

超声导引下针刀松解腰神经后内侧支及关节囊治疗 腰椎骨性关节炎的临床研究

王智耀¹ 王荣田² 陈月峰² 杨剑英¹ 朱瑜琪¹ 姚晖^{1△}

[摘要] **目的:**通过观察针刀松解腰神经后内侧支及关节囊治疗腰椎骨性关节炎的临床疗效,为腰椎骨关节炎的治疗提供一种有效的治疗方法。**方法:**将 120 例腰椎骨性关节炎患者随机分为两组,每组 60 例。治疗组给予超声导引下针刀松解腰神经后内侧支及关节囊,对照组给予腰神经后内侧支及关节囊注射糖皮质激素,每周 1 次,共治疗 3 次。分别于治疗前、治疗后及治疗后 4 周,以视觉模拟量表(VAS)及 Oswestry 功能障碍指数(ODI)评分评价患者腰部疼痛及腰椎活动功能,作为疗效评价指标。**结果:**VAS 评分:治疗前,两组 VAS 评分差异无统计学意义($t=0.09, P>0.05$)。治疗后,治疗组 VAS 评分为(3.17 ± 1.79)分,较治疗前(6.12 ± 2.62)分显著降低,差异有统计学意义($t=2.89, P<0.05$);治疗后 4 周 VAS 评分为(1.85 ± 0.86)分,较治疗后有显著降低,差异有统计学意义($t=0.94, P<0.05$)。对照组治疗后 VAS 评分为(3.24 ± 2.01)分,较治疗前(6.23 ± 2.33)分显著降低($t=2.29, P<0.05$);治疗后 4 周 VAS 评分为(3.55 ± 1.56)分,与治疗组相比差异无统计学意义($t=0.17, P>0.05$)。组间对比显示,治疗后两组 VAS 评分差异无统计学意义($t=0.22, P>0.05$);治疗后 4 周治疗组 VAS 评分显著低于对照组,差异有统计学意义($t=0.83, P<0.05$)。ODI 评分:治疗前,两组 ODI 评分相比差异无统计学意义($t=0.02, P>0.05$)。治疗后,治疗组 ODI 评分为(24.37 ± 4.54)分,显著低于治疗前(39.15 ± 7.22)分,差异有统计学意义($t=5.38, P<0.05$);治疗后 4 周 ODI 评分为(20.22 ± 3.22)分显著低于治疗后,差异有统计学意义($t=2.87, P<0.05$)。治疗后对照组 ODI 评分为(30.57 ± 5.16)分,较治疗前(38.87 ± 7.69)分显著降低,差异有统计学意义($t=2.82, P<0.05$);但治疗后 4 周 ODI 评分为(31.41 ± 4.68)分与治疗组相比差异无统计学意义($t=0.36, P>0.05$)。组间对比显示,治疗后治疗组 ODI 评分显著低于对照组,差异有统计学意义($t=3.41, P<0.05$);治疗后 4 周治疗组 ODI 评分显著低于对照组,差异有统计学意义($t=7.55, P<0.05$)。**结论:**针刀松解腰神经后内侧支及关节囊治疗腰椎骨性关节炎,可以减轻疼痛,改善腰椎活动功能。腰神经后内侧支及关节囊注射糖皮质激素亦能够改善疼痛和腰椎功能,但前者治疗效果优于后者。

[关键词] 腰椎骨关节炎;腰椎小关节;针刀;随机对照试验

[中图分类号] R681.5 **[文献标志码]** A **[文章编号]** 1005-0205(2023)01-0025-05

Analysis on Clinical Efficacy of Decompression of Lumbar Dorsal Rami Nerve and Articular Capsule by Ultrasound-Guided Needle-Knife on the Treatment of Lumbar Osteoarthritis

WANG Zhiyao¹ WANG Rongtian² CHEN Yuefeng² YANG Jianying¹ ZHU Yuqi¹ YAO Hui^{1△}

¹ Eye Hospital, China Academy of Chinese Medical Sciences, Beijing 100040, China;

² The Third Affiliated Hospital of Beijing University of Chinese Medicine, Beijing 100029, China.

基金项目:中国中医科学院基本科研业务费自主选题项目

(ZZ11-036)

¹ 中国中医科学院眼科医院(北京,100040)

² 北京中医药大学第三附属医院

[△]通信作者 E-mail:foxyaohui@126.com

Abstract Objective: To observe the clinical efficacy of needle-knife decompression of lumbar dorsal rami nerve and articular capsule on the treatment of lumbar osteoarthritis. **Methods:** 120 lumbar osteoarthritis cases were randomly assigned into treatment group and control group evenly. Patients in treatment group were intervened by needle-knife decompression of lumbar dorsal rami nerve and articular cap-

sule once a week for three times. Participants in control group were treated with nerve block and intra-articular injection of corticosteroid (ropivacaine hydrochloride, triamcinolone acetonide and normal saline) once a week for three consecutive weeks. For all participants, visual analogue scale (VAS) and the Oswestry disability index (ODI) were used to evaluate their pain and lumbar function before, after treatment and 4 weeks after treatment. **Results:** There is no statistical difference of VAS score between two groups before intervention. VAS score in treatment group decreased significantly after treatment (3.17 ± 1.79 vs 6.12 ± 2.62 , $t=2.89$, $P<0.05$). It further decreased with statistical difference 4 weeks later (1.85 ± 0.86 , $t=0.94$, $P<0.05$). The VAS score in control group decreased significantly (3.24 ± 2.01 vs 6.23 ± 2.33 , $t=2.29$, $P<0.05$). The result of 4 weeks after intervention did not vary significantly (3.55 ± 1.56 , $t=0.17$, $P>0.05$). Inter-group comparison showed that VAS score of two groups was of no statistical difference after treatment ($t=0.22$, $P>0.05$) but result of treatment group was significantly lower than that in control group ($t=0.83$, $P<0.05$). ODI score of two groups showed no statistical difference before treatment ($t=0.02$, $P>0.05$). Intra-group comparison showed that result of treatment group decreased significantly after intervention (24.37 ± 4.54 vs 39.15 ± 7.22 , $t=5.38$, $P<0.05$) and ODI score further decreased with statistical difference 4 weeks after intervention (20.22 ± 3.22 , $t=2.87$, $P<0.05$). While in control group, ODI score decreased significantly after treatment (30.57 ± 5.16 vs 38.87 ± 7.69 , $t=2.82$, $P<0.05$) but it did not experience significant variation 4 weeks after intervention (31.41 ± 4.68 , $t=0.36$, $P>0.05$). Inter-group comparison showed that ODI score in treatment group was lower than it of control group after treatment ($t=3.41$, $P<0.05$) and the difference between two groups was also of statistical significance 4 weeks after treatment ($t=7.55$, $P<0.05$). **Conclusion:** The needle-knife decompression of lumbar dorsal rami nerve and articular capsule is effective on the treatment of lumbar osteoarthritis in that it relieves the pain in addition to improves the joint function of lumbar osteoarthritis patients. Although the nerve block and intra-articular injection of corticosteroid is also effective in alleviating pain and boosting the joint function, needle-knife decompression of lumbar dorsal rami nerve and articular capsule is superior to it in both dimensions.

Keywords: osteoarthritis; lumbar facet joint; needle-knife; randomized controlled trial

腰椎小关节是由相邻椎体的上关节突和下关节突及周围的软组织所构成的关节结构,具有承重和活动功能,是脊柱下段的重要组成部分^[1]。随着年龄的增加和负重活动造成损伤的积累,发生退行性病理改变,最终可形成腰椎关节骨关节炎^[2-3]。患者往往会有疼痛、活动障碍等不同程度的临床表现,严重影响身心健康^[4]。

本病的治疗方法多样,局部注射糖皮质激素和针刀松解治疗都是临床常用的治疗方法^[5],两者的治疗效果都得到了临床研究证据的支持^[6]。但是在临床实际应用中仍存在问题:糖皮质激素应用过量会引起一些不良反应,针刀治疗对操作者的要求较高,没有充足的临床操作经验难以保证疗效及安全性^[7]。本课题组在前期临床实践中发现采用超声引导可帮助针刀更精准地作用于治疗靶点,且避免对周围正常组织的过度损伤,取得良好的疗效^[8],现报告如下。

1 研究对象和方法

1.1 研究对象

将 2017 年 6 月至 2019 年 6 月在中国中医科学院眼科医院骨科就诊的腰椎骨性关节炎患者 120 例,使用 SPSS 软件随机分为治疗组和对照组,每组各 60 例。入组前向患者讲明试验的详细过程,取得知情同意。

1.2 诊断标准

参考《中国骨关节炎诊治指南(2018 年版)》^[9]制定诊断标准:1)腰椎关节疼痛及压痛;2)关节活动受限;3)影像学节间隙变窄、软骨下骨质硬化、骨赘形成及软骨下囊性变等。其中,第 3 项为必须具备条件,1)2)项具备一项即可^[9]。

1.3 纳入标准

1)符合上述诊断标准;2)年龄为 18~80 岁;3)同意参与本研究,签署知情同意书。

1.4 排除标准

1)合并椎管狭窄症者;2)合并严重的骨质疏松症者;3)合并椎体结核、占位疾病者;4)治疗期间接受其他腰椎骨性关节炎治疗或者参与其他临床试验者。

1.5 方法

1.5.1 治疗方法 首先通过影像学检查结果、查体,确定与患者疼痛及功能受限相关的腰椎关节节段,作为治疗的目标节段,然后治疗组和对照组予如下方法治疗。

治疗组:患者取俯卧位,显露腰臀部皮肤,常规消毒铺巾,采用迈瑞 M6 型彩色多普勒超声诊断仪,选用 3~5 MHz 凸振探头,探头表面涂上耦合剂后,用灭菌橡胶手套包裹,根据患者的腰部主要疼痛区域选择责任小关节节段,先沿脊柱中线从骶骨向上开始长轴扫

描,探头和脊柱平行。依据腰椎棘突确定病变节段位置后,90°旋转探头,短轴扫描获得病变关节突关节横切面清晰图像,显露关节间隙,此为穿刺操作平面,然后固定好超声探头,穿刺点处给予 0.5%利多卡因局部麻醉。保持探头位置固定,使用 I 型 2 号针刀,刀口方向与身体长轴方向平行,针刀体与皮肤所在的平面约呈 45°刺入,进入皮肤后务必使针刀体与探头所在平面保持一致,从而保证针刀尤其是针刀的最尖端能够在超声屏幕图像中充分显示,待针刀尖端深入至横突的根部与椎体的连接部分后,可进行一定程度的调整,以诱发出电击样疼痛放射至臀部或者大腿部为宜,然后可进一步进行松解治疗,对局部的肌肉和韧带等组织进行剥离、松解,在操作过程中,要注意针刀的活动幅度,保证其在图像中完全显示,避免其滑过横突与椎体连接部分之外,完成后即可出针,后支神经的松解治疗完成。随后移动探头位置,使其到达关节突关节横切面水平,显露关节间隙,调整针刀,使针刀口与身体长轴平行,针刀体与皮肤平面约呈 45°角刺入,在图像中充分显示针刀全长,在图像

引导下,将针刀尖端送至关节部位,切割关节囊,要注意避免针刀进入关节腔的深部,一般 3~6 针后可充分松解关节囊,之后撤出针刀。若病变累及多关节,则可依上述过程逐节段处理(见图 1)。治疗过程中需密切观察患者反应,如出现眩晕、心慌等不良反应,应立即结束治疗。

对照组:患者体位准备、消毒措施、超声引导方法与治疗组相同,超声定位腰椎横突后采用 22G 神经阻滞针在超声引导下穿刺至横突根部与椎体结合部,在可视范围内适当调节针尖位置,以引发电击样疼痛放射至臀部或者大腿部为宜,此处即为注射位置,也就是腰神经后内侧支的位置,此时将配置好的由 2 mL 盐酸罗哌卡因,5 mg 曲安奈德及 15 mL 生理盐水共 20 mL 组成的注射液,注射至靶点位置(量约为 5 mL),后拔出注射针。随后移动探头至关节突关节平面,看到关节间隙即可,将穿刺针刺入关节腔及关节囊,分别注入 2 mL 注射液,后拔出穿刺针(见图 2)。若存在多节段病变,则可依上述方法逐节段进行治疗。两组患者均每周治疗 1 次,3 次为 1 个疗程,共 1 个疗程。

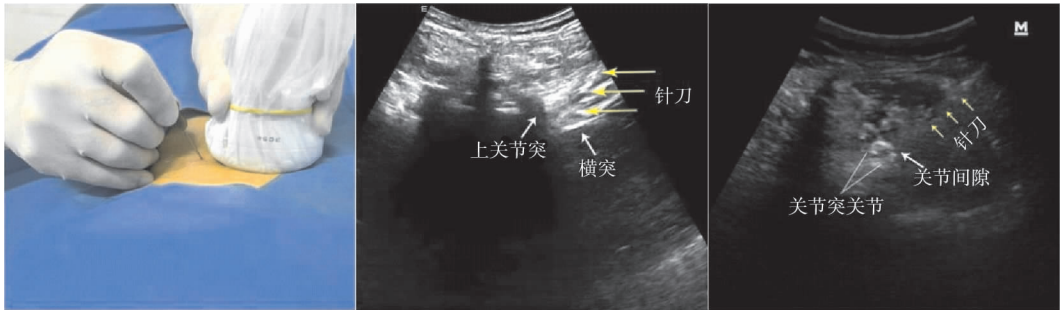


图 1 针刀松解腰神经后内侧支及关节囊

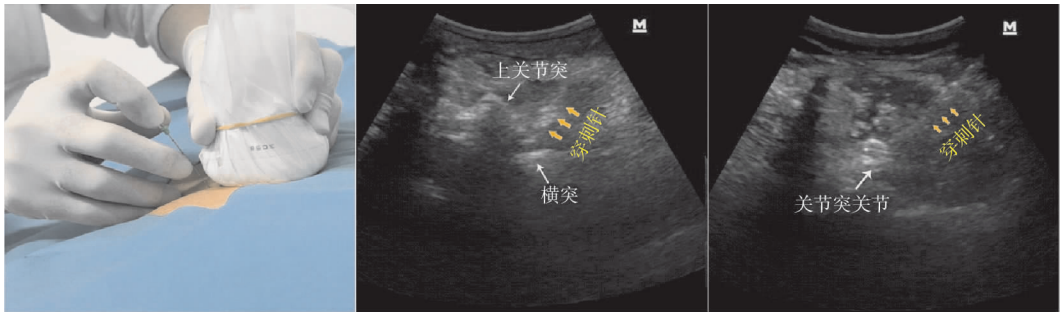


图 2 腰神经后内侧支及关节囊注射糖皮质激素

1.5.2 疗效评价指标 分别于治疗前,3 次治疗完成后及 3 次治疗后 4 周采用视觉模拟评分法(VAS)评价患者腰部疼痛情况。采用 ODI 评分评价患者腰腿部功能情况。

1.6 统计学方法

采用 SPSS22.0 统计软件对患者治疗前、疗程结束后当日及末次随访记录的 VAS 评分和 ODI 评分进行统计分析,两组间比较用 t 检验,组内比较用配对 t 检验,检验水准 $\alpha=0.05$ 。

2 结果

2.1 一般资料

治疗组和对照组各脱落 1 例,治疗组完成治疗及随访 59 例。两组患者性别、年龄、病程、Weishaupt 分级见表 1,差异无统计学意义($P>0.05$),具有可比性。

2.2 VAS 评分对比

组内比较提示:治疗组治疗前后差异有统计学意义($t=2.89, P<0.05$),4 周后的结果与治疗前相比差异有统计学意义($t=0.94, P<0.05$)。对照组治疗前

表 1 两组患者基线资料比较

组别	例数/例	性别		年龄/岁 $\bar{x}\pm s$	病程/月 ($\bar{x}\pm s$)	Weishaupt 分级		
		男/例	女/例			I 级/例	II 级/例	III 级/例
治疗组	59	27	32	51.77±8.94	15.21±3.17	7	40	12
对照组	59	28	31	54.32±7.72	13.54±3.54	6	42	11
统计检验值		$\chi^2=0.034$		$t=1.550$	$t=1.620$	$\chi^2=0.170$		
P		0.854		0.120	0.180	0.920		

后差异有统计学意义($t=2.29, P<0.05$), 4 周后较治疗后有一定程度反弹, 但差异无统计学意义($t=0.17, P>0.05$)。

组间比较提示: 治疗前, 组间差异无统计学意义

($P>0.05$), 治疗后组间比较差异无统计学意义($t=0.22, P>0.05$)。4 周后随访组间比较提示: 治疗组 VAS 评分较对照组明显降低, 两者差异有统计学意义($t=0.83, P<0.05$), 见表 2。

表 2 两组患者治疗前后 VAS 评分对比($\bar{x}\pm s$)

组别	例数/例	治疗前/分	治疗后/分	治疗后 4 周/分
治疗组	59	6.12±2.62	3.17±1.79 ¹⁾	2.65±0.86 ¹⁾²⁾
对照组	59	6.23±2.33	3.24±1.91 ¹⁾	3.55±1.56

注: 1) 组内治疗前后比较, $P<0.05$; 2) 组间治疗后比较, $P<0.05$ 。

2.3 ODI 评分对比

治疗前对比显示两组 ODI 评分差异无统计学意义($t=0.02, P>0.05$)。

治疗后组内对比显示: 治疗组治疗后 ODI 评分显著降低, 差异有统计学意义($t=5.38, P<0.05$), 4 周后随访 ODI 评分较治疗前仍有降低, 差异有统计学意义($t=2.87, P<0.05$)。治疗后对照组 ODI 评分较治疗前显著降低, 差异有统计学意义($t=2.82, P<$

0.05); 治疗后 4 周随访, 对照组 ODI 评分较治疗前虽有一定程度增加, 但差异无统计学意义($t=0.36, P>0.05$)。

治疗后组间对比显示: 治疗后组间比较差异有统计学意义($t=3.41, P<0.05$), 4 周后随访组间对比显示, 治疗组 ODI 评分低于对照组, 差异有统计学意义($t=7.55, P<0.05$), 见表 3。

2.4 不良反应

表 3 两组患者治疗前后 ODI 评分比较($\bar{x}\pm s$)

组别	例数/例	治疗前/分	治疗后/分	治疗后 4 周/分
治疗组	59	39.15±7.22	24.37±4.54 ¹⁾²⁾	20.22±3.22 ¹⁾²⁾
对照组	59	38.87±7.69	30.57±5.16 ¹⁾	31.41±4.68

注: 1) 组内治疗前后比较, $P<0.05$; 2) 组间治疗后比较, $P<0.05$ 。

两组各有 2 例治疗过程中出现不良反应, 治疗组 1 例患者出现疼痛导致的肌肉痉挛, 暂停治疗待患者缓解, 后续治疗顺利完成; 另 1 例患者出现皮下出血, 1 周后治疗改变穿刺点未再次出现瘀血。对照组 1 例患者穿刺时出现心慌胸闷, 心电图未发现明显异常, 语言安抚后顺利完成治疗; 另 1 例患者出现穿刺点周围皮肤红色斑疹, 自行涂抹炉甘石洗剂后缓解, 后续治疗未再复发。

3 讨论

腰椎骨性关节炎是引起下腰痛的重要原因之一, 但针对该方面的研究却并不多, 腰椎骨性关节炎的治疗指南和专家共识也较为有限, 但在临床中因腰椎骨性关节炎导致的腰部疼痛和功能障碍却并不少见, 因此对该病的临床治疗研究很有必要。

骨性关节炎的发病与年龄呈正相关关系, 随着国内人口的老龄化和静坐生活方式的普遍, 必然引发本病的低龄化和高发趋势^[10]。有临床流行病学证据表

明, 长期、过量的负荷会破坏腰椎的正常力学形态, 造成其结构和功能的紊乱, 从而进一步造成腰椎小关节软骨和软骨下骨结构的破坏, 最终发展成为腰椎骨性关节炎^[11-12]。腰椎关节结构被破坏后会形成不稳定的状态, 关节内各部分受力不均匀, 在正常活动或受力的情况下就有可能形成移位、错缝等状态^[13-15]。而这种异常的状态会进一步造成关节内受力紊乱, 部分关节囊受到过度的牵拉和压迫, 逐渐引发机械伤害感受器的激活, 从而造成慢性疼痛。这种慢性的损伤和炎症情况长期不能够得到纠正, 就会在病变节段形成纤维化和瘢痕化, 关节囊形成增生、肥厚, 关节形成骨赘和畸形, 关节的形态和位置的变化逐渐稳定, 不能再恢复为原来正常的形态, 疼痛和功能障碍逐渐成为持续的状态, 长期不能缓解^[13, 16]。机械刺激导致的炎症反应引起瀑布样级联反应, 并引起痛觉感受器的持续兴奋, 导致神经敏感化, 进一步加重疼痛^[17]。

对病变腰椎关节和后支神经周围注射糖皮质激素

及局麻药是临床中应用较多的一种治疗方法,也是本研究中对照组的治疗方案。目前普遍认为,短期内糖皮质激素和局麻药在关节内和神经周围能改善局部血液循环,促进炎症物质的吸收,减轻滑膜、关节囊的充血水肿,松弛痉挛或挛缩的肌肉,从而改善疼痛和关节功能^[18]。该方法也是一种较为重要的非手术治疗方案,临床疗效较为明确。但是由于糖皮质激素的潜在不良作用,临床治疗在选择用量方面也面临矛盾,过低的用量难以保证疗效及持续时间,而过高的用量又有引发不良反应的风险,目前对于该药物的用量等方面尚未形成统一的共识^[19-20]。另外,有些患者对于该药物的使用也有抵触情绪。因此,临床中仍需要有更安全、效果更持久的治疗方案。

中医治疗腰椎骨关节炎手段丰富多样,针刀作为其中一种特色外治法在临床中应用较为广泛,但腰椎关节周围组织结构复杂,且不同患者解剖位置有一定差异,因此腰椎关节的针刀治疗对操作者的经验要求较高,否则既存在风险又难以保证稳定的疗效^[21-22]。随着肌骨超声在临床中的逐步应用,使得操作者能够精确地观察到腰部疼痛位置的内部软组织、骨骼结构,合适的进针角度也能够将针刀的尖端和整个针体在图像中显示清楚,这样就可以帮助操作者通过可视化的过程完成整个治疗,不但能够精确地将针刀作用于治疗靶点,还能够避开有风险的解剖结构,同时保证了安全性和有效性^[23]。腰椎关节内部压力的增大和对后支神经的刺激是腰椎骨性关节炎导致疼痛的重要原因,因此理论上通过对关节囊的减压,配合对后支神经的松解,能够改善疼痛和增加关节活动度。

本研究治疗组在近期改善疼痛方面与对照组相当,改善关节活动度方面优于对照组,可能与降低关节囊压力有关。而治疗后 4 周在改善疼痛及关节活动度方面均优于对照组,则可能与关节囊及后支神经的减压较糖皮质激素的作用效果更持久相关。本研究结果表明对于腰椎骨性关节炎,超声引导下腰神经后内侧支和关节囊的松解,较关节腔和后支神经注射糖皮质激素,在缓解疼痛和改善关节功能方面疗效更佳,并且该治疗方案安全、易于开展,对医疗基础设施要求较低,过程快速,疗效确切,值得推广应用。

参考文献

- [1] TAYLOR J R, TWOMEY L T. Age changes in lumbar zygapophyseal joints: observations on structure and function[J]. Spine (Phila Pa 1976), 1986, 11(7): 739-745.
- [2] BERVEN S, TAY B B, COLMAN W, et al. The lumbar zygapophyseal (facet) joints: a role in the pathogenesis of spinal pain syndromes and degenerative spondylolisthesis[J]. Semin Neurol, 2002, 22(2): 187-196.
- [3] 郭增峰, 于滨生. 腰椎小关节骨性关节炎的研究进展[J].

- 中国矫形外科杂志, 2017, 25(17): 1587-1591.
- [4] 贾连顺. 腰椎关节突关节骨关节炎的认识[J]. 中华骨科杂志, 2008(10): 868-869.
- [5] FOSTER N E, ANEMA J R, CHERKIN D, et al. Prevention and treatment of low back pain: evidence, challenges, and promising directions[J]. Lancet, 2018, 391(10137): 2368-2383.
- [6] 任树军, 梁彦林, 姜磊, 等. 针刀加手法治疗腰椎小关节滑膜嵌顿症的临床疗效[J]. 中国中医骨伤科杂志, 2019, 27(2): 68-69.
- [7] 宋小虎, 周利. 肌骨超声引导下小针刀治疗腰三横突综合征 35 例[J]. 中国中医骨伤科杂志, 2020, 28(7): 78-79.
- [8] 姚晖, 王智耀, 王楠, 等. 超声引导体横下韧带松解联合腰椎旁阻滞治疗后外侧型腰椎间盘突出症[J]. 中国中医骨伤科杂志, 2019, 27(1): 35-38.
- [9] 中华医学会骨科学分会关节外科学组. 骨关节炎诊疗指南(2018 年版)[J]. 中华骨科杂志, 2018, 38(12): 705-715.
- [10] 高飞, 赵斌. 腰椎关节突关节基础研究新进展[J]. 医学影像学杂志, 2009, 19(7): 925-927.
- [11] 黄知见, 陈锋, 周先明, 等. 腰椎小关节退变的基础研究进展[J]. 中华中医药学刊, 2018, 36(12): 2943-2946.
- [12] 郭马超, 鲁世保, 孔超, 等. 关节突关节角度和不对称性在退变性腰椎疾病中的角色[J]. 中国骨与关节杂志, 2018, 7(10): 772-777.
- [13] VARLOTTA G P, LEFKOWITZ T R, SCHWEITZER M, et al. The lumbar facet joint: a review of current knowledge. Part 1: anatomy, biomechanics, and grading[J]. Skeletal Radiol, 2011, 40(1): 13-23.
- [14] YIN J, LIU Z, LI C, et al. Effect of facet-joint degeneration on the in vivo motion of the lower lumbar spine[J]. J Orthop Surg Res, 2020, 15(1): 1-9.
- [15] INOUE N, ORIAS A, SEGAMI K. Biomechanics of the lumbar facet joint[J]. Spine Surg Relat Res, 2020, 4(1): 1-7.
- [16] 陈文瑶, 李新志. 退变性腰小关节疼痛的发病机制[J]. 中国组织工程研究与临床康复, 2009, 13(33): 6565-6568.
- [17] WILSON D J, DE ABREU M. Spine degeneration and inflammation[M]. Berlin: Springer, 2021: 197-213.
- [18] 沈毅弘, 陈鲁峰, 王庆敏. 腰椎关节突关节炎源性腰痛的研究现状[J]. 风湿病与关节炎, 2014, 3(10): 67-71.
- [19] MCALINDON T E, BANNURU R R. Osteoarthritis in 2017: latest advances in the management of knee OA[J]. Nat Rev Rheumatol, 2018, 14(2): 73-74.
- [20] SUN F, ZHANG Y, LI Q. Therapeutic mechanisms of ibuprofen, prednisone and betamethasone in osteoarthritis[J]. Mol Med Rep, 2017, 15(2): 981-987.
- [21] 刘子祥, 申毅锋, 韩峰, 等. 腰椎软组织针刀松解术的临床解剖学研究[J]. 中华中医药杂志, 2019, 34(4): 1786-1789.
- [22] 张雪. 针刀治疗腰椎小关节病的临床观察[J]. 中国实用医药, 2008, 3(22): 105-106.
- [23] 申毅锋, 周俏吟, 李石良. 超声引导下针刀治疗研究进展[J]. 中国医药导报, 2017, 14(33): 55-58.