计划生育和妇产科, 2019, 11 (9): 27-30. [J]. 中国性科学, 2021, 30(11): 145-148.

[18] 吴珍珍, 李雪梅, 刘锦峰, 等. 行为分阶段转变理论护理对艾滋病患者自我管理效能、遵医行为及生活质量的影响 (收稿日期: 2022-12-31 修回日期: 2023-05-08)

• 临床探讨 • DOI: 10.3969/j.issn.1672-9455.2023.19.038

PKP 与 BCAPSF 治疗胸腰段骨质疏松性椎体重度压缩骨折的疗效比较

杨明智¹, 齐 茗², 高延伟^{1△}

1. 陕西省延安市人民医院骨科, 陕西延安 716000; 2. 延安大学附属医院心血管病中心, 陕西延安 716000

摘要:目的 比较经皮椎体后凸成形术(PKP)与骨水泥强化椎弓根螺钉内固定术(BCAPSF)治疗胸腰段骨质疏松性椎体重度压缩骨折(SOVCF)的临床及影像学疗效。方法 纳入 2018 年 1 月至 2020 年 10 月延安市人民医院收治的 80 例胸腰段 SOVCF 患者, 按照随机数字表法分为 PKP 组与 BCAPSF 组, 每组 40 例。比较两组围术期指标(手术时间、术中出血量、骨水泥量)、视觉模拟量表(VAS)评分、功能障碍指数(ODI)评分、伤椎前缘高度、伤椎高度压缩比、伤椎局部后凸角及术后并发症发生率。结果 PKP 组手术时间短于 BCAPSF 组, 术中出血量、骨水泥量明显少于 BCAPSF 组, 术后并发症发生率(37.50%)明显高于 BCAPSF 组(15.00%), 差异均有统计学意义($P < 0.05$)。术后 3 d, PKP 组 VAS 评分、ODI 评分、伤椎前缘高度均明显低于 BCAPSF 组($P < 0.05$), 伤椎高度压缩比、伤椎局部后凸角均明显高于 BCAPSF 组($P < 0.05$)。术后 12 个月, PKP 组 VAS 评分、ODI 评分、伤椎高度压缩比、伤椎局部后凸角均明显高于 BCAPSF 组($P < 0.05$), 伤椎前缘高度明显低于 BCAPSF 组($P < 0.05$)。结论 与 BCAPSF 相比, PKP 创伤更小, 术后早期疼痛缓解及功能恢复更优, 术后并发症较多; 与 PKP 相比, BCAPSF 术后远期疼痛缓解及功能恢复更优, 能够更好地纠正脊柱的后凸畸形以及维持脊柱长期的稳定性。

关键词: 骨质疏松性椎体重度压缩骨折; 胸腰段; 经皮椎体后凸成形术; 骨水泥强化椎弓根螺钉内固定术
中图分类号: R683.2 **文献标志码:** A **文章编号:** 1672-9455(2023)19-2932-04

骨质疏松性椎体压缩骨折(OVCFs)多见于老年人群。椎体部位发生钙质异常流失容易导致该处骨质出现异常骨量流失, 引起骨质疏松, 从而使椎体的牢固性减弱, 影响椎体部位的承重力, 在椎体部位遭受轻度的外伤以后, 往往会发生椎体压缩性骨折^[1]。当椎体压缩高度超过正常椎体高度的 40% 时称为骨质疏松性椎体重度压缩骨折(SOVCF)^[2]。SOVCF 患者的椎体压缩程度较大, 若得不到及时有效的治疗, 将严重影响患者的生活质量及生命健康。手术是治疗 SOVCF 的主要手段, 但是手术方式多样^[3], 治疗效果尚无统一论。经皮椎体后凸成形术(PKP)是治疗 OVCFs 的有效术式^[4], 但是对 SOVCF 的疗效存在争议。骨水泥强化椎弓根螺钉内固定术(BCAPSF)有矫正后凸畸形、维持脊柱稳定性等优点, 在 SOVCF 的治疗中有一定优势, 但是其创伤较大, 老年患者的耐受力降低^[5], 是否可作为 SOVCF 的理想术式还待商榷。因此, 本研究将比较 PKP 与 BCAPSF 治疗胸腰段 SOVCF 的临床疗效及影像学疗效, 以期临床提供参考依据。

1 资料与方法

1.1 一般资料 纳入 2018 年 1 月至 2020 年 10 月延

安市人民医院收治的 80 例胸腰段 SOVCF 患者, 按照随机数字表法分为 PKP 组与 BCAPSF 组, 每组 40 例。PKP 组中男 15 例、女 25 例, 年龄(69.74 ± 5.03)岁, 骨密度 T 值 -3.27 ± 0.28 。BCAPSF 组中男 13 例、女 27 例, 年龄(69.10 ± 4.42)岁, 骨密度 T 值 -3.30 ± 0.25 。两组患者性别、年龄等一般资料比较, 差异均无统计学意义($P > 0.05$), 具有可比性。本研究经过延安市人民医院医学伦理委员会审批, 患者及家属均知情并签署知情同意书。

纳入标准: (1) 经影像学确诊为胸腰段($T_{10} - L_2$) SOVCF, 椎体压缩高度超过正常椎体高度的 40%; (2) 骨密度 T 值 ≤ -2.5 ; (3) 影像学结果显示伤椎骨髓水肿, 伤椎骨折; (4) 临床症状与骨折位置相关; (5) 没有发生脊髓、神经压迫; (6) 无椎管狭窄。排除标准: (1) 具有胸腰椎手术史; (2) 凝血功能异常并且不能纠正; (3) 存在脊柱其他病变; (4) 不能耐受手术和麻醉; (5) 对内固定不耐受或骨水泥过敏; (6) 精神异常或意识障碍。

1.2 方法 PKP 组: 采用局部麻醉。在 C 型臂 X 光机透视下确定伤椎双侧椎弓根位置, 做一个约 0.5 cm 的小切口, 插入穿刺针, 反复调整穿刺针的位置, 使其

△ 通信作者, E-mail: 493718251@qq.com.

针尖位于左侧椎弓根“10 点”方向、右侧椎弓根“2 点”方向;针尖内倾约 10°,侧位透视,调整穿刺针角度,缓缓地推进穿刺针。侧位透视针尖位于椎体后缘,正位透视针尖位于椎弓根内侧缘。继续推进穿刺针,进入椎体中后 1/3 处,拔出针芯。插入导针,拔出穿刺针,沿导针置入工作套管,用精细钻于椎体内扩孔,从工作套管内置入囊袋矫形器,透视见矫形器位置良好后逐渐加压扩张。C 型臂 X 光机透视见矫形器扩张良好,椎体高度较前有所恢复。配制高分子骨水泥材料,待骨水泥的硬度适宜时,在反复透视观测下,匀速地将骨水泥打入椎体,根据患者椎体的实际情况决定骨水泥的注入量。再次用 C 型臂 X 光机透视正侧位,显示骨水泥分布、弥散良好,取出工作套管。术后行抗骨质疏松治疗及康复锻炼。

BCAPSF 组:采用全身麻醉。在 C 型臂 X 光机透视下确定伤椎双侧椎弓根位置,以伤椎为中心行 8~12 cm 正中手术切口。逐层切开组织,并将伤椎及上下各两个节段的椎板、关节突充分暴露,止血使视野清晰,直视下探查伤椎。分别以开路锥开孔并钻入伤椎及上下各两个节段双侧椎弓根,继续在椎体成形工作套管直视下穿刺进入椎体。再次于 C 型臂 X 光机的透视下调整好位置,配制高分子骨水泥材料,待骨水泥的硬度适宜时,在反复透视观测下,匀速地将骨水泥打入椎体。根据伤椎的实际压缩情况决定骨水泥的注入量,同时也向上下椎体内注入骨水泥。注入骨水泥后再次行正侧位透视,见骨水泥在椎体内分布、弥散良好,立即快速于伤椎和上下节段椎体的椎弓根处植入内固定螺钉。上棒,最后透视观察内固定装置的位置及骨水泥分布情况。充分冲洗手术区域,

彻底止血后予以液体明胶及明胶海绵辅助止血。再次用 C 型臂 X 光机透视正侧位,显示骨水泥分布、弥散良好,取出工作套管。术后行抗骨质疏松治疗及康复锻炼。

1.3 观察指标 所有患者至少随访 12 个月。(1)临床疗效观察指标:①围术期指标:手术时间、术中出血量、骨水泥量。②术前、术后 3 d 及术后 12 个月的视觉模拟量表(VAS)评分、功能障碍指数(ODI)评分。VAS 评分为 0~10 分,评分越高表示疼痛越剧烈;ODI 评分为 0~100,指数越高表示功能越差。(2)影像学疗效观察指标:分别测量术前、术后 3 d 及术后 12 个月的伤椎前缘高度、伤椎高度压缩比、伤椎局部后凸角。(3)术后并发症:伤椎再塌陷、临近椎体再骨折、骨水泥渗漏等。

1.4 统计学处理 采用 SPSS22.0 统计软件对数据进行分析。呈正态分布的计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示,组间比较采用 t 检验;计数资料以例数或百分率表示,组间比较采用 χ^2 检验。以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结 果

2.1 两组围术期指标及术后并发症发生情况比较 PKP 组的手术时间短于 BCAPSF 组,术中出血量、骨水泥量明显少于 BCAPSF 组,差异均有统计学意义($P < 0.05$)。PKP 组发生伤椎再塌陷 7 例、临近椎体再骨折 5 例、骨水泥渗漏 3 例;BCAPSF 组发生伤椎再塌陷 2 例、临近椎体再骨折 3 例、重度贫血 1 例;PKP 组术后并发症发生率明显高于 BCAPSF 组($P < 0.05$)。见表 1。

表 1 两组围术期指标及术后并发症发生情况比较[$\bar{x} \pm s$ 或 $n(\%)$]

组别	<i>n</i>	手术时间(min)	术中出血量(mL)	骨水泥量(mL)	术后并发症
PKP 组	40	40.35±8.71	5.89±1.10	3.06±0.75	15(37.50)
BCAPSF 组	40	116.70±14.39	87.52±10.71	5.40±1.16	6(15.00)
t/χ^2		13.750	18.280	8.647	10.336
P		<0.001	<0.001	<0.001	<0.001

2.2 两组 VAS 评分、ODI 评分比较 术前,两组 VAS 评分、ODI 评分比较,差异均无统计学意义($P > 0.05$)。术后 3 d,两组的 VAS 评分、ODI 评分均较术前明显降低($P < 0.05$),PKP 组的 VAS 评分、ODI 评分均明显低于 BCAPSF 组($P < 0.05$)。术后 12 个月,两组的 VAS 评分、ODI 评分均较术前明显降低($P < 0.05$),PKP 组的 VAS 评分较术后 3 d 明显增加($P < 0.05$),ODI 评分较术后 3 d 明显降低($P < 0.05$);术后 12 个月,BCAPSF 组的 VAS 评分、ODI 评分较术后 3 d 均明显降低($P < 0.05$),且明显低于 PKP 组($P < 0.05$)。见表 2。

2.3 两组伤椎前缘高度、伤椎高度压缩比、伤椎局部后凸角比较 术前,两组伤椎前缘高度、伤椎高度压缩比、伤椎局部后凸角比较,差异均无统计学意义($P > 0.05$)。术后 3 d,两组的伤椎前缘高度较术前均明显升高($P < 0.05$),伤椎高度压缩比、伤椎局部后凸角较术前均明显减小($P < 0.05$),PKP 组的伤椎前缘高度明显低于 BCAPSF 组($P < 0.05$),伤椎高度压缩比、伤椎局部后凸角均明显大于 BCAPSF 组($P < 0.05$)。术后 12 个月,两组的伤椎前缘高度较术前均明显升高($P < 0.05$),伤椎高度压缩比、伤椎局部后凸角较术前均明显降低($P < 0.05$);术后 12 个月,两组

的伤椎前缘高度较术后 3 d 均明显降低($P<0.05$), 伤椎高度压缩比、伤椎局部后凸角较术后 3 d 均明显增大($P<0.05$), PKP 组的伤椎前缘高度明显低于

BCAPSF 组($P<0.05$), 伤椎高度压缩比、伤椎局部后凸角均明显大于 BCAPSF 组($P<0.05$)。见表 3。

表 2 两组 VAS 评分、ODI 评分比较($\bar{x}\pm s$)

组别	n	VAS 评分(分)			ODI 评分		
		术前	术后 3 d	术后 12 个月	术前	术后 3 d	术后 12 个月
PKP 组	40	7.29±1.55	1.79±0.64 [*]	3.21±0.58 ^{*#}	81.35±6.70	37.64±3.18 [*]	28.53±1.66 ^{*#}
BCAPSF 组	40	7.24±1.60	2.65±0.70 [*]	1.17±0.26 ^{*#}	81.46±7.08	44.70±3.25 [*]	15.60±1.30 ^{*#}
t		0.628	5.129	6.807	0.594	9.238	11.774
P		0.317	<0.001	<0.001	0.408	<0.001	<0.001

注:与同组术前比较,^{*} $P<0.05$;与同组术后 3 d 比较,[#] $P<0.05$ 。

表 3 两组伤椎前缘高度、伤椎高度压缩比、伤椎局部后凸角比较($\bar{x}\pm s$)

组别	n	伤椎前缘高度(mm)			伤椎高度压缩比(%)			伤椎局部后凸角(°)		
		术前	术后 3 d	术后 12 个月	术前	术后 3 d	术后 12 个月	术前	术后 3 d	术后 12 个月
PKP 组	40	9.42±1.76	12.65±0.82 [*]	10.89±0.63 ^{*#}	62.40±5.58	51.47±3.32 [*]	60.42±4.60 ^{*#}	30.46±4.28	21.59±2.58 [*]	25.66±3.72 ^{*#}
BCAPSF 组	40	7.53±1.69	15.74±0.93 [*]	13.20±1.07 ^{*#}	62.38±6.17	37.84±2.57 [*]	46.25±3.15 ^{*#}	30.55±4.30	17.60±1.86 [*]	20.24±2.03 ^{*#}
t		0.682	3.472	3.907	0.728	9.381	8.390	0.759	3.025	0.362
P		0.317	0.005	0.008	0.275	<0.001	<0.001	0.241	0.014	0.010

注:与同组术前比较,^{*} $P<0.05$;与同组术后 3 d 比较,[#] $P<0.05$ 。

3 讨 论

胸腰段 SOVCF 患者的骨折压缩程度较大,生活质量降低,如何缓解患者的疼痛,促进椎体后凸畸形的康复,维持脊柱稳定性是临床治疗中需要重点考虑的问题^[6]。PKP 是指经皮通过椎弓根或椎弓根外向椎体内注入骨水泥以达到增加椎体强度和稳定性,防止塌陷,缓解疼痛,甚至部分恢复椎体高度目的的一种微创脊椎外科技术^[7]。李锦华等^[8]探讨了 PKP 对多节段胸腰椎体 OVCFs 患者后凸畸形及疼痛的疗效,与常规治疗相比较,PKP 在缓解疼痛及改善 Barthel 指数、ODI、Cobb 角、伤椎前缘及中线高度方面的效果比较理想。王大天等^[9]的研究显示,改良单侧 PKP 能有效缓解胸腰段 OVCFs 患者的疼痛,恢复伤椎高度,矫正 Cobb 角,具有创伤小、手术时间短等优点。本研究中,PKP 组的手术时间短于 BCAPSF 组,术中出血量、骨水泥量明显少于 BCAPSF 组,提示与 BCAPSF 相比,PKP 的创伤更小,利于术后快速康复。术后 3 d,虽然两组 VAS 评分、ODI 评分均较术前明显降低,但是 PKP 组降低幅度更大,说明 PKP 后患者早期疼痛缓解及功能恢复更优,分析原因可能如下:(1)与 BCAPSF 相比,PKP 更加微创,手术时间更短,术后当天患者在辅助下就能适当活动^[10];(2)BCAPSF 的创伤相对较大,能造成腰背部肌肉水肿、损伤等,术后早期恢复较慢^[11]。术后 12 个月,BCAPSF 组的 VAS 评分、ODI 评分明显低于 PKP 组,说明 BCAPSF 手术的远期疗效更理想,可能与

PKP 组发生伤椎再塌陷、临近椎体再骨折等术后并发症风险更高有关。

术后两组伤椎前缘高度、伤椎高度压缩比、伤椎局部后凸角均得到明显改善。但在术后 3 d、术后 12 个月时,PKP 组伤椎前缘高度明显低于 BCAPSF 组,伤椎高度压缩比、伤椎局部后凸角均明显高于 BCAPSF 组,提示 BCAPSF 在恢复伤椎高度、矫正椎体后凸畸形、维持脊柱稳定性方面更具优势,与韩非^[12]的研究结论相符,但是与以往部分研究^[13]的结果不一致,可能与患者个体差异、伤椎不同节段等因素有关。以往有研究显示,OVCFs 患者的椎体骨密度 T 值<-2.5,意味着内固定的把持力可能因骨量下降有所降低^[14]。有学者研究发现,当椎体骨量<80 mg/cm³ 时,内固定螺钉稳定性明显不足,需要以额外方式增加螺钉的稳定性,对于 OVCFs 患者采用 BCAPSF 能够增加脊柱稳定性,将螺钉抗拔出强度增加 6 倍^[15]。BCAPSF 组伤椎再塌陷、临近椎体再骨折等术后并发症的总发生率明显低于 PKP 组。术后伤椎再塌陷及临近椎体再骨折发生的危险因素较多,BCAPSF 中骨水泥强化椎弓根螺钉内固定后,会适当借助撑开复位器械实现脊柱三维矫正和椎体三柱固定,借助椎弓根螺钉能够更加充分地恢复伤椎前后缘的高度,减少了术后伤椎再塌陷及临近椎体再骨折的发生风险^[16]。

综上所述,与 BCAPSF 相比,PKP 创伤更小,术后早期疼痛缓解及功能恢复更优,但术后并发症较

多;与 PKP 相比,BCAPSF 后远期疼痛缓解及功能恢复更优,能够更好地纠正脊柱的后凸畸形以及维持脊柱长期的稳定性。今后将扩大样本量,延长随访时间,为临床提供更加科学的依据。

参考文献

- [1] 中华医学会骨质疏松和骨矿盐疾病分会. 骨质疏松性椎体压缩性骨折诊疗与管理专家共识[J]. 中华骨质疏松和骨矿盐疾病杂志,2018,11(5):425-437.
- [2] 罗同青,胡朝晖,谢湘涛. 单侧椎弓根旁入路经皮椎体成形术治疗重度椎体压缩骨折 42 例[J]. 中国微创外科杂志,2020,20(2):133-137.
- [3] 王云清,李华,朱自强,等. 骨质疏松性椎体骨折短期进展成重度压缩骨折的诊治体会[J]. 中国骨与关节损伤杂志,2018,33(7):726-728.
- [4] 谭兆惠. 经皮椎体成形术与经皮椎体后凸成形术治疗重度骨质疏松性椎体压缩骨折的疗效[J]. 医学信息,2019,32(24):111-112.
- [5] 刘伯龄,叶小伟,王华锋,等. 后路椎弓根钉骨水泥强化联合伤椎椎体成形术治疗重度骨质疏松性椎体压缩骨折的效果分析[J]. 福建医药杂志,2019,41(6):68-71.
- [6] CHELMOW D,WITKOP C T,PINKERTON J A V. Osteoporosis prevention,screening,and diagnosis:acog clinical practice guideline No. 1[J]. Obstet Gynecol,2021,138(3):494-506.
- [7] 杨惠林,刘强,唐海. 经皮椎体后凸成形术的规范化操作及相关问题的专家共识[J]. 中华医学杂志,2018,98(11):808-812.
- [8] 李锦华,赵宙,杨祖清,等. 经皮穿刺椎体后凸成形术治疗多节段胸腰椎椎体骨质疏松性压缩性骨折患者后凸畸形及

疼痛的观察[J]. 临床和实验医学杂志,2019,18(3):295-299.

- [9] 王天天,王蛟,白文博. 改良单侧经皮椎体后凸成形术治疗老年骨质疏松性胸腰椎压缩性骨折[J]. 广东药科大学学报,2022,38(2):113-118.
- [10] 丛明洋,陈德强. 骨质疏松性椎体压缩骨折经皮椎体后凸成形术后一过性脊髓损伤 1 例及文献回顾[J]. 中国骨与关节损伤杂志,2022,37(7):776-778.
- [11] WEISER L,HUBER G,SELLENSCHLOH K,et al. Insufficient stability of pedicle screws in osteoporotic vertebrae: biomechanical correlation of bone mineral density and pedicle screw fixation strength[J]. Eur Spine J,2017,26(11):2891-2897.
- [12] 韩非. 经皮椎体后凸成形术与骨水泥强化椎弓根螺钉内固定术对脊柱胸腰段椎体骨质疏松重度压缩性骨折的疗效对比研究[D]. 重庆:重庆医科大学,2022.
- [13] 吴迪,陈峰. 骨水泥强化联合经伤椎椎弓根螺钉内固定术治疗老年骨质疏松性胸腰椎爆裂性骨折的临床研究[J]. 解放军医药杂志,2021,33(11):89-92.
- [14] 王复案,陈允震. 骨质疏松性椎体压缩性骨折诊疗现状及其对策[J]. 中国骨质疏松杂志,2019,25(5):590-594.
- [15] HUANG Y S,HAO D J,FENG H,et al. Comparison of percutaneous kyphoplasty and bone cement-augmented short-segment pedicle screw fixation for management of kummell disease[J]. Med Sci Monit,2018,21(24):1072.
- [16] 包光辉,张智达. 骨水泥椎体强化后椎弓根螺钉内固定术在骨质疏松性胸腰椎爆裂骨折中的应用[J]. 现代实用医学,2019,31(4):483-484.

(收稿日期:2022-12-16 修回日期:2023-05-08)

(上接第 2914 页)

- [27] FANG C,WANG S Y,LIOU Y L,et al. The promising role of PAX1 (aliases: HUP48,OFC2) gene methylation in cancer screening[J]. Mol Genet Genomic Med,2019,7(3):e506.
- [28] EL-ZEIN M,CHEISHVILI D,GOTLIEB W,et al. Genome-wide DNA methylation profiling identifies two novel genes in cervical neoplasia[J]. Int J Cancer,2020,147(5):1264-1274.
- [29] CLARKE M A,GRADISSIMO A,SCHIFFMAN M,et al. Human papillomavirus DNA methylation as a biomarker for cervical precancer: consistency across 12 genotypes and potential impact on management of HPV-Positive women[J]. Clin Cancer Res,2018,24(9):2194-2202.
- [30] LI Y X,LUO H X,WANG W,et al. Diagnostic accuracy of novel folate receptor-mediated staining solution detection (FRD) for CIN2⁺: A systematic review and meta-analysis[J]. Medicine (Baltimore),2021,100(20):e26004.
- [31] DAI Y,WANG L,LI D. Effectiveness of novel folate receptor-mediated staining solution detection (FRD) for cervical cancer screening[J]. Medicine (Baltimore),2018,

97(34):e11868.

- [32] XIAO S,XIE H,ZHU X,et al. Study on the significance of folate receptor-mediated staining solution (FRD) staining in screening high grade cervical lesions[J]. Med Sci Monit,2019,25:2792-2801.
- [33] 林钻彬,彭奕琼,刘永珠,等. 叶酸受体介导的宫颈特殊染色法和液基细胞学在宫颈癌筛查中的应用比较[J]. 慢性病学杂志,2017,19(4):466-468.
- [34] MA Y,DI J,BI H,et al. Comparison of the detection rate of cervical lesion with TruScreen, LBC test and HPV test;a real-world study based on population screening of cervical cancer in rural areas of China[J]. PLoS One,2020,15(7):e0233986.
- [35] REN C,ZENG X,SHI Z,et al. Multi-center clinical study using optical coherence tomography for evaluation of cervical lesions in-vivo[J]. Sci Rep,2021,11(1):7507.
- [36] SHEIKHZADEH F,WARD R K,CARRARO A,et al. Quantification of confocal fluorescence microscopy for the detection of cervical intraepithelial neoplasia[J]. Biomed Eng Online,2015,14:96.

(收稿日期:2022-12-16 修回日期:2023-03-08)