

• 论 著 • DOI:10.3969/j.issn.1672-9455.2025.15.005

不同 Pfirrmann 分级的腰椎间盘突出症患者血清 CXCL10、Sirtuin1 水平及临床意义*

卫江文¹, 孙光伟¹, 郭小亮¹, 宋延荣²

山西省临汾市人民医院:1. 急诊外科;2. 检验科, 山西临汾 041000

摘要:目的 分析不同 Pfirrmann 分级的腰椎间盘突出症(LDH)患者血清 CXC 趋化因子配体 10 (CXCL10)、沉默信息调节因子 1(Sirtuin1)水平及临床意义。**方法** 选取 2023 年 4 月至 2024 年 4 月该院收治的 150 例 LDH 患者作为研究组,另选取同期在该院体检的 150 例健康志愿者作为对照组,根据 Pfirrmann 分级将患者分为 I ~ V 级。采用酶联免疫吸附试验检测血清 CXCL10、Sirtuin1、白细胞介素-6(IL-6)和基质金属蛋白酶-3(MMP-3)水平。采用 Pearson 或 Spearman 相关分析 LDH 患者血清 CXCL10、Sirtuin1 水平与 IL-6、MMP-3 水平及疼痛视觉模拟评分法(VAS)评分、Oswestry 功能障碍指数(ODI)评分、Pfirrmann 分级的相关性,以及 LDH 患者血清 CXCL10 水平与 Sirtuin1 水平的相关性。采用多因素 Logistic 回归分析 LDH 发生的影响因素。绘制受试者工作特征(ROC)曲线,分析血清 CXCL10、Sirtuin1 对 LDH 的诊断价值。**结果** 研究组血清 CXCL10、IL-6、MMP-3 水平高于对照组,血清 Sirtuin1 水平低于对照组,差异均有统计学意义($P < 0.05$)。不同 Pfirrmann 分级 LDH 患者血清 CXCL10、IL-6、MMP-3 水平比较结果显示, I ~ II 级 < III 级 < IV 级 < V 级,且任意两两比较,差异均有统计学意义($P < 0.05$)。不同 Pfirrmann 分级 LDH 患者血清 Sirtuin1 水平比较结果显示, I ~ II 级 > III 级 > IV 级 > V 级,且任意两两比较,差异均有统计学意义($P < 0.05$)。Pfirrmann 分级 V 级患者 VAS、ODI 评分高于 Pfirrmann 分级 I ~ II 级、III 级、IV 级患者,差异均有统计学意义($P < 0.05$)。Pearson 相关分析结果显示,LDH 患者血清 CXCL10 水平与 Sirtuin1 水平呈负相关($P < 0.05$),与 IL-6、MMP-3 水平及 VAS、ODI 评分呈正相关($P < 0.05$),血清 Sirtuin1 水平与 IL-6、MMP-3 水平及 VAS、ODI 评分呈负相关($P < 0.05$)。Spearman 相关分析结果显示,LDH 患者 Pfirrmann 分级与血清 CXCL10 水平呈正相关($P < 0.05$),与血清 Sirtuin1 水平呈负相关($P < 0.05$)。多因素 Logistic 回归分析结果显示,血清 CXCL10、IL-6、MMP-3 水平升高为 LDH 发生的危险因素($P < 0.05$),血清 Sirtuin1 水平升高为 LDH 发生的保护因素($P < 0.05$)。ROC 曲线分析结果显示,2 项指标联合诊断 LDH 的曲线下面积(AUC)为 0.945,大于血清 CXCL10、Sirtuin1 单独诊断的 AUC($Z = 2.715, 2.722$, 均 $P < 0.05$)。**结论** 血清 CXCL10、Sirtuin1 水平与 LDH 患者 Pfirrmann 分级有关,这 2 项指标可作为诊断 LDH 的生物标志物。

关键词:腰椎间盘突出症; Pfirrmann 分级; CXC 趋化因子配体 10; 沉默信息调节因子 1; 相关性
中图法分类号:R446.1;R681.5 **文献标志码:**A **文章编号:**1672-9455(2025)15-2038-06

Serum CXCL10 and Sirtuin1 levels and their clinical significance in patients with lumbar disc herniation of different Pfirrmann classification*

WEI Jiangwen¹, SUN Guangwei¹, GUO Xiaoliang¹, SONG Yanrong²

1. Department of Emergency Surgery; 2. Department of Clinical Laboratory, Linfen People's Hospital, Linfen, Shanxi 041000, China

Abstract: Objective To analyze the levels of serum CXC chemokine ligand 10 (CXCL10) and silent information regulator 1 (Sirtuin1) and their clinical significance in patients with lumbar disc herniation (LDH) of different Pfirrmann classification. **Methods** A total of 150 LDH patients admitted to the hospital from April 2023 to April 2024 were selected as the study group, and 150 healthy volunteers who underwent physical examination in the hospital during the same period were selected as the control group. The patients were divided into I - V classes according to Pfirrmann classification. The serum levels of CXCL10, Sirtuin1, interleukin-6 (IL-6) and matrix metalloproteinase-3 (MMP-3) were detected by enzyme-linked immunosorbent assay. Pearson or Spearman correlation analysis was used to analyze the correlation between serum CXCL10, Sirtuin1 levels and IL-6, MMP-3 levels, visual analogue scale (VAS) score, Oswestry disability index (ODI) score and

* 基金项目:2021 年山西省“四个一批”科技兴医创新计划项目(2020XM51)。
作者简介:卫江文,男,主治医师,主要从事急诊外科方向的研究。

Pfrrmann classification in patients with LDH and the correlation between serum CXCL10 and Sirtuin1 levels in patients with LDH. Multivariate Logistic regression was used to analyze the influencing factors of LDH. The receiver operating characteristic (ROC) curve was drawn to analyze the diagnostic value of serum CXCL10 and Sirtuin1 for LDH. **Results** The serum levels of CXCL10, IL-6 and MMP-3 in the study group were higher than those in the control group, and the serum level of Sirtuin1 was lower than that in the control group, and the differences were statistically significant ($P < 0.05$). The comparison of serum CXCL10, IL-6, and MMP-3 levels in patients with different Pfrrmann classification of LDH showed that class I – II < class III < class IV < class V, and any pairwise comparison showed statistically significant differences ($P < 0.05$). The comparison of serum Sirtuin1 levels in patients with different Pfrrmann classification of LDH showed that class I – II > class III > class IV > class V, and any pairwise comparison was statistically significant ($P < 0.05$). The VAS and ODI scores of patients with Pfrrmann class V were higher than those of patients with Pfrrmann class I – II, III and IV, and the differences were statistically significant ($P < 0.05$). Pearson correlation analysis showed that serum CXCL10 level in LDH patients was negatively correlated with Sirtuin1 level, and positively correlated with IL-6 and MMP-3 levels, VAS and ODI scores ($P < 0.05$). Serum Sirtuin1 level was negatively correlated with IL-6 and MMP-3 levels, VAS and ODI scores ($P < 0.05$). Spearman correlation analysis showed that Pfrrmann classification of LDH patients was positively correlated with serum CXCL10 level ($P < 0.05$), and negatively correlated with serum Sirtuin1 level ($P < 0.05$). Multivariate Logistic regression analysis showed that the increased serum levels of CXCL10, IL-6, and MMP-3 were risk factors for the occurrence of LDH ($P < 0.05$), and the increased serum level of Sirtuin1 was a protective factor for the occurrence of LDH ($P < 0.05$). ROC curve analysis showed that the area under the curve (AUC) of the combination of the two indicators in the diagnosis of LDH was 0.945, which was greater than the AUC of serum CXCL10 and Sirtuin1 alone ($Z = 2.715, 2.722$; both $P < 0.05$). **Conclusion** The Pfrrmann classification of LDH patients is related to the serum levels of CXCL10 and Sirtuin1, which can be used as biomarkers for the diagnosis of LDH.

Key words: lumbar disc herniation; Pfrrmann classification; CXC chemokine ligand 10; silent information regulator 1; correlation

腰椎间盘突出症(LDH)是骨科常见的疾病,主要是因为腰椎间盘突出受到损伤,导致椎间盘发生髓核突出及变性等,压迫马尾神经从而产生症状^[1]。LDH多发生于中老年人群体,随着年龄增长,发病率不断升高,出现LDH时患者会表现出腰腿疼痛及活动受限,影响日常工作等,甚至会导致残疾^[2]。有研究发现,椎间盘退行性病变是LDH的主要病理改变,还与免疫及炎症反应等有关^[3]。Pfrrmann分级是评估机体椎间盘退行性病变程度的一种MRI影像分级,可分为5个等级来准确反映髓核组织的退变程度,等级越高说明机体椎间盘退行性病变程度越高^[4]。因此,在临床寻找与Pfrrmann分级有关的指标可有效帮助临床诊治LDH。CXC趋化因子配体10(CXCL10)作为CXC家族的一员,可与CXC趋化因子受体3(CXCR3)结合,从而在机体免疫系统中发挥作用^[5]。沉默信息调节因子1(Sirtuin1)在机体多种组织中广泛表达,其能减轻机体的炎症反应,参与骨质疏松等多种疾病的进展^[6]。目前关于血清CXCL10、Sirtuin1在LDH中的研究鲜有报道,因此本研究探讨了不同Pfrrmann分级的LDH患者血清CXCL10、Sirtuin1水平及其意义。现报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选取2023年4月至2024年4月本

院收治的150例LDH患者作为研究组。研究组男107例,女43例;年龄26~68岁,平均 (43.33 ± 9.58) 岁;病程 (26.47 ± 5.07) 个月。纳入标准:(1)符合LDH诊断标准^[7-8];(2)具有手术指征;(3)临床资料完整。排除标准:(1)有精神疾病;(2)既往有椎间盘突出手术史;(3)有重要脏器功能障碍;(4)合并恶性肿瘤;(5)合并严重血液性疾病;(6)存在全身感染。另选取同期在本院体检的150例健康志愿者作为对照组。对照组男104例,女46例;年龄26~69岁,平均 (42.59 ± 9.18) 岁。2组性别、年龄比较,差异无统计学意义($P > 0.05$),有可比性。本研究经本院医学伦理委员会批准(S-LF-202301123A),所有参与者均签署知情同意书。

1.2 方法

1.2.1 LDH Pfrrmann分级 采用Pfrrmann分级^[9]评价椎间盘退行性病变程度,将患者分为I~V级。评估过程由2位医师共同进行。Pfrrmann分级标准见表1。

1.2.2 血清CXCL10、Sirtuin1及炎症指标水平检测 采集所有参与者入组当天空腹静脉血5 mL,静置后采用离心机以3 000 r/min离心10 min(离心半径为12 cm)分离血清,采用酶联免疫吸附试验检测血清CXCL10、Sirtuin1、白细胞介素-6(IL-6)和基质金

属蛋白酶-3(MMP-3)水平。采用双孔检验,加入酶标记溶液到样品和标准孔中,使用酶标仪检测吸光度(波长为 450 nm),绘制标准品的标准曲线,然后计算血清 CXCL10、Sirtuin1、IL-6、MMP-3 水平。试验按照试剂盒说明书进行操作,试剂盒购自上海江莱公司。

表 1 Pfirrmann 分级标准			
分级	椎间盘高度	髓核与纤维环分界	腰椎间盘内信号
I 级	正常	清晰	均匀
II 级	正常	清晰	不均匀
III 级	轻度降低	模糊	中等信号不均匀
IV 级	中度降低	界限消失	低信号不均匀
V 级	重度降低	椎间盘塌陷	低信号不均匀

1.2.3 量表评估 研究组患者入院后采用疼痛视觉模拟评分法(VAS)和 Oswestry 功能障碍指数(ODI)进行评分,其中 VAS 评分满分为 10 分,得分越高说明患者疼痛越剧烈。ODI 评分包含 10 个项目,每项 0~5 分,满分 50 分,得分越高说明其功能障碍越严重。

1.2.4 资料收集 收集 LDH 患者病变部位、病程资料。

1.3 统计学处理 采用 SPSS 25.0 统计软件分析数据。符合正态分布的计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示,2 组间比较采用独立样本 t 检验,多组间比较采用单因素方差分析,多组间两两比较采用 SNK- q 检验;计数资料以例数或百分率表示,组间比较采用 χ^2 检验;采用 Pearson 相关分析 LDH 患者血清 CXCL10、Sirtuin1

水平与 IL-6、MMP-3 水平及 VAS 评分、ODI 评分的相关性,以及 LDH 患者血清 CXCL10 水平与 Sirtuin1 水平的相关性;采用 Spearman 相关分析 LDH 患者血清 CXCL10、Sirtuin1 水平与 Pfirrmann 分级的相关性;采用多因素 Logistic 回归分析 LDH 发生的影响因素;绘制受试者工作特征(ROC)曲线分析血清 CXCL10、Sirtuin1 对 LDH 的诊断价值。以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结 果

2.1 2 组血清 CXCL10、Sirtuin1、IL-6、MMP-3 水平比较 研究组血清 CXCL10、IL-6、MMP-3 水平高于对照组,血清 Sirtuin1 水平低于对照组,差异均有统计学意义($P < 0.05$)。见表 2。

2.2 不同 Pfirrmann 分级 LDH 患者基线资料比较 不同 Pfirrmann 分级 LDH 患者年龄、性别、病变部位、病程比较,差异无统计学意义($P > 0.05$)。见表 3。

2.3 不同 Pfirrmann 分级 LDH 患者血清 CXCL10、Sirtuin1、IL-6、MMP-3 水平比较 不同 Pfirrmann 分级 LDH 患者血清 CXCL10、IL-6、MMP-3 水平比较结果显示,I~II 级<III 级<IV 级<V 级,且任意两两比较,差异均有统计学意义($P < 0.05$)。不同 Pfirrmann 分级 LDH 患者血清 Sirtuin1 水平比较结果显示,I~II 级>III 级>IV 级>V 级,且任意两两比较,差异均有统计学意义($P < 0.05$)。见表 4。

表 2 2 组血清 CXCL10、Sirtuin1、IL-6、MMP-3 水平比较($\bar{x} \pm s$)					
组别	<i>n</i>	CXCL10(pg/mL)	Sirtuin1(μg/L)	IL-6(pg/mL)	MMP-3(ng/mL)
对照组	150	92.57±10.25	2.45±0.28	23.27±3.85	165.48±21.59
研究组	150	173.82±14.21	1.42±0.22	33.53±4.47	251.86±28.46
<i>t</i>		-56.795	35.426	-21.300	-29.615
<i>P</i>		<0.001	<0.001	<0.001	<0.001

表 3 不同 Pfirrmann 分级 LDH 患者基线资料比较[$\bar{x} \pm s$ 或 <i>n</i> / <i>n</i> 或 <i>n</i> (%)]							
Pfirrmann 分级	<i>n</i>	年龄(岁)	男/女	病变部位			病程(月)
				L _{3/4}	L _{4/5}	L ₅ /S ₁	
I~II 级	47	42.58±9.53	34/13	12(25.53)	16(34.04)	19(40.43)	26.54±4.85
III 级	38	42.64±9.51	24/14	10(26.32)	13(34.21)	15(39.47)	26.85±5.13
IV 级	46	43.86±9.42	32/14	11(23.91)	15(32.60)	20(43.49)	26.42±5.19
V 级	19	45.27±10.25	12/7	5(26.32)	5(26.32)	9(47.36)	25.64±5.24
<i>F</i> / χ^2		0.468	1.073		0.588		0.245
<i>P</i>		0.705	0.784		0.899		0.865

2.4 不同 Pfirrmann 分级 LDH 患者 VAS、ODI 评分比较 Pfirrmann 分级 V 级患者 VAS、ODI 评分高于 Pfirrmann 分级 I~II 级、III 级、IV 级患者,差异均有统计学意义($P < 0.05$)。见表 5。

2.5 相关性分析 Pearson 相关分析结果显示,LDH 患者血清 CXCL10 水平与 Sirtuin1 水平呈负相关($P < 0.05$),与 IL-6、MMP-3 水平及 VAS、ODI 评分呈正相关($P < 0.05$),血清 Sirtuin1 水平与 IL-6、

MMP-3 水平及 VAS、ODI 评分呈负相关($P<0.05$)。Spearman 相关分析结果显示,LDH 患者 Pfirrmann 分级与血清 CXCL10 水平呈正相关($P<0.05$),与血清 Sirtuin1 水平呈负相关($P<0.05$)。见表 6。

表 4 不同 Pfirrmann 分级 LDH 患者血清 CXCL10、Sirtuin1、IL-6、MMP-3 水平比较($\bar{x}\pm s$)

Pfirrmann 分级	<i>n</i>	CXCL10(pg/mL)	Sirtuin1(μg/L)	IL-6(pg/mL)	MMP-3(ng/mL)
I ~ II 级	47	94.48±11.25	2.21±0.40	26.54±4.24	177.52±23.24
III 级	38	182.78±13.42 ^a	1.57±0.31 ^a	32.75±4.42 ^a	261.53±29.45 ^a
IV 级	46	216.57±15.38 ^{ab}	0.92±0.23 ^{ab}	37.58±4.51 ^{ab}	289.68±30.24 ^{ab}
V 级	19	248.67±20.24 ^{abc}	0.41±0.11 ^{abc}	42.56±5.02 ^{abc}	324.85±35.12 ^{abc}
<i>F</i>		780.842	219.914	77.089	174.101
<i>P</i>		<0.001	<0.001	<0.001	<0.001

注:与 I ~ II 级患者比较,^a $P<0.05$;与 III 级患者比较,^b $P<0.05$;与 IV 级患者比较,^c $P<0.05$ 。

表 5 不同 Pfirrmann 分级 LDH 患者 VAS、ODI 评分比较($\bar{x}\pm s$,分)

Pfirrmann 分级	<i>n</i>	VAS 评分	ODI 评分
I ~ II 级	47	5.32±0.48	32.75±2.15
III 级	38	5.48±0.54	33.18±2.86
IV 级	46	5.53±0.67	33.72±2.28
V 级	19	6.20±0.51 ^{abc}	37.85±2.24 ^{abc}
<i>F</i>		11.244	21.934
<i>P</i>		<0.001	<0.001

注:与 I ~ II 级患者比较,^a $P<0.05$;与 III 级患者比较,^b $P<0.05$;与 IV 级患者比较,^c $P<0.05$ 。

2.6 LDH 发生的多因素 Logistic 回归分析 以是否发生 LDH 作为因变量(是=1,否=0),以 CXCL10、Sirtuin1(原值输入)、IL-6(原值输入)、MMP-3 为自变量进行多因素 Logistic 回归分析。结果显示,血清

CXCL10、IL-6、MMP-3 水平升高为 LDH 发生的危险因素($P<0.05$),血清 Sirtuin1 水平升高为 LDH 发生的保护因素($P<0.05$)。见表 7。

表 6 相关性分析

指标	CXCL10		Sirtuin1	
	<i>r/r_s</i>	<i>P</i>	<i>r/r_s</i>	<i>P</i>
IL-6	0.487	<0.001	-0.491	<0.001
MMP-3	0.492	<0.001	-0.497	<0.001
VAS 评分	0.503	<0.001	-0.507	<0.001
ODI 评分	0.537	<0.001	-0.536	<0.001
Pfirrmann 分级	0.561	<0.001	-0.572	<0.001
CXCL10	—	—	-0.512	<0.001
Sirtuin1	-0.512	<0.001	—	—

注:—表示无数据。

表 7 LDH 发生的多因素 Logistic 回归分析

因素	β	<i>SE</i>	<i>Wald</i> χ^2	<i>P</i>	<i>OR</i>	<i>OR</i> 的 95% <i>CI</i>
CXCL10	1.134	0.342	10.994	<0.001	3.108	1.590~6.076
Sirtuin1	-0.652	0.234	7.764	0.005	0.521	0.329~0.824
IL-6	0.722	0.186	15.057	<0.001	2.058	1.429~2.963
MMP-3	1.240	0.369	11.299	<0.001	3.457	1.677~7.125

2.7 血清 CXCL10、Sirtuin1 对 LDH 的诊断价值 以研究组作为阳性对照,对照组作为阴性对照进行 ROC 曲线分析。结果显示,2 项指标联合诊断

LDH 的曲线下面积(AUC)为 0.945,大于血清 CXCL10、Sirtuin1 单独诊断的 AUC($Z=2.715、2.722$,均 $P<0.05$)。见表 8、图 1。

表 8 血清 CXCL10、Sirtuin1 对 LDH 的诊断价值

指标	AUC	AUC 的 95% <i>CI</i>	灵敏度(%)	特异度(%)	最佳截断值	<i>P</i>	约登指数
CXCL10	0.867	0.822~0.911	77.64	83.29	168.59 pg/mL	<0.05	0.609
Sirtuin1	0.883	0.841~0.925	80.37	81.20	1.57 μg/L	<0.05	0.616
二者联合	0.945	0.918~0.972	96.43	78.61	—	<0.05	0.750

注:—表示无数据。

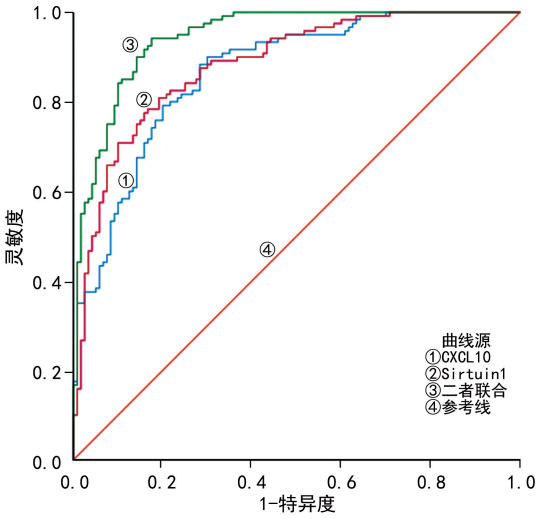


图 1 血清 CXCL10、Sirtuin1 诊断 LDH 的 ROC 曲线

3 讨 论

腰椎在人体日常活动中起着枢纽作用,伴随年龄增长,椎间盘的髓核内水分会减少,椎间隙也会变小,从而会对相邻节段结构产生影响,造成下肢和腰部出现放射性的疼痛^[10-11]。LDH 临床表现为腰部疼痛及腰部功能活动障碍等,严重者会对神经系统造成严重损伤,而且老年群体因骨质疏松等更易发生 LDH^[12]。因此,寻找与腰椎间盘突出性病变程度有关指标可对患者进行早期诊治。趋化因子是一类多肽类分子(相对分子质量为 $8 \times 10^3 \sim 15 \times 10^3$),能特异性趋化淋巴细胞等炎症反应相关细胞聚集在病灶周围^[13],CXCL10 作为趋化家族的一员,主要是由 γ 干扰素生成,可定向驱使细胞移动,从而参与机体免疫等多种疾病发展过程^[14],CXCL10 可特异性结合 CXCR3 发挥趋化作用,CXCR3 主要在 T 淋巴细胞等多种细胞中高表达,当二者结合时会使钙离子内流,将磷脂酰肌醇 3 激酶信号通路激活,参与调控细胞分化、炎症反应等病理过程,并且抑制成纤维细胞迁移,从而使细胞外基质在病变部位聚集^[15]。有研究发现,血清 CXCL10 水平在 LDH 患者中显著升高,经过治疗后其水平明显降低^[16]。本研究结果发现,研究组血清 CXCL10 水平高于对照组,且随着 Pfirrmann 分级升高而升高,说明其可能参与 LDH 进展,并与腰椎间盘突出性病变程度有关,推测可能是 CXCL10 与 CXCR3 结合,导致机体的炎症和免疫因子大量聚集在病变的椎间盘周围,导致髓核组织中的水分和弹性慢慢丧失,从而参与 LDH 的进展^[17]。

Sirtuin1 作为炎症抑制因子,可减轻机体炎症因子带来的损伤,还能抑制炎症因子分泌。Sirtuin1 还能改善机体代谢,参与细胞增殖和凋亡,其异常表达时与机体炎症疾病的进展有关^[18-19]。Sirtuin1 在脊髓背角中普遍表达,并在 LDH 的发病机制中发挥作用^[20]。有研究发现,上调大鼠脊髓背角中的 Sirtuin1

表达可缓解由病理性疼痛造成的痛觉敏化^[21]。本研究结果发现,研究组血清 Sirtuin1 水平低于对照组,且随着 Pfirrmann 分级降低而升高,说明其可能参与 LDH 的进展,可能是因为 LDH 患者存在肌肉拉伤和腰椎间盘突出,从而在腰部积累大量炎症因子,Sirtuin1 水平较低时无法将炎症因子造成的损伤逆转,导致病情加重^[22]。

Pfirrmann 分级是衡量腰椎间盘突出性病变程度的指标,其可能与退变椎间盘组织的炎症因子水平有关,当其异常表达时会使患者病情加重^[23]。VAS、ODI 评分可反映 LDH 患者的腰部功能障碍和疼痛情况。本研究结果显示,研究组 IL-6、MMP-3 水平高于对照组,且随着 Pfirrmann 分级升高而升高,说明其与 LDH 发生、发展过程有关,而且 V 级患者 VAS、ODI 评分高于其他分级,说明 Pfirrmann 分级越高,患者的腰部功能障碍和疼痛越严重。本研究相关性分析结果显示,LDH 患者血清 CXCL10、Sirtuin1 水平与 IL-6、MMP-3 水平及 VAS 评分、ODI 评分、Pfirrmann 分级均相关,说明血清 CXCL10 与 Sirtuin1 可能参与 LDH 的进展,还呈现逐级增高的趋势。多因素 Logistic 回归分析结果显示,血清 CXCL10、IL-6、MMP-3 水平升高为 LDH 发生的危险因素,血清 Sirtuin1 水平升高为 LDH 发生的保护因素。以上结果说明根据其水平变化可评估患者病情进展,辅助临床积极预防。ROC 曲线分析结果显示,CXCL10、Sirtuin1 联合诊断 LDH 的 AUC 为 0.945,大于血清 CXCL10、Sirtuin1 单独诊断的 AUC ($Z = 2.715、2.722$,均 $P < 0.05$),说明 2 项指标联合检测可提高对 LDH 的诊断价值,可帮助临床医师尽早评估 LDH,并及时治疗。

综上所述,血清 CXCL10、Sirtuin1 水平与 LDH 患者 Pfirrmann 分级有关。后续将扩大样本量进一步验证本研究结论。

参考文献

[1] 张云辉,于栋,时宗庭,等. 椎间盘退变程度与脊柱内镜手术治疗腰椎间盘突出症临床疗效的相关性研究[J]. 中国中医骨伤科杂志,2023,31(6):36-40.
[2] PAN M M, LI Q F, LI S C, et al. Percutaneous endoscopic lumbar discectomy: indications and complications[J]. Pain Physician, 2020, 23(1): 49-56.
[3] KÖGL N, PETR O, LÖSCHER W, et al. Lumbar disc herniation: the significance of symptom duration for the indication for surgery[J]. Dtsch Arztebl Int, 2024, 121(13): 440-448.
[4] QI H, ZHOU Z, LI G, et al. Evaluating the impact of platelet-rich plasma injection in spinal endoscopic nucleotomy on MRI pfirrmann grading and clinical outcomes in lumbar disc herniation[J]. J Orthop Surg Res, 2024, 19(1): 655-659.

[5] YAN Y H,ZHENG L T,DU Q,et al. Interferon regulatory factor 1 (IRF-1) activates anti-tumor immunity via CXCL10/CXCR3 axis in hepatocellular carcinoma (HCC) [J]. Cancer Lett,2021,506(1):95-106.

[6] ZAINABADI K. Drugs targeting SIRT1,a new generation of therapeutics for osteoporosis and other bone related disorders[J]. Pharmacol Res,2019,143(1):97-105.

[7] 中华医学会骨科学分会脊柱外科学组,中华医学会骨科学分会骨科康复学组. 腰椎间盘突出症诊疗指南[J]. 中华骨科杂志,2020,40(8):477-487.

[8] 中华医学会疼痛学分会脊柱源性疼痛学组. 腰椎间盘突出症诊疗中国疼痛专家共识[J]. 中国疼痛医学杂志,2020,26(1):2-6.

[9] PFIRRMANN C W,METZDORF A,ZANETTI M,et al. Magnetic resonance classification of lumbar intervertebral disc degeneration [J]. Spine (Phila Pa 1976),2001,26(17):1873-1878.

[10] WANG N,SUN D,ZHANG X,et al. Nerve abnormalities in lumbar disc herniation;a systematic review and meta-analysis of diffusion tensor imaging[J]. PLoS One,2022,17(12):e0279499.

[11] KÖGL N,BRAWANSKI K,GIROD P P,et al. Early surgery determines recovery of motor deficits in lumbar disc herniations-a prospective single-center study [J]. Acta Neurochir (Wien),2021,163(1):275-280.

[12] 胡民结,胡旭琪,潘学康,等. 老年腰椎间盘突出症患者经皮椎间孔镜下微创技术治疗后恢复状态的影响因素[J]. 广东医学,2022,43(10):1291-1295.

[13] QIAO X,ZHANG W,ZHAO W. Role of CXCL10 in spinal cord injury[J]. Int J Med Sci,2022,19(14):2058-2070.

[14] 王曦,苑群,黄莎,等. 氧化应激失衡在慢性阻塞性肺疾病急性加重期中的作用及其机制研究[J]. 实用心脑血管病杂志,2020,28(12):64-70.

[15] KONG Y F,SHA W L,WU X B,et al. CXCL10/CXCR3 signaling in the DRG exacerbates neuropathic pain in mice [J]. Neurosci Bull,2021,37(3):339-352.

[16] 谭婕,王晓明. 射频热凝联合脉冲射频对腰椎间盘突出症患者 IL-8 及 CXCL10 的影响[J]. 深圳中西医结合杂志,2021,31(22):20-22.

[17] JACOBSEN H E,KHAN A N,LEVINE M E,et al. Severity of intervertebral disc herniation regulates cytokine and chemokine levels in patients with chronic radicular back pain [J]. Osteoarthritis Cartilage,2020,28(10):1341-1350.

[18] LEI Y,WANG J G,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.

[19] 龙借帆,李翠,高元标,等. 联合检测血清 SIRT1 和 CTRP5 水平对慢性阻塞性肺疾病急性加重期患者预后的预测价值研究[J]. 现代检验医学杂志,2022,37(3):162-166.

[20] ZHU Y C,ZHANG Y,GAO X,et al. Protectin D1 ameliorates non-compressive lumbar disc herniation through SIRT1-mediated CGRP signaling[J]. Mol Pain,2024,20:17448069241232349.

[21] 华汤锋,金红芳,吕晨,等. 腹腔注射木犀草素调控 SIRT1/FOXO1 通路对慢性坐骨神经结扎大鼠痛觉敏化的影响[J]. 浙江医学,2021,43(14):1489-1493.

[22] 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.

[23] 李晨旭,王想福,张晶博,等. 腰椎间盘突出症 Pfirrmann 分级与 NF-κB 信号转导通路相关性研究[J]. 山西中医,2023,39(9):58-61.

(收稿日期:2024-10-11 修回日期:2025-04-06)

(上接第 2037 页)

[13] WANG S,CHEN C,SUN F,et al. Involvement of the Tim-3 pathway in the pathogenesis of pre-eclampsia[J]. Reprod Sci,2021,28(12):3331-3340.

[14] 张伟,王政洁,闫越颖,等. Tim-3 对早期梅毒患者外周血 CD56 dim NK 细胞的影响及初步机制[J]. 中国免疫学杂志,2019,35(16):2005-2010.

[15] 张澍,王春延,忽平,等. 子痫前期患者胎盘组织中微 RNA-210 和 Foxp3 的表达及临床意义[J]. 新乡医学院学报,2022,39(2):165-169.

[16] GAO X Y,ZHONG Y,LIU Y F,et al. The role and function of regulatory T cells in toxoplasma gondii-Induced adverse pregnancy outcomes[J]. J Immunol Res,2021,2021:8782672.

[17] 王贝贝,马丽丽,曹宇新. 孕晚期胎膜早破孕妇阴道内菌群变化、外周血单个核细胞 FoxP3、STAT5 表达及妊娠结局[J]. 中国计划生育学杂志,2022,30(12):2816-2820.

[18] 曾彬,于婉莹,李翠,等. 外周血自然杀伤细胞、Treg 细胞和 Foxp3 表达与体外受精胚胎移植术不良结局的相关性及预测价值研究[J]. 中国医刊,2021,56(1):85-87.

[19] 梁雨,曾彬,于婉莹,等. 不良 IVF 结局患者 NK 细胞信号通路调节 FoxP3 细胞表达的研究[J]. 生殖医学杂志,2020,29(3):374-379.

[20] FANAN Y X,WU J H,YININ S J,et al. Associations of FOXP3 gene polymorphisms with susceptibility and severity of preeclampsia;a Meta-analysis[J]. Am J Reprod Immunol,2022,88(1):e13554.

(收稿日期:2024-11-20 修回日期:2025-04-22)