

【DOI】 10.3969/j.issn.1671-6450.2024.04.012

论著·临床

# 血清 SIRT1、TGF- $\beta_1$ 表达与退行性腰椎管狭窄症患者功能障碍指数及疼痛评分的相关性分析

冯海涛, 田有勇, 赵敦, 郭程亮



基金项目: 国家卫生健康委“十四五”规划全国重点课题项目(YGFE9889)

作者单位: 032200 山西省汾阳医院创伤与脊柱科

通信作者: 郭程亮, E-mail: gclwsz1001@163.com

**【摘要】** 目的 分析血清沉默信息调节因子(SIRT1)、转化生长因子 $\beta_1$ 蛋白(TGF- $\beta_1$ )表达与退行性腰椎管狭窄症(DLSS)患者功能障碍指数及疼痛评分的相关性。方法 选取2020年10月—2023年10月山西省汾阳医院创伤与脊柱科收治的DLSS患者86例作为DLSS组,依据Oswestry腰痛功能障碍指数(ODI)将患者分为轻中度功能障碍亚组( $n=50$ )及重度功能障碍亚组( $n=36$ );同期医院健康体检者85例作为健康对照组。收集2组临床资料,测量所有受检者总无脂肪多裂肌横截面积(TFCSA)、总多裂肌横截面积(TCSA),并计算TFCSA/TCSA比值;采用酶联免疫吸附法(ELISA)检测受检者血清SIRT1、TGF- $\beta_1$ 、皮质醇、促肾上腺皮质激素( ACTH)水平;采用ODI评估受检者腰痛功能障碍;采用视觉模拟疼痛评分(VAS)评估受检者疼痛程度;Spearman法相关性分析血清SIRT1、TGF- $\beta_1$ 水平与ODI指数及VAS评分的相关性;多因素Logistic回归分析DLSS发生的影响因素。结果 DLSS组患者TFCSA、TFCSA/TCSA及血清SIRT1、TGF- $\beta_1$ 水平显著低于健康对照组( $t/P=8.696/ < 0.001$ 、 $6.669/ < 0.001$ 、 $38.323/ < 0.001$ 、 $22.313/ < 0.001$ ) ,皮质醇、ACTH、ODI指数、VAS评分均高于健康对照组( $t/P=57.280/ < 0.001$ 、 $58.495/ < 0.001$ 、 $48.583/ < 0.001$ 、 $53.355/ < 0.001$ ) ;与轻中度功能障碍亚组比较,重度功能障碍亚组血清SIRT1、TGF- $\beta_1$ 、TFCSA、TFCSA/TCSA水平降低( $t/P=13.834/ < 0.001$ 、 $4.684/ < 0.001$ 、 $3.520/ < 0.001$ 、 $5.418/ < 0.001$ ) ,皮质醇、ACTH、ODI指数、VAS评分升高( $t/P=6.168/ < 0.001$ 、 $2.355/ < 0.021$ 、 $15.784/ < 0.001$ 、 $11.004/ < 0.001$ ) ;相关性分析显示,血清SIRT1、TGF- $\beta_1$ 水平与ODI指数及VAS评分呈负相关( $r=-0.534$ 、 $-0.577$ 、 $-0.602$ 、 $-0.556$ ,  $P$ 均 $< 0.001$ ) ;血清SIRT1高、TGF- $\beta_1$ 高水平是DLSS发生的保护因素[OR(95%CI)=0.687(0.491~0.961)、0.547(0.401~0.746)] ,皮质醇高、ACTH高、ODI指数高、VAS评分高是DLSS发生的危险因素[OR(95%CI)=2.468(1.200~5.077)、2.673(1.162~6.148)、3.345(1.165~9.602)、3.123(1.457~6.694)]。结论 DLSS患者血清SIRT1、TGF- $\beta_1$ 水平降低,与ODI指数及VAS评分呈负相关,是DLSS发生的影响因素。

**【关键词】** 腰椎管狭窄症 退行性; 沉默信息调节因子; 转化生长因子 $\beta_1$ 蛋白; 功能障碍指数; 疼痛评分**【中图分类号】** R681.5**【文献标识码】** A

**Correlation analysis of serum SIRT1 and TGF- $\beta_1$  expression with functional dysfunction index and pain score in patients with lumbar spinal stenosis** Feng Haitao, Tian Youyong, Zhao Dun, Guo Chengliang. Department of Trauma and Spine, Shanxi Fenyang Hospital, Shanxi Province Fenyang 032200, China

Funding program: National Key Subjects Program of the 14th Five-Year Plan of the National Health Commission (YGFE9889)

Corresponding author: Guo Chengliang, E-mail: gclwsz1001@163.com

**【Abstract】 Objective** To analyze the correlation between the expression of serum silence-information regulatory factor (SIRT1), transforming growth factor  $\beta_1$  protein (TGF- $\beta_1$ ) and dysfunction index and pain score in patients with degenerative lumbar spinal stenosis (DLSS). **Methods** A total of 86 DLSS patients admitted to the Trauma and Spinal Department of Fenyang Hospital in Shanxi Province from October 2020 to October 2023 were selected as the DLSS group. According to the Oswestry Low Back Pain Dysfunction Index (ODI), patients were divided into mild to moderate dysfunction subgroup ( $n=50$ ) and severe dysfunction subgroup ( $n=36$ ). In the same period, 85 healthy subjects in hospital were used as healthy control group. The clinical data of 2 groups were collected, and the total adipose multifidus cross-sectional area (TFCSA) and total multifidus cross-sectional area (TCSA) of all subjects were measured, and the ratio of TFCSA/TCSA was calculated. Serum levels of SIRT1, TGF- $\beta_1$ , cortisol and adrenocorticotropin (ACTH) were detected by enzyme-linked immunosorbent assay

( ELISA ) . Low back pain dysfunction was assessed by ODI . Visual analogue pain scale ( VAS ) was used to evaluate the pain degree of the subjects . Spearman method was used to analyze the correlation between serum SIRT1 , TGF- $\beta_1$  level and ODI index and VAS score . The influencing factors of DLSS were analyzed by Logistic regression . **Results** The levels of TFCSA , TFCSA/TCSA and serum SIRT1 , TGF- $\beta_1$  in DLSS group were lower than those in healthy control group (  $t/P = 8.696 / < 0.001$  ,  $6.669 / < 0.001$  ,  $38.323 / < 0.001$  ,  $22.313 / < 0.001$  ) . Cortisol , ACTH , ODI index and VAS scores were higher than those of healthy control group (  $t/P = 57.280 / < 0.001$  ,  $58.495 / < 0.001$  ,  $48.583 / < 0.001$  ,  $53.355 / < 0.001$  ) . Serum levels of SIRT1 , TGF- $\beta_1$  , TFCSA and TFCSA/TCSA were decreased in the severe dysfunction subgroup compared with the mild to moderate dysfunction subgroup (  $t/P = 13.834 / < 0.001$  ,  $4.684 / < 0.001$  ,  $3.520 / 0.001$  ,  $5.418 / < 0.001$  ) . Cortisol , ACTH , ODI and VAS scores were increased (  $t/P = 6.168 / < 0.001$  ,  $2.355 / 0.021$  ,  $15.784 / < 0.001$  ,  $11.004 / < 0.001$  ) . Correlation analysis showed that serum SIRT1 and TGF- $\beta_1$  levels were negatively correlated with ODI index and VAS score (  $r = -0.534$  ,  $-0.577$  ,  $-0.602$  ,  $-0.556$  , all  $P < 0.001$  ) . High levels of serum SIRT1 and TGF- $\beta_1$  were protective factors for DLSS [  $OR(95\% CI) = 0.687 (0.491 - 0.961)$  ,  $0.547 (0.401 - 0.746)$  ] . High cortisol , high ACTH , high ODI and high VAS score were the risk factors for DLSS [  $OR(95\% CI) = 2.468 (1.200 - 5.077)$  ,  $2.673 (1.162 - 6.148)$  ,  $3.345 (1.165 - 9.602)$  ,  $3.123 (1.457 - 6.694)$  ] . **Conclusion** Serum SIRT1 and TGF- $\beta_1$  levels decrease in DLSS patients , which are negatively correlated with ODI index and VAS score , and are influencing factors for DLSS .

**【Key words】** Lumbar spinal stenosis , degenerative; Silent information regulator 1; Transforming growth factor- $\beta_1$  protein; Dysfunction index; Pain score

退行性腰椎管狭窄症( degenerative lumbar spinal stenosis , DLSS ) 是一种退化性疾病 , 其发病率随着年龄的增长而逐渐增加 , 严重影响患者日常生活<sup>[1]</sup> . DLSS 的发病与炎性反应以及血液循环障碍相关 , 病理改变引发椎管容积下降 , 出现慢性进行性变化<sup>[2-3]</sup> . 研究发现 , DLSS 患者神经根性疼痛的原因与炎性因子有关 , 在疾病发展中具有重要作用<sup>[4]</sup> . 沉默信息调节因子( SIRT1 ) 广泛表达于机体组织中 , 现已明确其能够降低炎性反应 , 参与多种疾病的发展<sup>[5-6]</sup> . 转化生长因子  $\beta_1$  蛋白( TGF- $\beta_1$  ) 广泛存在于哺乳动物淋巴细胞中 , 受到炎性细胞因子调节 , 包括白介素-6( IL-6 ) 、肿瘤坏死因子  $\alpha$ ( TNF- $\alpha$  ) 等<sup>[7]</sup> . 现阶段 , 鲜有关于血清 SIRT1 、 TGF- $\beta_1$  水平与 DLSS 病情的关系研究 , 本研究对 DLSS 患者血清 SIRT1 、 TGF- $\beta_1$  水平进行检测 , 并分析其水平与患者功能障碍指数与疼痛评分的相关性 , 旨在为患者的临床治疗提供参考 , 报道如下 .

## 1 资料与方法

1.1 临床资料 选取 2020 年 10 月—2023 年 10 月山西省汾阳医院创伤与脊柱科收治的 DLSS 患者 86 例作为 DLSS 组 , 依据 Oswestry 腰痛功能障碍指数( ODI 指数)<sup>[8]</sup> 分为轻中度功能障碍亚组( ODI 指数  $\leq 24$  ,  $n = 50$  ) 及重度功能障碍亚组( ODI 指数  $> 24$  ,  $n = 36$  ) ; 选择同期医院体检的健康者 85 例作为健康对照组 . 本研究已经获得医院伦理委员会批准 ( 20208160521 ) , 受试者或家属知情同意并签署知情同意书 .

1.2 病例选择标准 ( 1 ) 纳入标准: ①符合《腰椎管

狭窄症手术治疗规范中国专家共识》中相关诊断标准<sup>[9]</sup> 经磁共振成像( MR ) 、 X 线及 CT 确诊为 DLSS 的患者; ②患者年龄  $\geq 50$  岁 . ( 2 ) 排除标准: ①意识不清或伴随精神疾病; ②合并恶性肿瘤; ③1 个月内服用过止痛消炎药物; ④感染性疾病; ⑤伴随代谢性骨病; ⑥伴随肝肾功能不全或凝血功能障碍; ⑦存在腰椎手术史; ⑧脊椎畸形或先天肌无力 .

## 1.3 观测指标与方法

1.3.1 临床资料收集: 包括性别、年龄、体质指数( BMI ) 、疾病史( 糖尿病、冠心病、高血压 ) 、吸烟史及饮酒史等 .

1.3.2 多裂肌形态检测: 指导患者取仰卧位 , 使用 MR 扫描仪( Ingenia3.0 , Philips Healthcare 公司) 从 T12 至骶骨进行矢状位 T2 加权扫描 , 测量( 使用图像处理软件) 受检者的总无脂肪多裂肌横截面积( TFCSA ) 、总多裂肌横截面积( TCSA ) , 并计算 TFCSA/TCSA 比值 .

1.3.3 血清 SIRT1 、 TGF- $\beta_1$  、皮质醇、ACTH 水平检测: 患者入院后次日清晨、健康对照组于体检当日抽取空腹肘静脉血 4 ml , 室温下离心留取血清置于超低温冰箱保存待用 . 使用 ELISA 试剂盒检测血清 SIRT1 、 TGF- $\beta_1$  ( 货号: ab156065 、 ab100647 , 上海艾博抗贸易有限公司 ) 、皮质醇、促肾上腺皮质激素( ACTH ) 水平( 货号: D711340-0096 , T510005-0001 , 生工生物工程股份有限公司 ) , 所有操作均按照试剂盒说明书严格进行 .

1.3.4 腰部功能障碍检测: 采用 ODI 指数<sup>[8]</sup> 评估受检者的腰部功能障碍 , 包括疼痛程度、承受重物能力、

生活自理能力、站立、坐、走路、性生活、睡眠质量、旅行以及社交生活方面进行评分,共计 50 分,将累计积分与总分的比值记为 ODI 值,ODI 值越高则功能障碍损伤越严重。

1.3.5 疼痛评分:采用视觉模拟疼痛评分(VAS)<sup>[10]</sup>评估受检者疼痛情况,取游动标尺(约 10 cm),两端分别为“10 分”及“0 分”,无痛为 0 分,剧烈疼痛为 10 分。

1.4 统计学方法 采用 SPSS 21.0 统计软件分析处理数据。计数资料以频数或率(%)表示,2 组间比较采用  $\chi^2$  检验;正态分布计量资料以  $\bar{x} \pm s$  表示,2 组间数据比较采用 *t* 检验;Spearman 法相关性分析血清 SIRT1、TGF- $\beta_1$  水平与 ODI 指数及 VAS 评分的相关性;多因素 Logistic 回归分析 DLSS 发生的影响因素。*P* < 0.05 表示差异具有统计学意义。

## 2 结果

2.1 2 组临床资料及腰部多裂肌形态差异比较 2 组在性别、年龄、BMI、TCSA、疾病史(糖尿病、冠心病、高血压)、吸烟史、饮酒史方面比较,差异无统计学意义(*P* > 0.05),DLSS 组患者 TFCSA 及 TFCSA/TCSA 水平低于健康对照组(*P* < 0.01),见表 1。

表 1 健康对照组与 DLSS 组临床资料及腰部多裂肌形态差异比较

Tab. 1 Comparison of clinical data and morphological differences of lumbar multifidus muscle between healthy control group and DLSS group

项 目	健康对照组 ( <i>n</i> = 85)	DLSS 组 ( <i>n</i> = 86)	<i>t</i> / $\chi^2$ 值	<i>P</i> 值
男[例(%)]	48(56.47)	46(53.49)	0.154	0.695
年龄( $\bar{x} \pm s$ ,岁)	57.86 $\pm$ 6.05	58.67 $\pm$ 6.12	0.870	0.385
BMI( $\bar{x} \pm s$ ,kg/m <sup>2</sup> )	23.76 $\pm$ 2.81	23.45 $\pm$ 2.54	0.757	0.450
疾病史				
糖尿病	45(52.94)	47(54.65)	0.050	0.823
冠心病	41(48.24)	43(50.00)	0.053	0.817
高血压	42(49.41)	39(45.35)	0.283	0.595
吸烟史[例(%)]	53(62.35)	55(63.95)	0.047	0.828
饮酒史[例(%)]	50(58.82)	48(55.81)	0.158	0.691
TFCSA( $\bar{x} \pm s$ , $\mu$ m <sup>2</sup> )	1.32 $\pm$ 0.21	1.06 $\pm$ 0.18	8.696	<0.001
TCSA( $\bar{x} \pm s$ , $\mu$ m <sup>2</sup> )	1.56 $\pm$ 0.25	1.53 $\pm$ 0.24	0.801	0.425
TFCSA/TCSA( $\bar{x} \pm s$ )	0.85 $\pm$ 0.18	0.69 $\pm$ 0.13	6.669	<0.001

2.2 2 组血清 SIRT1、TGF- $\beta_1$ 、应激指标水平、ODI 指数及 VAS 评分比较 DLSS 组血清 SIRT1、TGF- $\beta_1$  水平低于健康对照组(*P* < 0.01),皮质醇、ACTH、ODI 指数、VAS 评分均高于健康对照组(*P* < 0.01),见表 2。

2.3 不同功能障碍患者腰部多裂肌形态差异及血清 SIRT1、TGF- $\beta_1$  水平、应激指标比较 轻中度功能障碍

表 2 健康对照组与 DLSS 组血清 SIRT1、TGF- $\beta_1$ 、应激指标水平、ODI 指数及 VAS 评分比较 ( $\bar{x} \pm s$ )

Tab. 2 Comparison of serum SIRT1, TGF- $\beta_1$ , stress index, ODI index and VAS score between healthy control group and DLSS group

指 标	健康对照组 ( <i>n</i> = 85)	DLSS 组 ( <i>n</i> = 86)	<i>t</i> 值	<i>P</i> 值
SIRT1( $\mu$ g/L)	2.22 $\pm$ 0.28	0.96 $\pm$ 0.12	38.323	<0.001
TGF- $\beta_1$ (ng/ml)	7.86 $\pm$ 0.85	5.25 $\pm$ 0.67	22.313	<0.001
皮质醇(mmol/L)	12.56 $\pm$ 1.38	40.13 $\pm$ 4.22	57.280	<0.001
ACTH(ng/L)	235.41 $\pm$ 24.18	736.45 $\pm$ 75.22	58.495	<0.001
ODI 指数	9.87 $\pm$ 1.13	28.84 $\pm$ 3.42	48.583	<0.001
VAS 评分(分)	1.36 $\pm$ 0.27	5.27 $\pm$ 0.62	53.355	<0.001

亚组血清 SIRT1、TGF- $\beta_1$ 、TFCSA、TFCSA/TCSA 水平高于重度功能障碍亚组(*P* < 0.05),皮质醇、ACTH、ODI 指数、VAS 评分均低于重度功能障碍亚组(*P* < 0.05),见表 3。

表 3 不同功能障碍 DLSS 患者腰部多裂肌形态差异及血清 SIRT1、TGF- $\beta_1$  水平、应激指标比较 ( $\bar{x} \pm s$ )

Tab. 3 Morphological difference of lumbar multifidus muscle, serum levels of SIRT1, TGF- $\beta_1$  and stress index in DLSS patients with different dysfunction

指 标	轻中度功能障碍 亚组( <i>n</i> = 50)	重度功能障碍 亚组( <i>n</i> = 36)	<i>t</i> 值	<i>P</i> 值
SIRT1( $\mu$ g/L)	1.12 $\pm$ 0.15	0.74 $\pm$ 0.08	13.834	<0.001
TGF- $\beta_1$ (ng/ml)	5.54 $\pm$ 0.71	4.85 $\pm$ 0.62	4.684	<0.001
TFCSA(cm <sup>2</sup> )	1.12 $\pm$ 0.19	0.98 $\pm$ 0.17	3.520	0.001
TCSA(cm <sup>2</sup> )	1.54 $\pm$ 0.25	1.52 $\pm$ 0.23	0.378	0.706
TFCSA/TCSA	0.73 $\pm$ 0.08	0.64 $\pm$ 0.07	5.418	<0.001
皮质醇(mmol/L)	37.75 $\pm$ 4.27	43.44 $\pm$ 4.15	6.168	<0.001
ACTH(ng/L)	720.05 $\pm$ 74.39	759.23 $\pm$ 76.64	2.355	0.021
ODI 指数	23.88 $\pm$ 3.21	35.72 $\pm$ 3.72	15.784	<0.001
VAS 评分(分)	4.64 $\pm$ 0.58	6.14 $\pm$ 0.68	11.004	<0.001

2.4 血清 SIRT1、TGF- $\beta_1$  水平与 ODI 指数及 VAS 评分的相关性 Spearman 法相关性分析显示,血清 SIRT1、TGF- $\beta_1$  水平与 ODI 指数及 VAS 评分均呈负相关(*P* < 0.01),见表 4。

表 4 DLSS 患者血清 SIRT1、TGF- $\beta_1$  水平与 ODI 指数及 VAS 评分的相关性

Tab. 4 Correlation between serum levels of SIRT1, TGF- $\beta_1$  and ODI index and VAS score in DLSS patients

指 标	ODI 指数		VAS 评分	
	<i>r</i> 值	<i>P</i> 值	<i>r</i> 值	<i>P</i> 值
SIRT1	-0.534	<0.001	-0.602	<0.001
TGF- $\beta_1$	-0.577	<0.001	-0.556	<0.001

### 2.5 多因素 Logistic 回归分析 DLSS 发生的影响因素

以是否发生 DLSS 为因变量,将表 1、2 中有显著差异的因子作为自变量进行多因素 Logistic 回归分析,结果显示:血清 SIRT1 高、TGF-β<sub>1</sub> 高水平是 DLSS 发生的保护因素,皮质醇高、ACTH 高、ODI 指数高、VAS 评分高是 DLSS 发生的危险因素( $P < 0.05$ ),见表 5。

表 5 多因素 Logistic 回归分析 DLSS 发生的影响因素

Tab. 5 Multivariate Logistic regression analysis of influencing factors of DLSS occurrence

自变量	β 值	SE 值	Wald 值	P 值	OR 值	95% CI
TFCSA 高	-0.420	0.545	0.594	0.441	0.657	0.226 ~ 1.912
TFCSA/TCSA 高	-0.612	0.387	2.505	0.113	0.542	0.254 ~ 1.157
SIRT1 高	-0.375	0.171	4.820	0.028	0.687	0.491 ~ 0.961
TGF-β <sub>1</sub> 高	-0.603	0.158	14.580	<0.001	0.547	0.401 ~ 0.746
皮质醇高	0.903	0.368	6.027	0.014	2.468	1.200 ~ 5.077
ACTH 高	0.983	0.425	5.352	0.021	2.673	1.162 ~ 6.148
ODI 指数高	1.207	0.538	5.037	0.025	3.345	1.165 ~ 9.602
VAS 评分高	1.139	0.389	8.570	0.003	3.123	1.457 ~ 6.694

### 3 讨论

DLSS 是骨科疾病,常见于中老年人群,患者临床表现包括腰腿麻木以及间歇性跛行<sup>[11]</sup>。DLSS 的发病机制包括骨赘过度生长、小关节肥大、椎间盘退变等,出现活动力降低、肌力变弱以及机体疼痛等症状,患者神经根受压处发生缺氧、水肿,椎管内血流不畅,炎性因子以及炎性介质在发病部位大量堆积,改变患者椎管内环境,大量释放炎性因子,引发患者腰椎功能障碍<sup>[12-13]</sup>。现阶段,DLSS 的发病机制以及病因尚不完全清晰,多数患者的临床症状能够通过药物抑制炎症反应得到缓解,炎性因子在 DLSS 患者发生腰腿疼痛过程中十分重要<sup>[14]</sup>。

SIRT1 是一种炎性抑制因子,能够减轻炎性因子引发的损伤,此外还能够抑制炎性因子的分泌<sup>[15]</sup>。相关研究显示,腰痛患者血清中 SIRT1 水平下降,与 ODI 指数以及 VAS 评分呈负相关<sup>[16]</sup>。本研究同样发现 DLSS 患者血清 SIRT1 水平下调,推测 DLSS 发生后引发患者体内炎症反应,炎性因子在患者发病部位逐渐积累,SIRT1 水平较低时无法扭转炎性因子造成的伤害,血清 SIRT1 可能参与了 DLSS 的发病过程。

TGF-β<sub>1</sub> 是调节因子,能够调节免疫反应,诱导细胞凋亡,在疾病发展中十分重要<sup>[17]</sup>。研究显示,膝骨关节炎患者血清 TGF-β<sub>1</sub> 水平降低,与患者的病情程度密切相关<sup>[18]</sup>。本研究中 DLSS 患者血清 TGF-β<sub>1</sub> 水平低于健康对照组,现阶段已明确 DLSS 的发生与炎症反应相关,TGF-β<sub>1</sub> 的水平受炎性细胞因子调节,推

测 DLSS 发生引发患者体内炎症反应,进一步影响炎性细胞因子释放 TGF-β<sub>1</sub>,TGF-β<sub>1</sub> 参与 DLSS 的具体机制目前尚不清晰,需要进一步探索。

ODI 指数能够评估患者腰部功能障碍,而 VAS 评分能够反映患者的疼痛情况<sup>[19-20]</sup>,相关性分析显示血清 SIRT1、TGF-β<sub>1</sub> 水平与 ODI 指数及 VAS 评分呈负相关,进一步证实血清 SIRT1、TGF-β<sub>1</sub> 可能参与了 DLSS 的发病过程,临床评估患者病情时可辅助参考患者血清 SIRT1、TGF-β<sub>1</sub> 水平,增加诊断的准确性。进一步数据分析发现,DLSS 发生的影响因素包括血清 SIRT1、TGF-β<sub>1</sub> 水平、皮质醇、ACTH、ODI 指数以及 VAS 评分。皮质醇为活性生物激素,在蛋白质降解、病毒激活以及降低免疫力发挥重要作用,能够改变体内环境<sup>[13]</sup>。本研究中皮质醇水平升高,其可能是通过炎症反应参与 DLSS 的发病过程。ACTH 是多肽类激素,患者感染后发生炎症反应,ACTH 被大量释放<sup>[21]</sup>。本研究中 ACTH 水平升高可能是 DLSS 发病过程中发生炎症反应,患者体内释放大量 ACTH,后续将扩大样本量,进一步对试验结果进行验证。

综上所述,DLSS 患者血清 SIRT1、TGF-β<sub>1</sub> 水平降低,与 ODI 指数及 VAS 评分呈负相关,是 DLSS 发生的影响因素。本研究仅对 86 例 DLSS 患者进行分析,样本量不够多且未对患者进行炎症因子水平的检测,后期将纳入更多患者对试验结果进行验证以及进一步分析,以期能为 DLSS 患者的临床治疗提供帮助。

利益冲突:所有作者声明无利益冲突

作者贡献声明

冯海涛:设计研究方案,实施研究过程,论文撰写;田有勇:提出研究思路,分析试验数据;赵敦:实施研究过程,资料搜集整理,进行统计学分析;郭程亮:论文审核,论文修改

参考文献

- [1] Hennemann S, de Abreu MR. Degenerative lumbar spinal stenosis [J]. Rev Bras Ortop (Sao Paulo), 2021, 56(1): 9-17. DOI: 10.1055/s-0040-1712490.
- [2] Katz JN, Zimmerman ZE, Mass H, et al. Diagnosis and management of lumbar spinal stenosis: A review [J]. JAMA, 2022, 327(17): 1688-1699. DOI: 10.1001/jama.2022.5921.
- [3] 汪立平,叶亿通,张健儿.补肾活血汤联合微创减压对腰椎管狭窄症患者腰椎功能、疼痛及炎症因子的影响[J].辽宁中医杂志, 2022, 49(8): 140-143. DOI: 10.13192/j.issn.1000-4719.2022.08.040.
- [4] 刘恩,栗凯华,吕飞,等.斜外侧腰椎椎间融合术对退行性腰椎管狭窄症患者炎症因子的影响[J].国际外科学杂志, 2020, 47(3): 181-187. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1673-4203.2020.03.008.
- [5] Ye F, Wu A. The protective mechanism of SIRT1 in the regulation of mitochondrial biogenesis and mitochondrial autophagy in Alzheimer's

- disease[J]. J Alzheimers Dis ,2021 ,82( 1) : 149-157. DOI: 10. 3233/JAD-210132.
- [6] 孙融,周楚瑶,丁媛,等. 脓毒症患者血清生存素和沉默信息调节因子 2 相关酶 1 水平与其他血清炎症因子以及预后的关系研究[J]. 现代检验医学杂志 ,2022 ,37( 4) : 81-86 ,91. DOI: 10. 3969/j. issn. 1671-7414. 2022. 04. 016.
- [7] Chen Y ,Wang H ,Ni Q ,et al. B-cell-derived TGF- $\beta_1$  inhibits osteogenesis and contributes to bone loss in periodontitis[J]. J Dent Res , 2023 ,102( 7) : 767-776. DOI: 10. 1177/00220345231161005.
- [8] Cleland JA ,Whitman JM ,Houser JL ,et al. Psychometric properties of selected tests in patients with lumbar spinal stenosis[J]. Spine J , 2012 ,12( 10) : 921-931. DOI: 10. 1016/j. spinee. 2012. 05. 004.
- [9] 腰椎管狭窄症手术治疗规范中国专家共识组. 腰椎管狭窄症手术治疗规范中国专家共识(2014 年) [J]. 中华医学杂志 ,2014 , 94( 35) : 2724-2725. DOI: 10. 3760/cma. j. issn. 0376-2491. 2014. 35. 002.
- [10] Faiz KW. VAS-visuall analog skala [VAS-visual analog scale]. Tidsskr Nor Laegeforen 2014 ,134( 3) : 323. DOI: 10. 4045/tidsskr. 13. 1145.
- [11] Bumann H ,Nüesch C ,Loske S ,et al. Severity of degenerative lumbar spinal stenosis affects pelvic rigidity during walking[J]. Spine J , 2020 ,20( 1) : 112-120. DOI: 10. 1016/j. spinee. 2019. 08. 016.
- [12] 丁浩,金新蒙,杭栋华,等. 腰椎管狭窄症经关节突减压术后新发腰腿痛的原因[J]. 中国矫形外科杂志 ,2021 ,29( 14) : 1327-1329. DOI: 10. 3977/j. issn. 1005-8478. 2021. 14. 18.
- [13] 王彦鹏,崔强. 补阳还五汤加减联合温针灸治疗退行性腰椎管狭窄的疗效及对患者中医症候和炎症因子的影响[J]. 海南医学 , 2022 ,33( 6) : 707-710. DOI: 10. 3969/j. issn. 1003-6350. 2022. 06. 008.
- [14] 陈盈君,叶林辉,包先国,等. 腰椎管狭窄症患者血清 IL-1 $\alpha$ 、CRP、TNF- $\alpha$  表达及其与 Oswestry 功能障碍指数的关系[J]. 临床和实验医学杂志 ,2023 ,22( 5) : 510-513. DOI: 10. 3969/j. issn. 1671-4695. 2023. 05. 017.
- [15] Lei Y ,Wang J ,Wang D ,et al. SIRT1 in forebrain excitatory neurons produces sexually dimorphic effects on depression-related behaviors and modulates neuronal excitability and synaptic transmission in the medial prefrontal cortex [J]. Mol Psychiatry ,2020 ,25( 5) : 1094-1111. DOI: 10. 1038/s41380-019-0352-1
- [16] 龚政,石昆,陈支援. 腰痛患者血清 miR-133a-5p ,SIRT1 水平表达与功能障碍指数及疼痛评分的相关性研究[J]. 现代检验医学杂志 ,2023 ,38( 5) : 86-89 ,98. DOI: 10. 3969/j. issn. 1671-7414. 2023. 05. 016.
- [17] Lodyga M ,Hinz B. TGF- $\beta_1$ -A truly transforming growth factor in fibrosis and immunity[J]. Semin Cell Dev Biol ,2020 ,101( 1) : 123-139. DOI: 10. 1016/j. semcdb. 2019. 12. 010.
- [18] 段大波,张树鹰. 血清 TGF- $\beta_1$ 、TIMP-1、TNF- $\alpha$  及 IL-17 在膝关节骨性关节炎患者血清变化情况及其与病情严重程度的关系[J]. 中国实验诊断学 ,2023 ,27( 7) : 825-828. DOI: 10. 3969/j. issn. 1007-4287. 2023. 07. 019.
- [19] 李光富,彭丰,吴美平,等. 机器人辅助 MIS-TLIF 对腰椎管狭窄症患者肌电图、红细胞免疫的影响[J]. 疑难病杂志 ,2023 ,22( 4) : 426-431. DOI: 10. 3969/j. issn. 1671-6450. 2023. 04. 016.
- [20] 曹强,段明明,周煜虎,等. 弯角椎体成形术治疗骨质疏松性椎体压缩骨折疗效分析[J]. 疑难病杂志 ,2020 ,19( 1) : 53-56. DOI: 10. 3969/j. issn. 1671-6450. 2020. 01. 013.
- [21] 颜彦,夏川,李章勇,等. 血清 SAA 和 ACTH 表达水平与重症细菌感染性疾病的关系及对患者治疗效果的评估[J]. 湖南师范大学学报: 医学版 ,2022 ,19( 2) : 137-140. DOI: 10. 3969/j. issn. 1673-016X. 2022. 02. 038.

( 收稿日期: 2023 - 12 - 20)

作者·编者·读者

## “诊疗指南、专家共识解读”专栏征稿

近年来,各类疾病的诊断治疗趋于规范化、标准化,相应的诊疗指南、专家共识也层出不穷,对该类临床诊疗指南及专家共识进行深度权威解读,可为国内同行提供相关参考证据,有助于临床医师更好地学习、理解并应用于临床实践,有利于规范临床诊疗活动,提高医疗服务水平。《疑难病杂志》近年组织策划了“中国专家共识”“指南解读”等栏目,邀请相关专家组织了一系列专栏文章,收到良好的效果,文章获得较高的下载率和引用率。2024 年我刊继续面向广大专家学者进行征稿,对最新修订的诊疗指南、专家共识进行解读,其内容包括:指南形成背景、指南重点内容解读、指南主要亮点等,字数 4 000 ~ 6 000 字。稿件一经专家审定,即可在《疑难病杂志》当期发表,稿酬从优,欢迎踊跃赐稿。

投稿邮箱: ynbzz@163.com 联系电话: (0311) 85901735