

## ·短篇论著·

## 退变性腰椎滑脱与峡部裂性腰椎滑脱手术中椎弓根置钉对近端关节突侵扰的对比研究

王鹏涛<sup>1,2</sup> 张嘉男<sup>2</sup> 刘团江<sup>2</sup> 杨俊松<sup>2</sup> 郝定均<sup>2</sup>

**【摘要】** 目的 比较退变性腰椎滑脱与峡部裂性腰椎滑脱手术中椎弓根置钉对近端关节突的侵扰。方法 回顾性分析 2017 年 1 月至 2020 年 1 月在西安交通大学附属红会医院因腰椎滑脱症行减压融合手术治疗并获得随访的 462 例,其中退变性腰椎滑脱的 235 例纳入退变组,峡部裂性腰椎滑脱的 227 例纳入峡部裂组。比较两组术前及术后 1、3、14 个月的疼痛视觉模拟量表(VAS)评分、Oswestry 功能障碍指数(ODI)以及术后椎弓根螺钉对近端关节突的侵扰程度。结果 两组病人术后 14 个月的 VAS 评分及 ODI 比较,差异具有统计学意义( $P < 0.05$ );但其术前及术后 1、3 个月的指标比较,差异无统计学意义( $P > 0.05$ )。退变组椎弓根置钉对近端关节突的侵扰:0 级 318 钉,Ⅰ级 124 钉,Ⅱ级 28 钉,峡部裂组椎弓根置钉对近端关节突的侵扰:0 级 116 钉,Ⅰ级 244 钉,Ⅱ级 94 钉,组间比较,差异有统计学意义( $Z = -9.050, P < 0.001$ )。结论 两种不同类型的腰椎滑脱均发生了一定数量螺钉侵袭近端关节突关节的病例,但是峡部裂性腰椎滑脱术后螺钉侵扰关节突的概率和程度均明显高于退变性滑脱组病人,明显影响病人预后。

**【关键词】** 退变性腰椎滑脱;峡部裂性腰椎滑脱;椎弓根置钉;侵扰关节突

腰椎滑脱症是邻近的上位椎体相对于下位椎体发生滑移,从而引起腰疼、相应神经症状等一系列临床症状。一般症状较轻的病例可选择保守治疗,保守治疗无效、症状严重、明显影响生活质量的病例采用手术治疗,以减压+复位+植骨融合+内固定为原则,多使用椎弓根螺钉系统<sup>[1]</sup>。

然而,Matsuzaki 等<sup>[2]</sup>首次提出腰椎术后椎弓根螺钉对近端关节突关节可形成侵扰,对关节突关节造成创伤;相关文献报道腰椎滑脱的程度 > 10% 是近端关节突关节损伤的独立风险因素,术中植入椎弓根螺钉后发生相邻关节突关节侵扰的概率较大<sup>[3]</sup>。虽然腰椎滑脱是影响螺钉侵袭近端关节的风险因素,但是针对两种滑脱类型(退变性腰椎滑脱与峡部裂性腰椎滑脱)的手术治疗中椎弓根置钉对近端关节突侵扰的影响差异,目前尚无明确结论。因此本文回顾性分析了 2017 年 1 月至 2020 年 1 月手术治疗腰椎滑脱的 462 例,探讨

退变性腰椎滑脱与峡部裂性腰椎滑脱手术中椎弓根置钉对相邻关节突侵扰的影响差异。

## 资料与方法

## 一、纳入标准及排除标准

纳入标准:①根据病人症状、体征及影像学资料诊断为腰椎滑脱症;②手术节段均为单节段;③保守治疗 6 个月以上无效;④所有病人均存在下肢神经症状;⑤手术方式均为减压复位+植骨融合+椎弓根螺钉内固定。

排除标准:①合并严重骨质疏松;②存在脊柱肿瘤、转移瘤、血管瘤等病人;③金属过敏者;④既往有腰椎手术史;⑤存在先天性或创伤性脊柱畸形。

两组病人的性别、年龄、身体质量指数(BMI)等基本资料比较,差异无统计学意义( $P > 0.05$ ,表 1)。

表 1 两组病人的基本资料比较

组别	例数	性别 (男/女,例)	年龄 ( $\bar{x} \pm s$ , 岁)	BMI ( $\bar{x} \pm s$ , kg/m <sup>2</sup> )	骨密度 ( $\bar{x} \pm s$ , SD)	滑脱节段 (L <sub>2</sub> /L <sub>3</sub> /L <sub>4</sub> /L <sub>5</sub> , 例)	滑脱程度 (Ⅰ度/Ⅱ度/Ⅲ度, 例)
退变组	235	97/138	64.46±2.54	26.12±1.85	-3.19±1.31	7/8/132/88	106/127/2
峡部裂组	227	104/123	63.99±4.12	25.88±1.82	-3.36±1.09	3/8/114/102	121/103/3
统计值	-	0.968	1.479	1.402	1.524	-1.691	-1.680
P 值	-	0.325	0.140	0.161	0.128	0.091	0.093

DOI:10.3969/j.issn.1674-8573.2022.05.013

基金项目:国家自然科学基金(81830077)

作者单位:1. 西安医学院,西安 710021;2. 西安交通大学附属红会医院脊柱外科,西安 710054

通信作者:郝定均,E-mail:hdjhyy@126.com

二、手术方法

病人全身麻醉后取俯卧位,按腰椎后路手术常规安尔碘消毒,铺无菌巾单,粘贴刀口膜。“C”型臂X线机术中定位手术间隙,取正中直切口,依层切开皮肤、皮下组织、腰背筋膜,棘突旁骨膜下钝性剥离显露固定椎体的棘突、椎板及双侧关节突。适当处理峡部瘢痕,注意保护关节囊,根据解剖结构及横突、椎板外界位置分别徒手于需固定椎体椎弓根处制作椎弓根螺钉钉道,置入定位针,透视定位针位置良好后置入螺钉,如位置不佳则给予修正。去除滑脱椎体游离的棘突、椎板及下关节突,去除增厚的黄韧带。牵开硬膜囊及神经根,小尖刀切开纤维环,处理椎间盘,刮致上下终板渗血。予充分减压后扩大神经根管,减压充分后探查神经根是否松弛。安装预弯合适的纵向连接棒,适度撑开滑脱椎体椎间隙,进行复位。试模合适后,将减压所得骨粒修剪成合适大小后植于椎间隙前方,其后方植入椎间融合器,距椎体后缘约5 mm,适当抱紧螺钉压缩椎间隙卡紧。生理盐水冲洗伤口,仔细止血,观察伤口内无活动性出血,伤口内放置引流管,逐层缝合伤口,无菌敷料加压包扎。

本研究中462例病人的手术治疗来自同一科室3个医疗组不同医生,为消除人为因素干扰,所纳入病例的主刀医生均为主刀十年以上的高年资主任医师。

三、观察指标

比较两组术前、术后1个月、3个月及末次随访的疼痛视觉模拟量表(VAS)评分、Oswestry 功能障碍指数(ODI)。采取Seo等<sup>[4]</sup>的分级法评估螺钉侵犯关节的程度,该分类方法简单且应用广泛,0级:螺钉明显避开接头;1级:螺钉接触或怀疑侵入关节;2级:螺钉明显破坏关节。

四、统计学方法

用SPSS 19.0软件(IBM公司,美国)对数据进行统计分析。计数资料的比较采用 $\chi^2$ 检验;等级资料的比较采用秩和检验。符合正态分布的计量资料采用t检验比较,不符合正态分布的用M(P<sub>25</sub>, P<sub>75</sub>)表示,采用秩和检验比较,P<0.05表示差异有统计学意义。

结 果

两组病人术前及术后1、3个月的VAS评分和ODI比较,差异无统计学意义(P>0.05);术后随访14个月,两组病人的VAS评分和ODI比较,差异有统计学意义(P<0.001,表2)。

退变组椎弓根置钉对相邻关节突的侵扰情况:0级318钉, I级124钉, II级28钉;峡部裂组椎弓根置钉对近端关节

突的侵扰:0级116钉, I级244钉, II级94钉。组间比较,差异有统计学意义(Z=-9.050, P<0.001)。

典型病例见图1、2。

讨 论

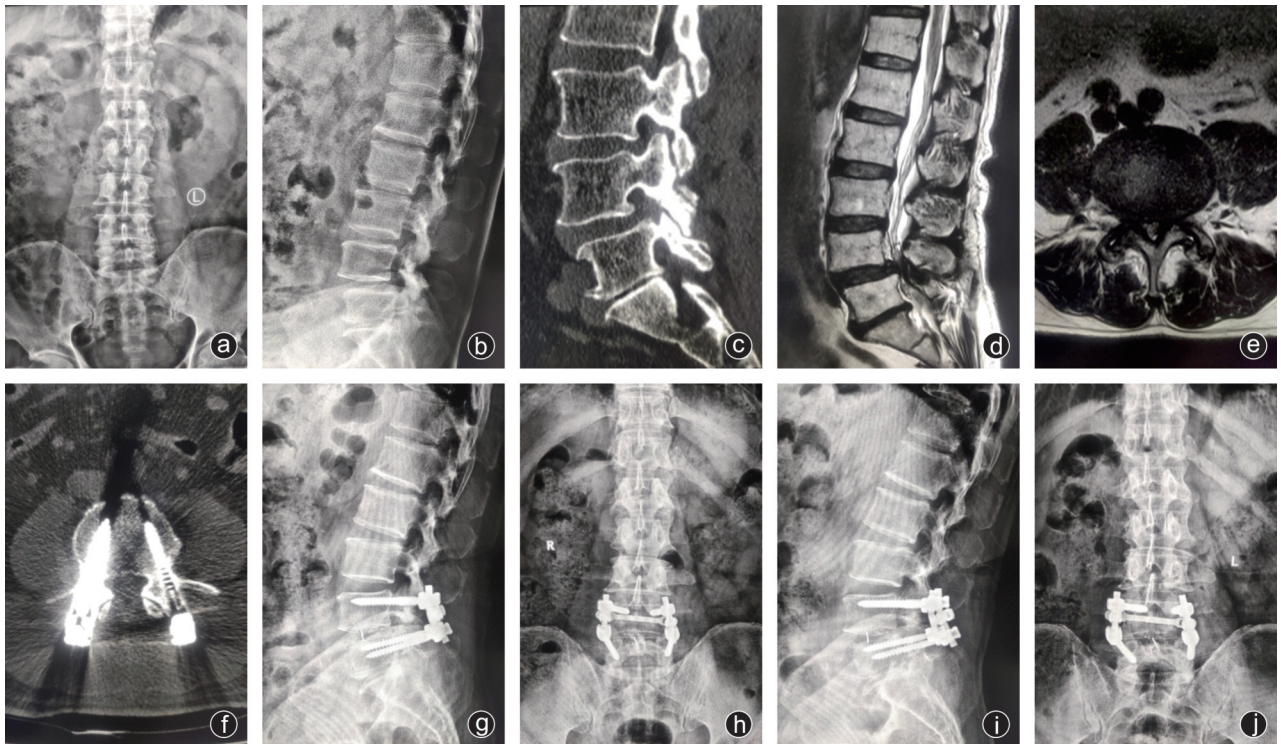
采用Seo等<sup>[4]</sup>的分级法对两组病人术后椎弓根螺钉侵扰近端关节突的程度进行评级,本研究结果显示退变性腰椎滑脱术后椎弓根置钉对近端关节突的侵扰:0级318钉, I级124钉, II级28钉;峡部裂性腰椎滑脱术后椎弓根置钉对近端关节突的侵扰:0级116钉, I级244钉, II级94钉。周鲁平等<sup>[5]</sup>提出退变性腰椎滑脱是术后椎弓根螺钉对近端关节突形成侵扰的风险因素,也有文献报道经皮椎弓根螺钉固定和开放椎弓根螺钉固定均可能发生近端关节突关节侵扰<sup>[6]</sup>,造成近端关节突关节创伤。Park等<sup>[7]</sup>报道术中椎弓根螺钉的植入是对近端关节突关节损伤的主要因素。Matsukawa等<sup>[3]</sup>也发现对近端关节突关节发生侵扰的椎弓根螺钉位置普遍较深。同样Babu等<sup>[8]</sup>提出椎弓根螺钉植入过深会与近端关节突关节面直接接触,对近端关节突的关节面造成创伤,进而损伤关节突关节。

Chung等<sup>[9]</sup>和He等<sup>[10]</sup>发现术中置钉位置不同也会对相邻关节突关节造成不同程度的侵扰,因此术中进行钉点的定位准确性也影响了椎弓根螺钉植入后的角度及深度。所以当腰椎发生退变性改变,椎体滑脱造成腰椎生理前屈增大,椎弓根植入螺钉时手术视野较深、滑脱椎体的局部结构紊乱,对椎弓根螺钉的植入带来诸多困难(如定位不准确、螺钉植入的角度偏差等),容易导致术后椎弓根螺钉的位置对近端关节突关节发生侵扰。而峡部裂性腰椎滑脱更是因为椎弓根断裂,椎体关节突肥大、增生明显,导致峡部大量骨赘、瘢痕组织等形成,以及因关节突关节自身的退变使得关节突关节硬化、变形<sup>[11]</sup>,造成局部正常的解剖结构和标志发生变化<sup>[5]</sup>,对椎弓根螺钉置钉时的定位带来更显著的影响,较大程度影响了术后椎弓根螺钉正确的角度及深度,更容易损伤近端关节突关节,对其形成侵扰;并且术中为了保护相邻关节突的关节囊,术中复位减压时对于关节囊和置钉点的位置显露不够清晰,术后椎弓根螺钉对近端关节突关节发生侵扰的可能性更大。

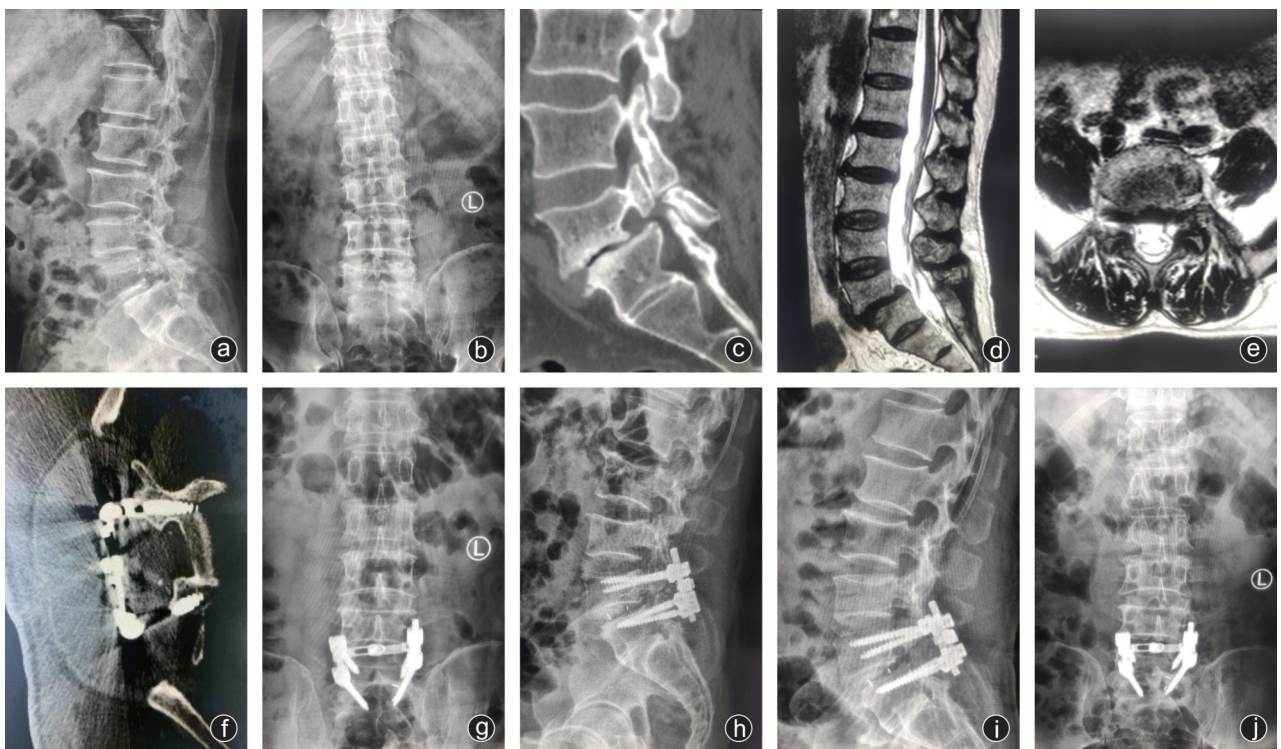
本研究中椎弓根螺钉的植入均为高年资主刀医生采用徒手植入,目前国内腰椎手术过程中也较多采取徒手植入,有对近端关节突关节造成侵扰的可能性。Sakaura等<sup>[12]</sup>报道皮质骨轨迹螺钉技术对近端关节突关节也有不同程度的侵

表2 两组病人术前及术后随访的VAS和ODI评分的比较[M(P<sub>25</sub>, P<sub>75</sub>)]

组别	例数	VAS评分(分)				ODI(%)			
		术前	术后1个月	术后3个月	术后14个月	术前	术后1个月	术后3个月	术后14个月
退变组	235	8(7,8)	4(3,5)	3(1,3)	2(1,2)	65(62,76)	56(52,58)	30(26,36)	10(4,28)
峡部裂组	227	7(7,8)	5(4,5)	4(2,4)	3(1,3)	68(62,78)	54(50,60)	28(26,36)	28(8,36)
Z值	-	-1.092	-1.520	-1.325	-7.714	-0.026	-0.265	-0.413	-6.212
P值	-	0.275	0.128	0.185	<0.001	0.979	0.791	0.680	<0.001



**图1** 病人,男,68岁,诊断为退变性腰椎滑脱症,行后路减压植骨融合内固定术 a,b:术前X线片可见L<sub>4</sub>椎体滑脱(I度);c:术前CT示L<sub>4</sub>椎体滑脱(I度),峡部完整;d,e:术前MRI示L<sub>4</sub>椎体滑脱(I度),L<sub>4/5</sub>椎间盘水平椎管狭窄,L<sub>2/3</sub>、L<sub>3/4</sub>、L<sub>4/5</sub>、L<sub>5</sub>/S<sub>1</sub>椎间盘不同程度膨出,相应水平硬膜囊受压;f:术后L<sub>4</sub>右侧椎弓根螺钉对近端关节突有侵扰,根据Seo等的分级法,该病人可分为1级,螺钉接触或怀疑侵入关节,左侧椎弓根螺钉对近端关节突没有侵扰;g,h:术后内固定的位置;i,j:术后3个月内固定位置



**图2** 病人,男,58岁,诊断为峡部裂性腰椎滑脱症,行后路减压植骨融合内固定术 a,b:术前L<sub>5</sub>椎体滑脱(II度),L<sub>5</sub>椎体双侧椎弓根峡部不连;c:术前L<sub>5</sub>椎体滑脱(II度),L<sub>5</sub>椎体双侧椎弓根峡部断裂,L<sub>5</sub>、S<sub>1</sub>椎体终板炎;d,e:L<sub>2/3</sub>、L<sub>5</sub>/S<sub>1</sub>椎间盘突出,相应水平硬膜囊受压;f:术后L<sub>5</sub>两侧椎弓根螺钉对近端关节突有侵扰,根据Seo等的分级法,右侧椎弓根螺钉侵扰分为2级,术后椎弓根螺钉明显破坏关节;左侧椎弓根螺钉侵扰分为1级,螺钉接触或怀疑侵入关节;g,h:病人术后内固定的位置;i,j:病人术后1个月内固定的位置

扰。Yson等<sup>[13]</sup>报道提出应用三维CT导航辅助植入椎弓根螺钉对近端关节突关节仍有侵扰的可能。因此,我们发现无论是徒手植入螺钉或是在新技术、新的辅助手段下进行椎弓根螺钉的植入,对近端关节突关节都会造成侵扰。但是根据相关文献报道<sup>[14-15]</sup>,在新的辅助设备或仪器下可降低椎弓根螺钉对相邻关节突关节的侵扰,然而尚未大范围应用于临床,没有大数据、大样本量支持,目前仍有争议。

本研究结果显示仅在末次随访时发现两组VAS评分及ODI差异有统计学意义。笔者认为在术后短期内病人处于恢复阶段,下地活动次数少、时间短,故而发生椎弓根螺钉侵扰关节突关节的概率较低。在相关研究报道中提出椎弓根螺钉接触关节突关节造成损伤时,腰椎屈伸和旋转活动时椎间隙的压力和关节突关节的接触力明显增加,从而加速关节突关节的退变<sup>[16-17]</sup>。因此两组病人术后短期的VAS评分及ODI未见明显差异。但是从术后远期来看,经过较长时间的恢复,病人下床活动次数及时间逐渐增加,发生椎弓根螺钉侵扰关节突关节的影响程度逐渐凸显,长期如此,相应的关节突关节受到的创伤越明显。

在腰椎融合内固定术后,因椎弓根螺钉对关节突关节受到侵扰,造成关节突关节的损伤会加速关节突关节的退变,进而影响术后融合椎体的相邻节段椎体发生退变,降低了脊柱的稳定性<sup>[18]</sup>。通过本研究对比发现峡部裂性腰椎滑脱手术治疗的椎弓根螺钉植入更容易对相邻关节突关节发生侵扰,加速相邻关节突关节的退变,进而影响相邻节段椎体发生退变。然而本研究是单中心回顾性研究,存在一定局限性,需要大样本的多中心前瞻性研究进一步验证。

### 参 考 文 献

- [1] 白露露,王剑锋,王文涛,等. 椎体间融合术结合单枚或双枚椎间融合器治疗双侧峡部裂型Ⅱ度腰椎滑脱症的对比研究[J]. 骨科, 2021, 12(4): 300-305.
- [2] Matsuzaki H, Tokuhashi Y, Matsumoto F, et al. Problems and solutions of pedicle screw plate fixation of lumbar spine[J]. Spine (Phila Pa 1976), 1990, 15(11): 1159-1165.
- [3] Matsukawa K, Kato T, Yato Y, et al. Incidence and risk factors of adjacent cranial facet joint violation following pedicle screw insertion using cortical bone trajectory technique[J]. Spine (Phila Pa 1976), 2016, 41(14): E851-E856.
- [4] Seo HY. Transpedicular screw violation of facet joint could lead to adjacent segment degeneration// The American Academy of Orthopaedic Surgeons [M]. California: San Diego, 2011.
- [5] 周鲁平,章仁杰,张来,等. 椎弓根螺钉技术对近端关节突关节的影响及其危险因素分析[J]. 中华骨科杂志, 2020, 40(18): 1291-1298.
- [6] 张军,谢幼专. 椎弓根螺钉固定对头端关节突关节影响的研究进展[J]. 中国脊柱脊髓杂志, 2016, 26(4): 362-365.

- [7] Park P, Garton HJ, Gala VC, et al. Adjacent segment disease after lumbar or lumbosacral fusion: review of the literature [J]. Spine (Phila Pa 1976), 2004, 29(17): 1938-1944.
- [8] Babu R, Park JG, Mehta AI, et al. Comparison of superior-level facet joint violations during open and percutaneous pedicle screw placement[J]. Neurosurgery, 2012, 71(5): 962-970.
- [9] Chung KJ, Suh SW, Swapnil K, et al. Facet joint violation during pedicle screw insertion: a cadaveric study of the adult lumbosacral spine comparing the two pedicle screw insertion techniques [J]. Int Orthop, 2007, 31(5): 653-656.
- [10] He B, Yan L, Guo H, et al. The difference in superior adjacent segment pathology after lumbar posterolateral fusion by using 2 different pedicle screw insertion techniques in 9-year minimum follow-up[J]. Spine (Phila Pa 1976), 2014, 39(14): 1093-1098.
- [11] 荚龙,曾至立,于研,等. 经椎间孔腰椎椎间融合术中椎弓根螺钉对关节突关节的影响[J]. 中华医学杂志, 2015, 95(13): 965-968.
- [12] Sakaura H, Miwa T, Yamashita T, et al. Posterior lumbar interbody fusion with cortical bone trajectory screw fixation versus posterior lumbar interbody fusion using traditional pedicle screw fixation for degenerative lumbar spondylolisthesis: a comparative study [J]. J Neurosurg Spine, 2016, 25(5): 591-595.
- [13] Yson SC, Sembrano JN, Sanders PC, et al. Comparison of cranial facet joint violation rates between open and percutaneous pedicle screw placement using intraoperative 3-D CT (O-arm) computer navigation[J]. Spine (Phila Pa 1976), 2013, 38(4): E251-E258.
- [14] Ohba T, Ebata S, Fujita K, et al. Percutaneous pedicle screw placements: accuracy and rates of cranial facet joint violation using conventional fluoroscopy compared with intraoperative three-dimensional computed tomography computer navigation [J]. Eur Spine J, 2016, 25(6): 1775-1780.
- [15] Archavlis E, Ringel F, Kantelhardt S. Maintenance of integrity of upper facet joints during simulated percutaneous pedicle screw insertion using 2D versus 3D planning[J]. J Neurol Surg A Cent Eur Neurosurg, 2019, 80(4): 269-276.
- [16] Kim HJ, Chun HJ, Kang KT, et al. The biomechanical effect of pedicle screws' insertion angle and position on the superior adjacent segment in 1 segment lumbar fusion [J]. Spine (Phila Pa 1976), 2012, 37(19): 1637-1644.
- [17] Lorenz M, Patwardhan A, Vanderby R Jr. Load-bearing characteristics of lumbar facets in normal and surgically altered spinal segments[J]. Spine (Phila Pa 1976), 1983, 8(2): 122-130.
- [18] Cardoso MJ, Dmitriev AE, Helgeson M, et al. Does superior-segment facet violation or laminectomy destabilize the adjacent level in lumbar transpedicular fixation? An *in vitro* human cadaveric assessment[J]. Spine (Phila Pa 1976), 2008, 33(26): 2868-2873.

(收稿日期: 2021-10-12)

(本文编辑:陈姗姗)

### 引用格式

王鹏涛,张嘉男,刘团江,等. 退变性腰椎滑脱与峡部裂性腰椎滑脱手术中椎弓根置钉对近端关节突侵扰的对比研究[J]. 骨科, 2022, 13(5): 447-450. DOI: 10.3969/j.issn.1674-8573. 2022.05.013.