

经椎间孔镜窦椎神经射频消融术和经皮纤维环成形术 治疗椎间盘源性腰痛的比较研究

李明凡¹ 郑礼鹏² 周庆忠² 叶飞² 冯大雄^{2△}

[摘要] 目的:对比经椎间孔镜窦椎神经射频消融术和经皮纤维环成形术治疗椎间盘源性腰痛(DLBP)的疗效。方法:选择2019年1月至2019年11月西南医科大学附属医院的DLBP患者57例,随机分为观察组30例,常规组27例。观察组采用经椎间孔镜窦椎神经射频消融术,对照组采用常规经皮纤维环成形术。观察术前以及术后各个时间节点的VAS疼痛评分、ODI、JOA评分以及血清P物质(SP)水平。结果:观察组在术后6个月、术后12个月的VAS疼痛评分、ODI和JOA评分均优于对照组,差异有统计学意义($P < 0.05$)。而在SP方面,在术后3个月、6个月和12个月,观察组SP水平均低于对照组,差异有统计学意义($P < 0.05$)。两组术后VAS评分、ODI、JOA评分较治疗前好转,且差异有统计学意义($P < 0.05$)。结论:经椎间孔镜窦椎神经射频消融治疗DLBP,能缓解患者的疼痛和功能障碍,远期疗效优于纤维环成形术。

[关键词] 椎间孔镜;窦椎神经;射频消融;椎间盘源性腰痛;纤维环成形术

[中图分类号] R681.5 **[文献标志码]** A **[文章编号]** 1005-0205(2022)08-0041-05

Comparative Study of Radiofrequency Ablation and Percutaneous Annulus Fibroplasty on the Treatment of Discogenic Low Back Pain

LI Mingfan¹ ZHENG Lipeng² ZHOU Qingzhong² YE Fei² FENG Daxiong^{2△}

¹ Mianyang Orthopedic Hospital, Mianyang 621000, Sichuan China;

² Affiliated Hospital of Southwest Medical University, Luzhou 646000, Sichuan China.

Abstract Objective: To compare the efficacy of radiofrequency ablation and percutaneous annulus fibroplasty on the treatment of discogenic low back pain. **Methods:** 57 patients with DLBP from January 2019 to November 2019 were randomly divided into observation group (30 cases) and routine group (27 cases). The observation group was treated with radiofrequency ablation of endoscopic sinus vertebral nerve through intervertebral foramen, and the control group was treated with conventional percutaneous annulus fibroplasty. VAS pain scores, ODI, JOA scores and serum substance P (SP) level were observed before and after operation. **Results:** The VAS pain scores, ODI and JOA scores of the observation group at 6 and 12 months after operation were better than those of the control group ($P < 0.05$). In terms of SP, the level of SP in the observation group was lower than that in the control group at 3, 6 and 12 months after operation ($P < 0.05$). **Conclusion:** Radiofrequency ablation of endoscopic sinus vertebral nerve through intervertebral foramen can effectively alleviate the pain and dysfunction of patients, and the long-term efficacy is better than that of annulus fibroplasty.

Keywords: intervertebral foraminal endoscopy; sinus vertebral nerve; radiofrequency ablation; discogenic low back pain; annulus fibroplasty

椎间盘源性腰痛(DLBP)是慢性腰痛最为常见的一类^[1]。现代解剖发现DLBP的疼痛主要由窦椎神经(SVN)传导^[2],因此阻断窦椎神经是治疗DLBP的重

要思路。近年来,已经有部分研究者开始通过窦椎神经阻滞来治疗腰痛^[3-4],但过去的研究缺乏与常规治疗方案的对照。另一方面,经皮纤维环成形术是治疗DLBP的常用方案之一,2020年版北美脊柱学会(NASS)循证医学指南将其作为B级推荐^[5]。本研究旨在对比两类术式,为优化DLBP的治疗方案提供借鉴。

¹ 绵阳市骨科医院(四川 绵阳,621000)

² 西南医科大学附属医院

[△]通信作者 E-mail:fdxlz2002@163.com

1 研究对象和方法

1.1 研究对象

本次研究对象是来自于 2019 年 1 月至 2019 年 11 月西南医科大学附属医院 DLBP 患者共计 57 例,随机分为观察组 30 例,常规组 27 例。观察组采用经椎间孔镜窦椎神经射频消融术,对照组进行经皮纤维环成形术。本研究通过所在医院伦理委员会批准(KY2019254)。

1.2 诊断标准

符合 2005 年版《骨科常用诊断分类方法和功能结果评定标准》中涉及到 DLBP 的诊断标准^[6]。

1.3 纳入标准

1) 年龄 18~60 周岁;2) 经窦椎神经阻滞试验为阳性者;3) 患者或家属知情,签署知情同意书。患者须满足纳入标准的所有条款才能纳入研究范围。

1.4 排除标准

1) 其他原因疾病引起的腰痛,如腰椎管狭窄、腰椎不稳、腰椎椎间盘突出、后纵韧带钙化者;2) 有心肝肾功能不全、肿瘤以及其他严重疾病者;3) 有精神、智力、听力、认知等障碍者;4) 参与其他试验者。

1.5 方法

1.5.1 观察组 患者在手术床取俯卧位,在 C 臂机下定位并标记穿刺点,以 1% 利多卡因局部麻醉深筋膜层后行经皮穿刺,在 C 臂机下确定穿刺针针尖最终位置在上下椎弓根连线同椎间盘投影重叠范围(侧位);上关节突腹侧(正位),见图 1。

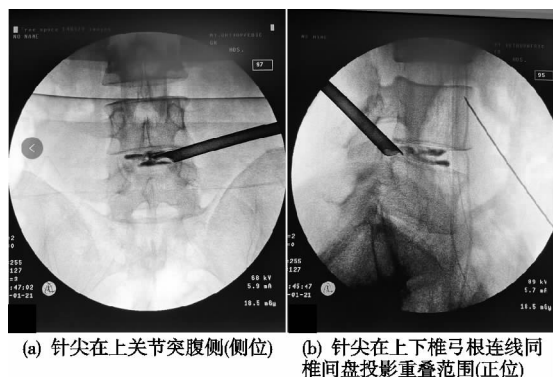


图 1 穿刺点定位和标记

针尖位置确认无误后拔出针芯,插入导丝,拔出穿刺针,做纵向切口切开皮肤及腰背筋膜,切口长度约 8 mm 左右,其后依次插入软组织扩张器等椎间孔镜系统。注意识别上关节突,若有患者上关节突增生后出现阻碍,在孔镜下使用磨钻行关节突成形,但需避免伤及神经根;同时在孔镜下清扫血凝块和脂肪组织。然后在孔镜下探查纤维环、后纵韧带以及椎体上下缘,并使用射频电极分离、探查并切断窦椎神经返支(见图 2)。注意不同的患者其窦椎神经分布存在差异性,若

在孔镜下探查出窦椎神经主干,则进行主干切断和末梢射频消融;若未探查出主干,则单独行末梢射频消融。对窦椎神经射频消融后,热凝纤维环裂隙中的肉芽组织使之皱缩成形;同时热凝上下椎体后缘、裂隙两侧 0.5 cm 范围。撤出孔镜系统,缝合切口。

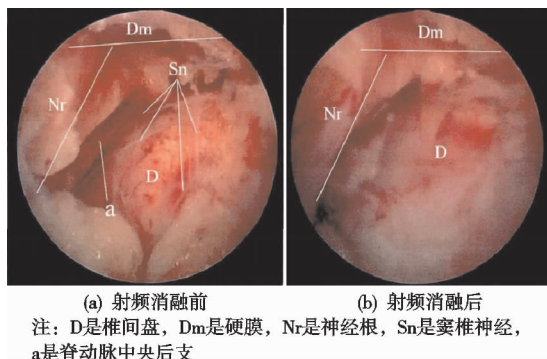


图 2 患者孔镜下行窦椎神经射频消融

1.5.2 对照组 患者俯卧位于手术床上,暴露背部皮肤,标记在病变椎间隙向患侧旁开 10 cm 左右处,以 1% 利多卡因局部麻醉后进行 C 臂机下穿刺,确定针尖达到患侧椎体后缘后,将射频针芯插入。其后进行相关神经电生理测试,再尝试两次 30 s 的热凝消融测试,以上测试均无误后,对靶点进行两次 90 s 的射频热凝纤维环成形术。结束后拔出穿刺针,缝合切口。

两组术后均行常规治疗,卧床绝对休息 1 d 后根据恢复情况开始下地活动,并循序渐进进行康复功能训练。术后同时配合药物止痛和营养神经。

1.6 评价指标

1) 疼痛评估:两组患者在手术前、术后 2 d、术后 3 个月、术后 6 个月和术后 12 个月采用视觉模拟评分法(VAS)^[7]进行疼痛评估。VAS 法中 0 分为无痛、10 分为剧痛,分数越高代表疼痛越强烈。

2) 功能评估:在两组患者在手术前、术后 3 个月、术后 6 个月和术后 12 个月采用 Oswestry 功能障碍指数(Oswestry Disability Index, ODI)^[8]进行功能评估。本指数包括生活自理、手提重物、步行、坐位、站立、睡眠等一共 10 个条目,每个条目按照影响程度分别赋予 0~5 分,分数越高代表影响越严重。

3) 疗效评估:两组患者在手术前、术后 3 个月、术后 6 个月和术后 12 个月采用日本科学会 JOA 标准系统(Japanese Orthopaedic Association Scores, JOA)进行疗效评估。本量表总分 29 分,分数越高代表效果越好。

4) 实验室检查:两组患者在手术前、术后 3 个月、术后 6 个月和术后 12 个月抽取患者静脉血,分离血清后采用 ELISA 法监测血清 P 物质(SP)水平,操作步骤按照试剂盒说明执行。

1.7 统计学方法

应用 SPSS19.0 统计软件进行处理,符合正态分

布且方差齐的计量资料以 $\bar{x}\pm s$ 形式表示,使用重复测量数据多重比较配对的 t 检验进行两组术后各个时间节点的比较;两组间的比较采用两样本 t 检验,计数资料比较采用 χ^2 检验, $P<0.05$ 差异有统计学意义。

2 结果

2.1 一般资料

两组患者年龄、性别、病变节段、病程等基线数据,差异无统计学意义($P>0.05$),均具有可比性,见表 1。

表 1 两组一般资料比较

组别	例数/例	年龄/岁($\bar{x}\pm s$)	性别(男/女)/例	病变部位(L _{4~5} /L ₅ S ₁)/例	病程/月($\bar{x}\pm s$)
观察组	30	42.47±5.32	18/12	16/14	18.81±3.46
对照组	27	42.71±5.27	16/11	15/12	18.46±4.46
统计检验值		$t=0.225$	$\chi^2=0.003$	$\chi^2=0.028$	$t=0.151$
P		0.602	0.955	0.866	0.793

2.2 两组各时间节点疼痛评分比较

在术前两组疼痛评分差异无统计学意义($P>0.05$),在术后两组各时间节点 VAS 评分均低于术前,差异有统计学意义($P<0.05$)。组间比较,在术后

2 d 和术后 3 个月,两组间差异无统计学意义($P>0.05$),而术后 6 个月和术后 12 个月,观察组 VAS 评分低于对照组,差异有统计学意义($P<0.05$),见表 2。

表 2 两组各时间节点 VAS 疼痛评分比较(分, $\bar{x}\pm s$)

组别	例数/例	术前	术后 2 d	术后 3 个月	术后 6 个月	术后 12 个月	F	P
观察组	30	6.23±0.89	3.47±0.57 ¹⁾	2.57±0.57 ¹⁾	1.73±0.45 ¹⁾²⁾	1.87±0.43 ¹⁾²⁾	276.249	<0.001
对照组	27	6.26±0.94	3.41±0.50 ¹⁾	2.78±0.42 ¹⁾	2.04±0.59 ¹⁾	2.19±0.56 ¹⁾	202.680	<0.001
t		0.106	0.414	1.575	2.205	2.420		
P		0.916	0.680	0.121	0.032	0.019		

注:1)与术前相比, $P<0.05$;2)与对照组相比, $P<0.05$ 。

2.3 两组各时间节点 ODI 评分比较

在术前两组 ODI 评分差异无统计学意义($P>0.05$),在术后两组各时间节点 ODI 评分均低于两组术前 ODI 评分,差异有统计学意义($P<0.05$)。组间

比较,在术后 3 个月,两组间差异无统计学意义($P>0.05$),而术后 6 个月和术后 12 个月,观察组 ODI 评分低于对照组,差异有统计学意义($P<0.05$),见表 3。

表 3 两组各时间节点 ODI 评分比较(分, $\bar{x}\pm s$)

组别	例数/例	术前	术后 3 个月	术后 6 个月	术后 12 个月	F	P
观察组	30	45.73±4.09	17.87±1.66 ¹⁾	16.87±1.72 ¹⁾²⁾	18.47±2.01 ¹⁾²⁾	203.405	<0.001
对照组	27	46.33±5.60	18.81±2.49 ¹⁾	18.29±2.52 ¹⁾	19.78±2.38 ¹⁾	131.357	<0.001
t		0.384	0.424	3.354	2.086		
P		0.758	0.691	0.015	0.028		

注:1)与术前相比, $P<0.05$;2)与对照组相比, $P<0.05$ 。

2.4 两组各时间节点 JOA 评分比较

在术前两组 JOA 评分差异无统计学意义($P>0.05$),在术后两组各时间节点 JOA 评分均高于两组术前 JOA 评分,差异有统计学意义($P<0.05$)。组间

比较,在术后 3 个月,两组间差异无统计学意义($P>0.05$),而术后 6 个月和术后 12 个月,观察组 JOA 评分高于对照组,差异有统计学意义($P<0.05$),见表 4。

表 4 两组各时间节点 JOA 评分比较(分, $\bar{x}\pm s$)

组别	例数/例	术前	术后 3 个月	术后 6 个月	术后 12 个月	F	P
观察组	30	14.01±2.12	16.48±2.12 ¹⁾	18.49±2.71 ¹⁾²⁾	23.45±2.42 ¹⁾²⁾	155.940	<0.001
对照组	27	13.92±1.82	14.94±1.84 ¹⁾	16.36±2.06 ¹⁾	17.54±1.35 ¹⁾	101.395	<0.001
t		0.403	3.024	3.641	6.457		
P		0.682	0.019	0.010	0.001		

注:1)与术前相比, $P<0.05$;2)与对照组相比, $P<0.05$ 。

2.5 两组各时间节点 SP 水平比较

在术前两组 SP 水平差异无统计学意义($P>0.05$),在术后两组各时间节点 SP 水平均低于两组术前 SP 水平,差异有统计学意义($P<0.05$)。组间比较,在

术后 3 个月、6 个月和 12 个月,观察组 SP 水平均低于对照组,差异有统计学意义($P<0.05$),见表 5。

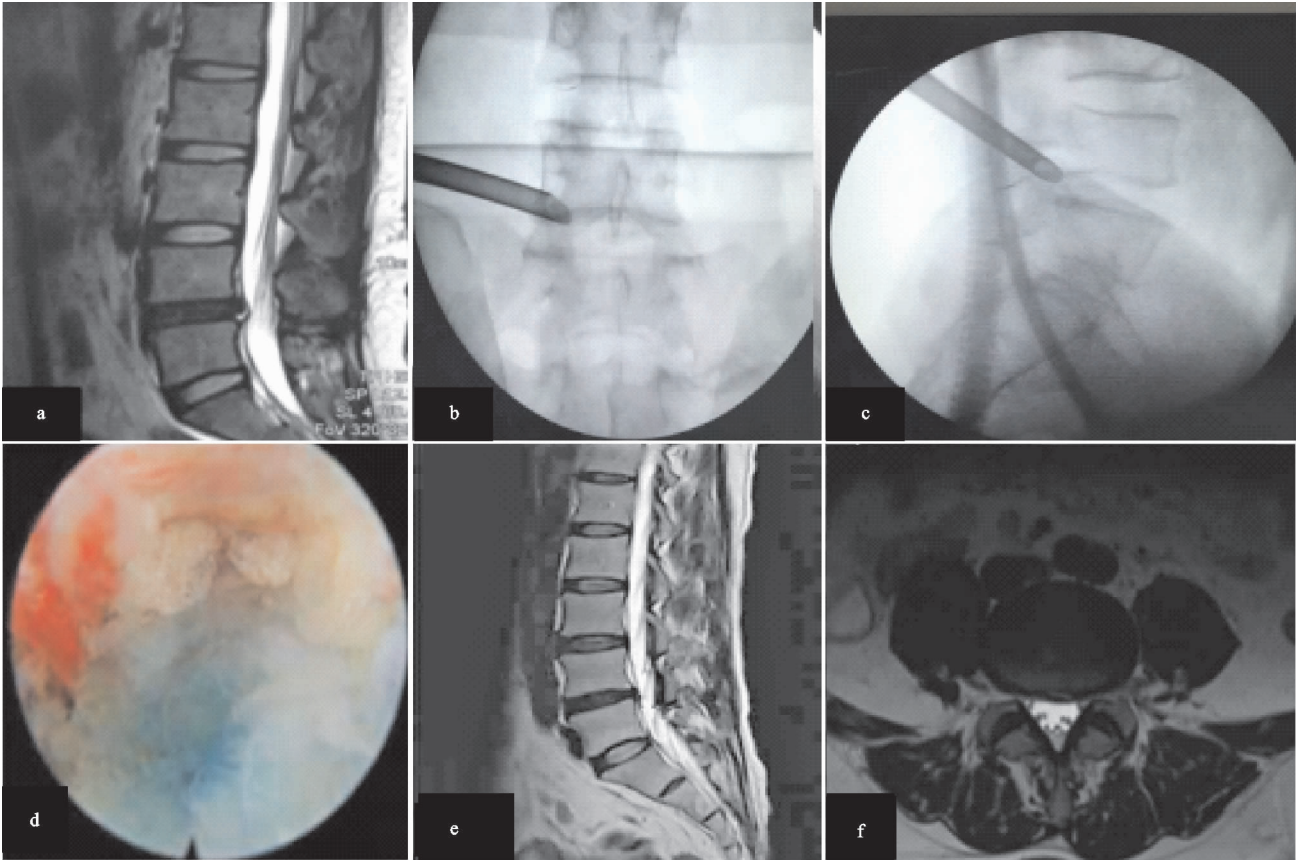
2.6 典型病例

典型病例影像资料见图 3。

表 5 两组各时间节点 SP 水平比较(μg/mL, $\bar{x} \pm s$)

组别	例数/例	术前	术后 3 个月	术后 6 个月	术后 12 个月	F	P
观察组	30	7.18±0.77	1.64±0.23 ¹⁾²⁾	1.68±0.28 ¹⁾²⁾	1.95±0.21 ¹⁾²⁾	83.474	<0.001
对照组	27	7.20±0.68	2.92±0.41 ¹⁾	2.78±0.48 ¹⁾	2.82±0.30 ¹⁾	61.380	<0.001
t		0.193	4.683	3.815	3.611		
P		0.846	0.003	0.008	0.010		

注:1)与术前相比, $P<0.05$;2)与对照组相比, $P<0.05$ 。



(a) 术前MRI示L₄₋₅高信号区; (b)(c) 术中工作通道定位; (d) 术中镜下清理软组织后见纤维环撕裂处蓝染; (e)(f) 术后12个月复查MRI未见高信号区

图 3 患者,女,34 岁,反复腰痛,MRI 检查 L₄₋₅纤维环撕裂,诊断为椎间盘源性腰痛(L₄₋₅)

3 讨论

腰痛为一类世界性疾病,据统计,全球有高达 90% 人类会在一生中经历腰痛,其中有 5% 会转化为慢性腰痛^[9]。而慢性腰痛中,又以 DLBP 发病率最高。随着当代人类工作方式和生活习惯的改变,DLBP 的发病率还在不断攀升,其已经成为严重的医学问题,并产生随之而来的社会、经济问题^[10]。

DLBP 发病机制尚不完全清楚,有研究将其发病机制分为力学机制和化学机制^[11]。力学机制主要是由于年龄增长、椎间盘退变或者长期姿势不良,导致纤维环内部力学平衡被破坏,从而刺激窦椎神经(SVN)诱发疼痛。同时,长期的力学紊乱会使得纤维环反复经历轻微撕裂和肉芽组织长入修复的过程,而伴随肉芽组织长入纤维环内的还有大量的 SVN 末梢。有研究证实,较之正常人,DLBP 患者的 SVN 更加深入纤维环,也使得其对疼痛更为敏感^[12]。而化学机制主要则体现在髓核退变可以刺激机体免疫应答,产生炎症

介质,并通过因力学机制深入撕裂的椎间盘裂隙,达到浸润增生的血管肉芽组织区域,刺激感受器诱发疼痛。因此,无论是力学机制还是化学机制,SVN 的传导以及敏化在 DLBP 患者疼痛中扮演至关重要的角色。虽然现阶段学术界对 SVN 的分支、走向存在一定分歧^[13-14],但绝大多数研究者认同纤维环,尤其是外层纤维环是由 SVN 的分支支配,因此对 SVN 的精确阻断对治疗本病具有重要意义。

DLBP 的手术治疗大致可以分为开放性手术和微创手术,又因为后者具有创口小、恢复迅速等优势,容易被医患双方接受。而微创手术方式较多,如射频热凝、亚甲蓝注射、臭氧溶核、汽化减压、椎间盘切除等^[15]。能够灭活大量集中在后侧纤维环椎管或者背根神经节附近的炎症介质,降低炎症水平。但是传统的热凝手段多是在 C 臂机进行定位,其定位精度可能有一定偏差。而本研究观察组是在椎间孔镜下直视下操作 SVN 的射频消融,能够达到阻断疼痛传导通路

目的,以防窦椎神经分支没有完全切断,影响治疗效果。

而从本研究数据来看,观察组在术后 6 个月和术后 12 个月的 VAS 评分、ODI、JOA 评分以及术后 3 个月、6 个月和 12 个月的 SP 水平均优于对照组。可见采用孔镜下对 SVN 进行射频消融,疼痛评分、功能评分、临床症状改善以及实验室指标均优于常规术式。鉴于 VAS 评分、ODI、JOA 评分是较为主观的量表研究,本研究观察指标中采用客观指标血清 SP 水平作为补充。SP 为一类神经肽,可以调节细胞内钙离子和钾离子的电流,并且参与疼痛的形成^[16]。观察组 3 个月后的多个时间节点的 SP 水平均低于对照组,仍考虑孔镜具有的放大效果,利于椎间孔处寻找窦椎神经及其分支,达到精准治疗的目的。

综上所述,经椎间孔镜窦椎神经射频消融治疗 DLBP,能缓解患者的疼痛和功能障碍,其疗效显著,值得进一步多中心、大量本的研究,加以改进和推广。

参考文献

- [1] 戚智健,沈晓峰.李宇卫教授辨治椎间盘源性腰痛经验介绍[J].中国中医骨伤科杂志,2020,28(3):82-84.
- [2] 何亮亮,倪家骧.盘源性疼痛研究进展[J].中国全科医学,2017,20(26):3309-3313.
- [3] 赵庆豪,程亮,朱炜嘉,等.脊柱内镜下窦椎神经毁损治疗椎间盘源性腰痛的疗效[J].中华骨科杂志,2020,40(15):996-1003.
- [4] 左正敏,郭娅,吴婷,等.臭氧髓核溶解术联合窦椎神经阻滞治疗颈椎间盘源性疼痛的临床疗效[J].中华疼痛学杂志,2021,17(5):491-495.
- [5] 林承宇,谷金玉,贾海光,等.腰痛的治疗新进展:2020 年版 NASS 循证医学指南介绍[J].中国中医骨伤科杂志,

2021,29(9):77-80.

- [6] 刘志雄.骨科常用诊断分类方法和功能结果评定标准[M].北京:北京科学技术出版社,2005:98-99.
- [7] 宗行万之助.疼痛的估价:用特殊的视觉模拟评分法作参考(VAS)[J].疼痛学杂志,1994,2(4):153.
- [8] FAIRBANK J,COUPER J,DAVIES J,et al. The Oswestry low back pain questionnaire[J]. Physiotherapy,1980,66(8):271-273.
- [9] 杨智捷,董宝强,宋杰,等.从筋膜链与经筋角度分析慢性非特异性腰痛的治疗思路[J].按摩与康复医学,2021,12(1):1-3.
- [10] 陈荣良,杜伟斌,华爱兰,等.冲击波联合隔药饼电子灸治疗血瘀型盘源性下腰痛的临床疗效观察[J].中国中医骨伤科杂志,2020,28(10):39-42.
- [11] 沈锋,刘观焱.椎间盘源性腰痛的研究进展[J].中国骨与关节损伤杂志,2021,36(9):1002-1004.
- [12] 汪小健,李少广,王彭禾,童培建. MRI 腰椎间盘高信号区及其在椎间盘源性腰痛诊治中应用的研究进展[J]. 中医正骨,2020,32(5):31-34.
- [13] HIGUCHI K,SATO T. Anatomical study of lumbar spine innervation[J]. Folia Morphol (Warsz),2002,61(2):71-79.
- [14] 陈金栋,侯树勋,彭宝淦,等.人腰椎交感神经解剖学研究[J].中华医学杂志,2007,87(9):602-605.
- [15] 吴海昊,周春光,汤涛,等.斜外侧腰椎椎间融合术与经皮内镜手术治疗盘源性腰痛疗效比较[J].中国骨与关节杂志,2021,10(10):737-741.
- [16] 马玉泉,虞攀峰.椎间盘源性腰痛 Disc-FX 微创手术前后血清 P 物质、炎性因子变化分析及早期疗效评价[J]. 颈腰痛杂志,2021,42(3):386-388.

(收稿日期:2022-01-11)

(上接第 40 页)

- [10] 吴兴,李婵娟,丁伯福,等.两均数比较的优效性临床试验样本量估计[J].数理医药学杂志,2013,26(5):517-519.
- [11] ZILELI M,BORKAR S A,SINHA S,et al. Cervical spondylotic myelopathy: natural course and the value of diagnostic techniques-WFNS spine committee recommendations[J]. Neurospine,2019,16(3):386-402.
- [12] 游景扬,郑勇,陈明,等.颈椎前路与后路手术治疗多节段脊髓型颈椎病疗效的 Meta 分析[J].中国骨伤,2017,30(1):71-78.
- [13] LEES F,TURNER J W. Natural history and prognosis of cervical spondylosis[J]. Br Med J,1963,2(5373):1607-1610.
- [14] TETREAULT L A,KARADIMAS S,WILSON J R,et al. The natural history of degenerative cervical myelopathy and the rate of hospitalization following spinal cord injury:an updated systematic review[J]. Global Spine,2017,7

(3 Suppl):28S-34S.

- [15] MILLIGAN J,RYAN K,FEHLINGS M,et al. Degenerative cervical myelopathy: diagnosis and management in primary care[J]. Can Fam Physician,2019,65(9):619-624.
- [16] 张雪,罗汉华.颈椎病中西医结合病机研究[J].吉林中医药,2011,31(12):1177-1178.
- [17] 张丽美,师彬.颈椎病中医辨证分型及中药治疗研究进展[J].中成药,2013,35(7):1522-1525.
- [18] 秦晓宽,孙凯,朱立国,等.基于数据挖掘的中医药治疗脊髓型颈椎病用药规律探析[J].中国医药导报,2021,18(5):150-154.
- [19] 齐保玉,孙凯,银河,等.益肾养髓方治疗脊髓损伤作用机制的网络药理学研究[J].世界科学技术-中医药现代化,2020,22(9):3178-3190.

(收稿日期:2021-12-08)