



腰椎间盘突出症术后相关研究热点及 前沿演进 *

李季霖¹ 周红海¹ 苏少亭² 覃毅^{3△} 田君明^{1△}

(¹ 广西中医药大学骨伤学院, 南宁 530001; ² 广西国际壮医医院明秀分院骨伤科, 南宁 530001; ³ 广西中医药大学护理学院, 南宁 530001)

手术治疗腰椎间盘突出症 (lumbar disc herniation, LDH) 至今近 90 年^[1]。近年来, 特别是微创手术的发展, 已经为手术治疗 LDH 积累了丰富经验。在手术开展的同时, 学者们开始关注椎间盘术后所产生的 (如慢性疼痛、术后复发等) 相关问题^[2], 并提出新的概念及治疗思路。但目前针对术后所产生的相关问题国内外研究的侧重点不同, 相关概念等未达成共识, 未来发展趋势尚不明确。因此, 本研究结合 Citespace 软件^[3], 通过检索中国知网 (CNKI) 及 Web of Science (WOS) 数据库, 对 LDH 术后相关文献进行科学图谱绘制及可视化分析, 预测该领域国内外研究热点及未来发展方向, 为深入研究腰椎间盘突出症术后领域提供参考。

方 法

1. 数据检索方案

检索 CNKI 和 Web of Science (WOS) 核心合集, 检索时间设定为建库至 2021 年 5 月 1 日, 在两个数据库内按照各库特征进行中英文主题检索。其中 CNKI 检索词为“腰椎间盘突出症”和“术后”或“腰椎间盘突出手术”和“术后”; WOS 数据库以“lumbar disc herniation”和“postoperative”或“lumbar disc surgery”和“postoperative”, 并排除 CNKI 及 WOS 中报纸、会议等相关类型文献, 便于后期统计。

2. 文献题录筛选

依据文献的标题和摘要筛选文献题录, 剔除与主题不相关、重复报道和信息缺损文献题录, 英文文献题录剔除国内研究文献题录。

3. 文献数据处理

将所得文献信息全部分别导入 Citespace 5.7.R5W, 软件设定条件, 绘制可视化图谱, 并对图谱中重要数据利用 Excel 构建统计图、统计表。

4. 主要观察指标

作者、机构、国家、关键词、关键词聚类及发现词, 绘制可视化图谱, 并结合中心性指标进行分析。中心性是某领域的重要节点指标, 中心性越高, 说明影响力越大。

结 果

1. 文献计量学结果

(1) 年度发文量: CNKI 共检索 2947 篇文章, 删掉重复会议及其他不相关文章, 共纳入 486 篇文献。WOS 共纳入 836 篇, 排除重复会议及其他不相关文献, 共纳入 220 篇。国内研究最早发表于 1998 年, 到 2015 年后 LDH 术后研究增长迅速。国外研究最早发表于 1999 年, 随后年发文量走势平稳。国内外虽然个别年份发文量有所减少, 但总体仍呈增长的趋势 (见图 1)。

(2) 作者合作网络分析: 将国内、国外发表文献题录分别设立项目, 节点选择作者, 进行国内外作者共现分析, 并将作者发文量进行统计。分析得知, 国内外作者在 LDH 术后领域的合作较少, 国外稍优于国内。国内外发文前 10 位作者的发文量均为个位数, 说明缺少该领域的领军人物。国内前 10 位作者的研究方向主要集中在术后康复护理、LDH 术后残留症状的治疗; 国外发文量前 10 位作者的研究领域主要集中在腰椎手术疼痛综合征 (failed back surgery syndrome, FBSS) 的病因分析。

(3) LDH 术后研究的国家分析: 利用 Citespace 生成国家网络共现图谱, 并按发文量对建库以来发文前 10 位的国家进行排序。美国和加拿大、英国等均有一定合作关系, 且美国发文量及中心度也最高, 说明美国在 LDH 术后相关领域的研究较其他国家优势明显, 瑞典、挪威、芬兰在该领域的

* 基金项目: 国家自然科学基金 (81660800); 2021 年广西名中医工作室建设项目; 广西中医药管理局课题 (20210083)

△ 通信作者 覃毅 599125054@qq.com; 田君明 wo5970558@qq.com

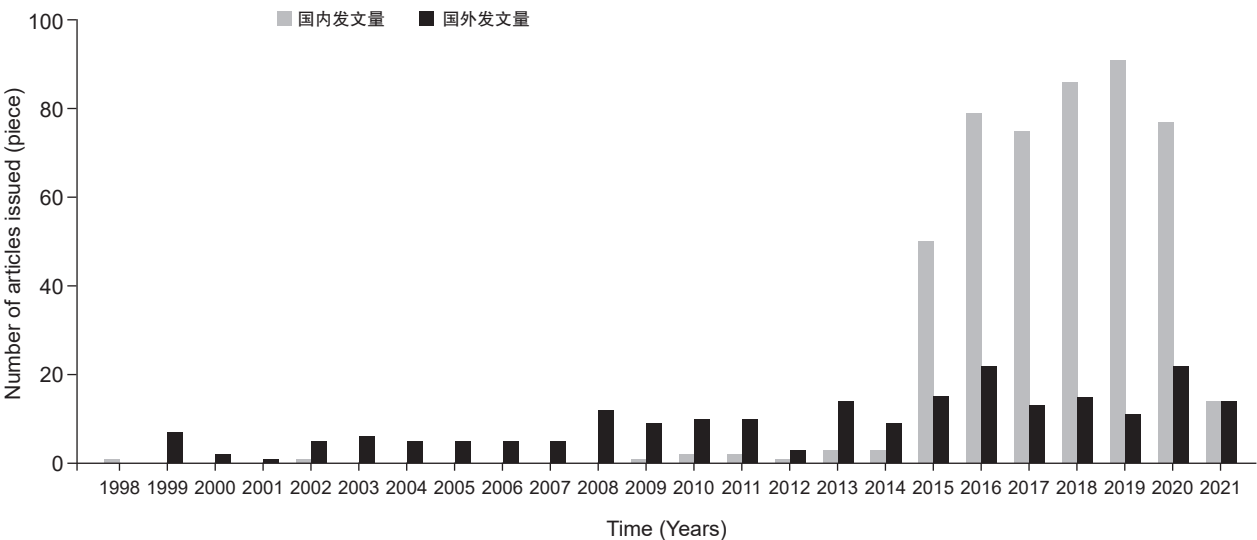


图1 国内外年度发文量

研究也较多,但同其他国家、地区的合作交流较少。中国发文量较多,但和国家之间合作较少,且中心度为0,中国近年来文献量激增。

(4) 机构分析:运用 Citespace 进行机构网络共现,并对国内外机构发文量进行统计。分析得出国内各研究机构联系并不密切,各高校或医疗单位大多都是独立研究。南京中医药大学以4篇占首位,发文量前10位中,中医类院校或医院占6。国外发文机构间的合作较国内密切,发文量前10位的研究机构均以高校构成。前10位机构中有4个机构位于美国,其前10位发文量与作者发文量基本一致。

2. 研究热点分析结果

(1) 关键词共现分析:关键词是作者用来高度概括文献核心论点的词语,从一个研究领域的文献题录数据中提取的高频关键词在一定程度上代表了该领域的研究热点。通过 Citespace 软件进行关键词共现分析,将“术后残余症状”“术后腰腿痛”“残余神经症状”“麻痛综合征”等意思相近的关键词全部纳入“术后残留症状”关键词中,生成图2;运用相同方案,将外文数据库中意思相近的关键词进行合并,生成图3。同时将国内意思相近的关键词频次做统计分析(见表1),为下文探讨术后疾病的命名做参考。在共现图中圆圈越大代表该关键词出现的频次越高,而与周围的连线越多,则代表中心性越强。由图2和图3可知,国内外LDH术后各关键词之间联系紧密,说明学者对于术后的相关领域关注点较为全面。从导出结果中排在前10的高频关键词、中介中心性关键词列表(见表2)可知,国内外文献中相同、相近的高频关键词为术

后疼痛(postoperative pain)、术后残留症状(failed back surgery syndrome)。不同的是国内的护理、康复相对更高频,国外更加注重术后的相关并发症,而针灸是国内特色研究。

(2) 关键词聚类分析:关键词聚类结合了关键词和聚类的特性,在关键词体现出来的分散的研究热点基础上聚类出某研究领域内的主要研究方向,本研究采用 LLR 算法对所有关键词进行聚类分析,共得到国内外5个聚类,分别是:术后/depression、术后/supervised physical exercise、针灸/chronic pain、危险因素/local denervation、康复护理/degeneration disc disease。通过聚类可知,无论国内、国外,LDH术后所产生慢性疼痛都是该领域的主要研究方向。

3. 前沿演进结果

突现词是指短期内出现的频次或被应用的频次显著增加的关键词,能够一定程度上反映某领域研究方向的转变。在上述对关键词进行聚类分析的基础上,采用 Citespace 软件突现词功能生成 LDH 术后突现词。最终,国内国外分别有“中医药、临床观察、risk factor 和 nonoperative treatment”等各8个突现词。

表1 国内关于 LDH 术后相关症状的命名频次分析表

名称	频次
术后残留症状	50
术后遗留腰腿痛	12
术后残余神经症状	6
麻痛综合征	2
术后感觉异常	2
术后综合征	8

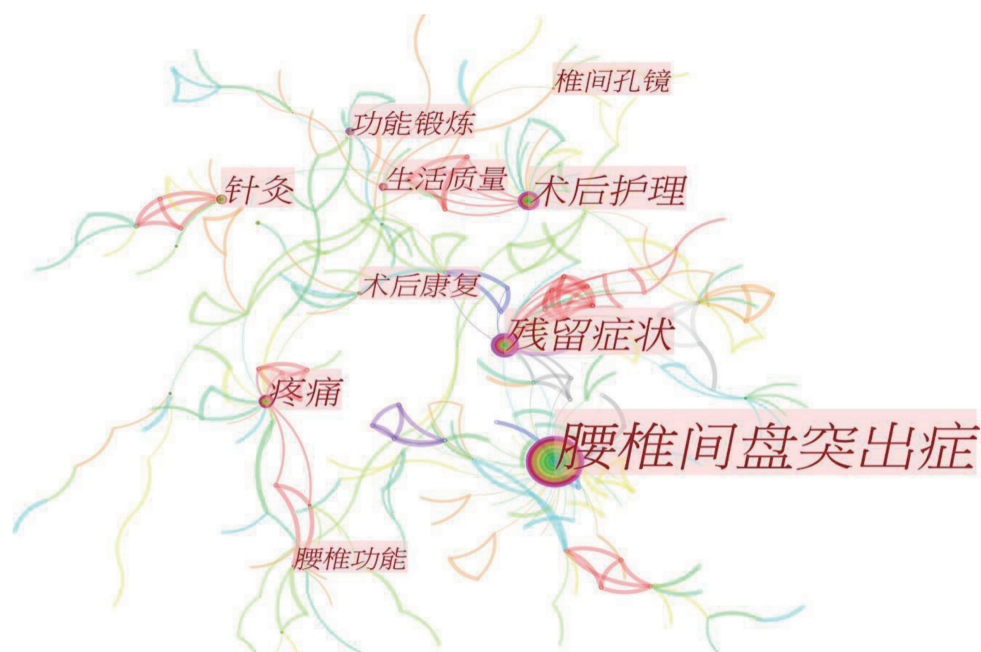


图2 国内关键词共现图



图3 国外关键词共现图

讨 论

1. LDH 术后文献计量学分析

通过文献计量学分析 LDH 术后领域国内外均自二十世纪九十年代末开始呈现逐年上升的趋势，多个国家和地区共同推动了该领域的发展。

通过作者共现分析，国内外作者的发文量均较少，缺少该领域的领军人物。通过国家共现分析，美国的发文量处于第 1，共累积发文量 39 篇，说明

美国在 LDH 术后领域的研究贡献大，可能与美国术后人口基数大以及手术量大有关^[4]。中国发文量近年来突增，但中心度低于美国，结合国内文献特点，中国在 LDH 术后领域的研究多与中医药有关，并注意康复护理的重要性，而国际研究主题多与现代医学有关，因此如何促进中医药与现代医学的合作，使国际更加关注中医药的重要性，是学者们需要关注的问题。

从机构发文量上分析，说明无论国内还是国外



表 2 国内外关键词频次前 10 位

国内			国外		
关键词	频次	中心度	关键词	频次	中心度
LDH	417	1.65	Postoperative pain	111	0.03
术后残留症状	80	0.21	Lumbar disc herniation	94	0.14
术后护理	55	0.04	Spine surgery	89	0.04
术后康复	46	0.03	Management	46	0.26
针灸	36	0.03	Failed back surgery syndrome	40	0.49
术后疼痛	34	0.03	Lumbar disc surgery	33	0.11
术后复发	26	0.02	Complication	26	0.20
生活质量	18	0.00	Disability	21	0.44
腰椎功能	14	0.02	Follow up	20	0.42
康复护理	13	0.00	Risk factor	14	0.10

LDH 术后领域的主要研究机构以各国的大学为代表。目前南京中医药大学以研究 LDH 术后残留症状的中医药治疗为主。国外 Sahlgrens Univ Hosp 及 Harvard Med Sch 较为关注影响术后恢复的相关因素及 FBSS 的相关病因^[5,6]。机构间的交流均较少，未来重视各高校间的合作，将有利于提高中国在 LDH 术后相关领域的学术地位。

2. 国内外 LDH 术后相关研究热点分析

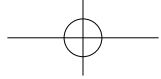
(1) 关键词共现分析：从关键词共现图谱及关键词出现频次可以看出，国内外研究热点集中在术后所产生的慢性疼痛等相关症状。而关于 LDH 术后慢性疼痛等相关症状的命名，目前全球还未能形成共识。从国内关键词的频次分析来看（见表 1），LDH 术后残留症状出现 50 次，术后腰腿痛、术后残余神经症状及术后综合征等均占有不同比重，但对于相关症状的诊断标准目前还未形成统一。冯艺等^[7]在《中国疼痛医学杂志》上发表的文章认为术后相关症状应当参照慢性疼痛的诊断标准，时间上应为超过 3 个月的疼痛，症状上为疼痛或位于腰背部的手术区域，或以神经根性疼痛的形式投射到一侧或双侧肢体。从纳入文献看，LDH 术后综合征，也称为 LDH 术后残余神经症状。可以看出国内对于 LDH 术后相关症状的命名虽有差异，但其诊断要点相近，其中以 LDH 术后残留症状命名居多，但本研究认为命名仍有待商榷，例如术后脊柱生物力学的改变而诱发的症状是否还可以用残留症状来表述。相对国内而言，国外对于该类症候群有相对明确的概念，即 FBSS。FBSS 在大多数出版物定义为术后 6 个月仍有新的、反复发作，或在背部或腿部的持续性慢性疼痛^[8]，但近年来国外学者对 FBSS 的定义也提出质疑^[9]，且国外大多强调“疼痛”，并未重视如麻木、肌无力、酸胀这些症状。

(2) 关键词共现聚类分析：聚类分析是把词意相近的关键词聚成一大类，所得出的结果为该领域现今主要的研究主题，本文就聚类前 5 名进行分析讨论。

聚类 0：术后/depression：国内聚类 0 主要研究范围在术后护理与围手术期内术后疼痛治疗上，裘孝芳等^[10]认为围手术期康复对 LDH 术后功能恢复具有积极作用。其中三氧治疗、帕瑞昔布等对骨科术后病人疼痛的效果显著。国外聚类 0 为 depression，这部分主要表现在术后病人的心理变化，有学者研究发现术前抑郁的程度会影响腰椎术后病人的满意度，同样的结果在 Miller 等^[11]的实验中得到证实。此外，术后恐惧运动，已被证明在解释和理解持续性肌肉骨骼疼痛中至关重要，与没有运动恐惧症的病人相比，运动恐惧症的病人更容易残疾，疼痛也更多^[12]。

聚类 1：术后/supervised physical exercise：此聚类虽然与聚类 0 主题相同，但仔细研究不难发现，聚类 1 的术后多以 LDH 术后残留症状为主题：治疗方式多以中医药治疗为主，其中中药以补阳还五汤^[13]等为代表。国外聚类 1 为 supervised physical exercise，说明国外注重术后的功能锻炼。手术后立即开始为期 12 周的术后运动计划。但是某些外科医师认为术后前 6 周内应限制病人的运动^[14]。关于具体的运动康复方式，多模式锻炼与认知行为疗法、等速运动、专项的腰背肌功能锻炼^[15]均可以不同程度的改善术后疼痛，但是高昂的康复成本也让很多病人难以进行系统康复。此外康复时机、康复地点、康复的频率和强度以及康复方式的选择等仍有争议，因此术后康复模式仍有待进一步研究。

聚类 2：针灸/chronic pain：针灸具有整体调节作用，在多个系统的疼痛中发挥有效的镇痛效



应,缩短了治疗时间,是治疗疼痛的有效方法。其中电针^[16]治疗能够显著减轻术后病变节段疼痛,有利于神经功能的恢复。推拿+灸法等联合疗法多优于单独疗法^[17]。外文聚类2为 chronic pain,这一聚类主要展现 FBSS 的相关研究,其中发病率为 20.6%。关于 FBSS 的病因目前主要表现在术前、术中、术后三个阶段。术前突出物节段位置、病人良好的心理、病人年龄、是否吸烟、体重等均不同程度影响术后 FBSS 的发生^[18,19]。关于术中因素,在腰椎间盘突出手术刚开始流行阶段,有人认为手术技术是造成术后慢性疼痛的原因之一,但近年来此观察已不被认可^[20]。术后脊柱的生物力学的改变及硬膜外纤维化卡压神经^[21]等原因共同导致了 FBSS 的发生。关于 FBSS 的治疗,除上述功能锻炼外,依靠直接或间接脊髓电刺激(SCS)、脉冲电磁场疗法(PEMF)安全性则更好。针对硬膜外纤维化,细菌纤维素(BC)^[22]效果显著。

聚类3:危险因素/local denervation:该主题主要关注 LDH 术后复发及术后并发症的危险因素。单节段 LDH 病人术后再手术多发生于术后1年以内,BMI $\geq 24\text{ kg/m}^2$ 是导致术后再手术的危险因素。此外术后感染也是术后复发危险因素^[23]。关于 local denervation 多集中在坐骨神经,有证据表明炎症在坐骨神经痛的病理生理中起作用。椎间盘切除术病人的肿瘤坏死因子(TNF- α)及其受体的表达高于第1次手术前,这可能是导致慢性坐骨神经痛的原因之一^[24]。而干细胞具有分化为神经细胞和神经胶质细胞的能力,可增强术后坐骨神经再生修复。

聚类4:康复护理/degeneration disc disease:LDH 术后病人采用早期中医康复护理,能缩短病人的恢复时间,但中医康复同样存在介入时机问题。外文聚类4为退变椎间盘疾病,一项研究表明腰椎术后临近节段椎间盘退变发生率为 26.6%^[25],这可能与术前术后椎旁肌和腰大肌的横截面积^[26]、尿酸水平^[27]有关。

3. LDH 术后前沿演进

对关键词突现的分析可以对某领域研究前沿和最新进展进行把握。国内 2016 年至 2021 年新出现的关键词有 8 个,主要集中在椎间孔镜术后的康复护理及中医药治疗方面,结合关键词共现,未来中医药治疗 LDH 术后残留症状为研究前沿。国外 2016 年至 2021 年突现关键词共有 8 个,综合分析,未来国外术后研究的热点领域主要集中在 FBSS 及术后复发的原因分析及非手术治疗上。

本研究只检索了 CNKI 和 WOS 数据库,且

Citespace 软件对于 CNKI 数据库中部分硕士文章无法识别,因此数据量不够全面。但 WOS 数据库所纳入的文献质量等级较高,分析的结果相对可靠。此外,因版面原因,未能全部展示 Citespace 图谱,对读者造成不便,敬请谅解。

本研究总结了近 20 年间 LDH 术后相关文献的出版信息,包括来源国家/地区、机构、作者等。在此基础上分析了国内外的研究热点,并预测了未来研究趋势。目前国内研究热点主要集中在 LDH 术后康复护理及 LDH 术后残留症状的中医药治疗上;国外研究热点主要集中在 FBSS 的病因、治疗及 LDH 复发因素上。深入探究 LDH 术后残留症状/FBSS 的非手术治疗是该领域的发展趋势。中国学者应当把握 LDH 术后研究的热点和趋势,利用国外关注非手术治疗的研究趋势,增强与国内外机构的交流合作,充分发挥中医药优势,进而提高病人的生活质量。

利益冲突声明:作者声明本文无利益冲突。

参 考 文 献

- [1] 向熙,司群超,成伟益,等.不同手术方式治疗 LDH 的网状 Meta 分析[J].中国组织工程研究,2020,24(27):4398-4405.
- [2] Jiang S, Li Q, Wang H. Comparison of the clinical efficacy of percutaneous transforaminal endoscopic discectomy and traditional laminectomy in the treatment of recurrent lumbar disc herniation[J]. Medicine (Baltimore), 2021, 100(30):e25806.
- [3] 陈悦,陈超美,刘则渊,等. CiteSpace 知识图谱的方法论功能[J]. 科学学研究, 2015, 33(2):242-253.
- [4] Khor S, Lavalley D, Cizik AM, *et al.* Development and validation of a prediction model for pain and functional outcomes after lumbar spine surgery[J]. JAMA Surg, 2018, 153(7):634-642.
- [5] Elkan P, Sten-Linder M, Hedlund R, *et al.* Markers of inflammation and fibrinolysis in relation to outcome after surgery for lumbar disc herniation[J]. Eur Spine, 2016:186-191.
- [6] Weir S, Samnaliev M, Kuo TC, *et al.* The incidence and healthcare costs of persistent postoperative pain following lumbar spine surgery in the UK: a cohort study using the clinical practice research datalink (CPRD) and hospital episode statistics (HES)[J]. BMJ Open, 2017, 7(9):e017585.
- [7] 冯艺,许军军,林夏清,等.慢性术后或创伤后疼痛[J].中国疼痛医学杂志,2021,27(4):241-245.
- [8] Avellanal M, Diaz-Reganon G, Orts A, *et al.* One-year results of an algorithmic approach to managing failed back surgery syndrome[J]. Pain Res Manag, 2014,



- 19(6):313-316.
- [9] Rigoard P, Gatzinsky K, Deneuville JP, *et al.* Optimizing the management and outcomes of failed back surgery syndrome: a consensus statement on definition and outlines for patient assessment[J]. *Pain Res Manag*, 2019, 2019:3126464.
- [10] 裘孝芳. 围手术期康复对LDH术后功能恢复影响[J]. *中国中西医结合外科杂志*, 2019, 25(1):84-86.
- [11] Miller JA, Derakhshan A, Lubelski D, *et al.* The impact of preoperative depression on quality of life outcomes after lumbar surgery[J]. *Spine*, 2015, 15(1):58-64.
- [12] Lotzke H, Brisby H, Gutke A, *et al.* A Person-centered prehabilitation program based on cognitive-behavioral physical therapy for patients scheduled for lumbar fusion surgery: a randomized controlled trial[J]. *Phys Ther*, 2019, 99(8):1069-1088.
- [13] 赵萃, 毕锋莉, 崔静. 基于络病理论指导的补阳还五汤加味对LDH术后康复的影响[J]. *中国实验方剂学杂志*, 2020, 26(8):124-129.
- [14] Bono CM, Leonard DA, Cha TD, *et al.* The effect of short (2-weeks) versus long (6-weeks) post-operative restrictions following lumbar discectomy: a prospective randomized control trial[J]. *Eur Spine J*, 2017, 26(3): 905-912.
- [15] Shigaki L, Araújo CGA, Calderon MG, *et al.* Effects of volume training on strength and endurance of back muscles: a randomized controlled trial[J]. *J Sport Rehabil*, 2018, 27(4):340-347.
- [16] 丁秀芳, 孙丽双, 王英华, 等. 电针治疗LDH椎间孔镜术后残留症状[J]. *中国矫形外科杂志*, 2020, 28(23): 2158-2161.
- [17] 张冲锋, 李现林, 彭卫兵, 等. 中药、针刺、灸法和推拿等中医疗法治疗血瘀型LDH的网状Meta分析[J]. *中国组织工程研究*, 2021, 25(17):2781-2788.
- [18] Sebaaly A, Lahoud MJ, Rizkallah M, *et al.* Etiology, evaluation, and treatment of failed back surgery syndrome[J]. *Asian Spine J*, 2018, 12(3):574-585.
- [19] Kapetanakis S, Gkantsinikoudis N, Chaniotakis C, *et al.* Percutaneous transforaminal endoscopic discectomy for the treatment of lumbar disc herniation in obese patients: health-related quality of life assessment in a 2-year follow-up[J]. *World Neurosurg*, 2018, 113:e638-e649.
- [20] Hareni N, Strömqvist F, Strömqvist B, *et al.* Predictors of satisfaction after lumbar disc herniation surgery in elderly[J]. *BMC Musculoskelet Disord*, 2019, 20(1): 594.
- [21] Aljawadi A, Sethi G, Islam A, *et al.* Sciatica presentations and predictors of poor outcomes following surgical decompression of herniated lumbar discs: a review article[J]. *Cureus*, 2020, 12(11):e11605.
- [22] Sebaaly A, Lahoud MJ, Rizkallah M, *et al.* Etiology, evaluation, and treatment of failed back surgery syndrome[J]. *Asian Spine J*, 2018, 12(3):574-585.
- [23] Wang B, Li P, ShangGL, *et al.* A novel bacterial cellulose membrane immobilized with human umbilical cord mesenchymal stem cells-derived exosome prevents epidural fibrosis[J]. *Int J Nanomedicine*, 2018, 13:5257-5273.
- [24] 徐文斌, 胡灏, 赵兴, 等. 斜外侧椎间融合术在非特异性腰椎间盘突出感染中的应用[J]. *中华骨科杂志*, 2020, 40(8):496-506.
- [25] Li Z, Gehlen Y, Heizmann F, *et al.* Preclinical ex-vivo testing of anti-inflammatory drugs in a bovine intervertebral degenerative disc model[J]. *Front Bioeng Biotechnol*, 2020, 8:583.
- [26] Hashimoto K, Aizawa T, Kanno H, *et al.* Adjacent segment degeneration after fusion spinal surgery-a systematic review[J]. *Int Orthop*, 2019, 43(4):987-993.
- [27] Stanuszek A, Jędrzejek A, Gancarczyk-Urlik E, *et al.* Preoperative paraspinal and psoas major muscle atrophy and paraspinal muscle fatty degeneration as factors influencing the results of surgical treatment of lumbar disc disease[J]. *Arch Orthop Trauma Surg*, 2022, 142(7):1375-1384.