

环并在其中生长与繁殖,可造成人体出现毒素、全身性感染。该情况通常出现在抵抗力较低群体。患者患病后症状较为明显,可出现高热、寒战、感染休克、皮疹、关节痛等,甚至出现迁徙性病灶,对人体危害较大。患者发病后多数呈现出发病急、病情重、预后差等特点,该病对患者日常生活产生较大影响,需要及时治疗<sup>[2]</sup>。因此,及早诊断尤为重要,这有助于患者病症控制,改善各项指标,促使患者及早恢复。

目前,血液细菌培养(血培养)是诊断菌血症公认的“金标准”,其主要步骤是将患者血液标本在适当条件下进行微生物培养,培养阳性即可将患者确诊为菌血症。然而,血培养耗时长,通常需要 3~5 d 才能确诊<sup>[3]</sup>。此外,由于抗菌药物使用等问题,血培养阳性率低,通常不到 30%<sup>[4]</sup>。鉴于菌血症的进展快且病死率高,及时诊断疾病,给患者经验性使用抗菌药物对于降低病死率和改善预后至关重要<sup>[5]</sup>。因此,亟须发掘更灵敏的菌血症诊断指标。近年来,一些炎症相关的生物标志物被用于菌血症辅助诊断,其中包括白细胞计数(WBC)、白细胞介素(IL)-6、IL-10、血清降钙素原(PCT)和 C 反应蛋白(CRP)等<sup>[6]</sup>。PCT 是一种由组织在细菌感染时产生的蛋白质,而 CRP 是一种由肝脏产生的蛋白质,通常体内存在炎症或感染时水平升高。血清 PCT、CRP 已被确定为菌血症潜在诊断生物标志物,且二者水平与患者细菌感染程度存在明显的关联性<sup>[7]</sup>,进而可以作为菌血症诊断指标,但该指标单一检测容易造成漏检,二者联合可以精准诊断疾病,降低外界因素产生的干扰,提升诊断准确率<sup>[8]</sup>。在本研究中,笔者以医院收治的疑似菌血症患者作为研究对象,探讨了血清 PCT、CRP 联合血培养在菌血症早期诊断中的价值,并关注这些生物标志物在不同类型的菌血症(革兰阳性和革兰阴性菌血症)中的诊断效能,从而为临床用药和治疗提供决策支持。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选择 2021 年 1 月至 2022 年 12 月广州医科大学附属第四医院收治的 285 例疑似菌血症患者为研究对象。所有患者均进行血清 PCT、CRP 检测及血培养。菌血症组纳入标准:(1)符合《血流感染临床检验路径专家共识》<sup>[9]</sup>;(2)无肿瘤;(3)无血液系统疾病;(4)病历资料完整。排除标准:(1)存在精神障碍或既往慢性病史;(2)肝肾功能不全;(3)中途退出研究。非菌血症组纳入标准:(1)无菌部位或体液标本细菌培养阳性且血培养阴性;(2)无肿瘤;(3)无血液系统疾病;(4)病历资料完整。排除标准:(1)存在精神障碍或既往慢性病史;(2)肝肾功能不全。本研究通过广州医科大学附属第四医院医学伦理委员会审核(2024-H-023)。

1.2 仪器与试剂 全自动干式免疫荧光分析仪,全自动血培养仪,广州万孚公司 PCT、CRP 试剂。

1.3 方法 在疑似菌血症的 6 h 内,所有患者空腹抽取静脉血 5 mL,以 3 000 r/min 离心 10 min。PCT、CRP 采用广州万孚全自动干式免疫荧光分析仪检测。阳性判断值:PCT>0.5 μg/L;CRP ≥10 mg/L。血培养标本使用全自动血培养仪进行处理,将阳性结果菌株进行染色并鉴定。根据血培养结果将菌血症组分为革兰阴性菌组、革兰阳性菌组。联合检测的阳性判断标准:血清 PCT、CRP 或血培养 3 项检测中任意一项结果为阳性即判定为诊断阳性。若经过治疗后,患者的临床症状消失,且无寒战和发热,血压稳定,且血培养连续两次以上结果为阴性,则收集血培养阴性时的同期静脉血进行 PCT 和 CRP 检测。收集患者性别、年龄等一般资料。

1.4 统计学处理 通过 SPSS27.0 统计软件处理和分析数据。计量资料以  $\bar{x} \pm s$  表示,组间比较采用 *t* 检验;计数资料以例数或百分率表示,组间比较采用  $\chi^2$  检验。以 *P*<0.05 为差异有统计学意义。

2 结 果

2.1 菌血症组与非菌血症组一般资料及入院时血清学指标比较 菌血症组男 100 例、女 53 例,年龄 24~83 岁,平均(64.31±2.07)岁。非菌血症患者男 85 例、女 47 例,年龄 12~90 岁、平均(62.86±1.52)岁。菌血症组 PCT、CRP 水平均明显高于非菌血症组,差异均有统计学意义(*P*<0.05)。见表 1。

表 1 两组入院时血清学指标比较( $\bar{x} \pm s$ )			
组别	<i>n</i>	PCT(μg/L)	CRP(mg/L)
非菌血症组	132	1.262±2.901	42.35±49.47
菌血症组	153	17.380±24.310	103.200±62.480
<i>t</i>		7.218	8.072
<i>P</i>		<0.001	<0.001

2.2 革兰阳性菌组与革兰阴性菌组入院时血清学指标比较 根据血培养结果(排除真菌感染等)将菌血症组分为革兰阳性菌组 60 例、革兰阴性菌组 86 例。革兰阴性菌组 PCT、CRP 水平均明显高于革兰阳性菌组,差异均有统计学意义(*P*<0.05)。见表 2。

表 2 革兰阳性菌组与革兰阴性菌组入院时血清学指标比较( $\bar{x} \pm s$ )			
组别	<i>n</i>	PCT(μg/L)	CRP(mg/L)
革兰阳性菌组	60	9.83±17.93	81.71±56.16
革兰阴性菌组	86	23.12±27.06	113.00±62.53
<i>t</i>		3.328	3.098
<i>P</i>		0.001	0.002

**2.3 菌血症患者 3 种检测方法的阳性率比较** 菌血症患者血清 PCT、血清 CRP、血培养及 3 项联合检测的阳性率分别为 87.58%、84.97%、98.04%、99.35%。3 种检测方法联合的阳性率明显高于单项检测,差异有统计学意义( $P<0.05$ )。

**2.4 菌血症患者病情控制前后血清指标变化** 菌血症患者病情控制后,血清 PCT、CRP 水平均明显降低,差异均有统计学意义( $P<0.05$ )。见表 3。

表 3 患者病情控制前后血清指标变化( $n=153, \bar{x} \pm s$ )		
时间	PCT( $\mu\text{g/L}$ )	CRP( $\text{mg/L}$ )
病情控制前	$2.51 \pm 0.21$	$38.75 \pm 2.52$
病情控制后	$0.26 \pm 0.03$	$7.62 \pm 0.29$
$t$	9.625	15.167
$P$	$<0.001$	$<0.001$

### 3 讨 论

菌血症近年来发病率呈现出增长趋势,该病对人体产生的危害较大,如葡萄球菌、肠球菌等细菌通过病灶进入人体血液系统中,造成人体免疫系统受损,细菌在血液中不断扩散与繁殖,产生大量的不良反应,进而影响身体健康<sup>[10-12]</sup>。该情况常见于皮肤溃疡、手术创伤、生殖系统感染等,患者发病后症状较为明显,如恶心、呕吐、头晕、高热、寒战、呼吸急促等,如果病症未能及时控制,可能造成病情进展,诱发多种并发症,造成多个器官衰竭,甚至导致患者死亡<sup>[13-16]</sup>。

PCT 属于降钙素前体物质,其自身属于无激素活性糖蛋白,可以作为诊断细菌感染性疾病较为敏感的指标,亦是鉴别病毒感染和细菌感染的可靠指标,检测血清 PCT 水平的变化还可以了解细菌感染的严重程度、判断预后及指导抗菌药物使用。但是 PCT 也有局限性,在肺部感染性疾病或者严重外伤、手术时,PCT 水平会受到很大影响<sup>[17-18]</sup>。一项研究报道,PCT 诊断菌血症的灵敏度和特异度分别为 77% 和 79%<sup>[19]</sup>;在 PARK 等<sup>[20]</sup>的研究中,PCT 预测菌血症的曲线下面积为 0.665,诊断价值不足。这说明单一指标检测并不能满足临床上菌血症的诊断和监测需求。CRP 是一种能与肺炎链球菌 C 多糖反应并形成复合物的急性时相反应蛋白,在组织发生损伤、炎症、感染或肿瘤时,其水平可升高,炎症发生 12 h 后才能检出,1~3 d 达峰值<sup>[21]</sup>。CRP 可用于鉴别诊断细菌感染性疾病,但特异度不高,其水平升高与多种疾病有关,如心血管疾病、慢性和全身性炎症等。在全身严重感染时,PCT 水平升高较 CRP 更早、更快,感染得到控制后回到正常范围的时间也较 CRP 更短,但在局部感染时 PCT 一般不升高,而 CRP 可升高<sup>[22]</sup>,这提示 CRP 和 PCT 联合更适用于菌血症诊断。血培养也是诊断该病的常见方式,但也存在一定的不

足,如操作时间较长,容易导致患者出现病情延误情况<sup>[23]</sup>。因此临床上逐渐提出多指标联合进行检验,通过联合检测提高诊断准确率,改进传统诊断中存在的不足,有助于对患者病情进行评估,及早开展诊断和治疗,控制病情进展,促使患者及早恢复健康<sup>[24-25]</sup>。

本研究的结果揭示了 PCT、CRP 联合研究血培养在菌血症诊断中的重要价值。本研究结果显示,菌血症组 PCT 和 CRP 水平明显高于非菌血症组,这一结果表明 PCT 和 CRP 可作为菌血症早期诊断的重要生物标志物。相关研究也证实了本研究结果:PCT 预测血培养阳性和血培养阴性的曲线下面积分别为 0.96 和 0.89,表明 PCT 可以实现对菌血症的早期辅助诊断<sup>[26]</sup>;CRP 检测在炎症性疾病和感染性疾病的鉴别诊断中十分重要<sup>[27]</sup>。本研究还分析了 PCT 和 CRP 在不同细菌感染类型患者中的水平,结果表明,革兰阴性菌组患者的血清 PCT 和 CRP 水平明显高于革兰阳性菌组,与文献<sup>[27-28]</sup>研究结果相符。相关研究表明,革兰阴性菌和革兰阳性菌之间的 PCT 水平不同是由于细菌细胞壁成分差异所导致,革兰阴性菌细胞壁脂多糖(LPS)由白细胞表面 Toll 样受体 4 (TLR4)识别,引起白细胞释放较高水平 IL-6 和 IL-8,从而导致 PCT 高度响应<sup>[28-29]</sup>。在本研究中,PCT 和 CRP 联合细菌培养检测菌血症阳性率高达 99.35%,体现出了三者联合在菌血症早期诊断中的价值。此外,本研究结果显示,菌血症患者病情得到控制后 PCT 和 CRP 水平均明显降低,表明血清 PCT 和 CRP 水平可反映感染性疾病患者的病情进展,具有指导临床用药和治疗的巨大潜能。

本研究共纳入 153 例菌血症患者,样本量较大,增强了研究结果的可靠性和有效性。在未来的研究中,拟进行多中心、大样本的前瞻性研究,对 PCT、CRP 联合血培养在菌血症中的诊断效能进行全面评估。

### 参考文献

[1] HALL M J, WILLIAMS S N, DEFRANCES C J, et al. In-patient care for septicemia or sepsis: a challenge for patients and hospitals[J]. NCHS Data Brief, 2011(62): 1-8.

[2] 乔潜林, 白新学, 刘海玉, 等. 脑脊液和血清中 PCT 与 NSE 及 CRP 检测在颅内感染诊断中的价值分析[J]. 中华医院感染学杂志, 2017, 27(11): 2469-2472.

[3] HEMLOCK C, LUBY S P, SAHA S, et al. Utilization of blood culture in South Asia for the diagnosis and treatment of febrile illness[J]. Clin Infect Dis, 2020, 71(S3): S266-S275.

[4] EICHENBERGER E M, DE VRIES C R, RUFFIN F, et al. Microbial cell-free DNA identifies etiology of blood-stream infections, persists longer than conventional blood

- cultures, and its duration of detection is associated with static infection in patients with staphylococcus aureus and Gram-Negative bacteremia[J]. Clin Infect Dis, 2022, 74(11):2020-2027.
- [5] ARULAPPEN A L, DANIAL M, NG L W, et al. The Impact of Antibiotics administration on mortality for time in sepsis and septic shock patients including possible reasons for delayed administration in malaysia [J]. Antibiotics (Basel), 2022, 11(9): 1120-1125.
- [6] LOONEN A J M, DE JAGER C P C, TOSSERAMS J, et al. Biomarkers and molecular analysis to improve blood-stream infection diagnostics in an emergency care unit [J]. PLoS One, 2014, 9(1):e87315.
- [7] CUI N, ZHANG H W, CHEN Z, et al. Prognostic significance of PCT and CRP evaluation for adult ICU patients with sepsis and septic shock: retrospective analysis of 59 cases[J]. J Int Med Res, 2019, 47(4):1573-1579.
- [8] 林康水, 康健泉, 彭力涛, 等. CRP 与 PCT 测定对新生儿细菌感染的诊断价值及指导合理使用抗菌药物的意义分析[J]. 海峡药学, 2019, 31(11):193-194.
- [9] 上海市微生物学会临床微生物学专业委员会, 上海市医学会检验医学专科分会, 上海市医学会危重病专科分会. 血流感染临床检验路径专家共识[J]. 中华传染病杂志, 2022, 40(8):457-475.
- [10] 程惠芬, 董先红, 林光成. 急性布鲁菌病患者血清 PCT 和 CRP 水平与临床转归的相关性分析[J]. 中华地方病学杂志, 2021, 40(6):497-501.
- [11] 罗云. 细菌感染性肺炎患儿血清 PCT、hs-CRP、WBC、IL-6、Hb 与病情严重程度的相关性分析[J]. 武警医学, 2022, 33(4):277-280.
- [12] 杨红云. 细菌性血流感染早期血培养阳性和阴性患者血清炎症反应介质差异的比较[J]. 海南医学院学报, 2018, 24(1):26-29.
- [13] 郑超, 乔陈财, 陈奕, 等. 菌血症患者细菌感染程度与血清 PCT、hs-CRP 水平变化研究[J]. 重庆医科大学学报, 2017, 42(2):240-243.
- [14] 赵凤华. 血清 C-反应蛋白及降钙素原检测对儿童血液细菌感染的临床诊断价值[J]. 中国妇幼保健, 2018, 33(22):5178-5180.
- [15] 李珊珊, 鲍会漳, 孙意, 等. 降钙素原与骨髓移植后菌血症患者感染菌群特点及预后的相关性[J]. 首都医科大学学报, 2021, 42(5):726-732.
- [16] 范俊, 周正平, 沈冬明, 等. 血清 PCT、CRP 水平检测在菌血症细菌感染程度评估中应用观察[J]. 贵州医药, 2019, 43(11):1802-1803.
- [17] 任佳荣, 朱小玉, 汤宝林, 等. 降钙素原与 C 反应蛋白在恶性血液病合并细菌感染患者中的应用价值[J]. 临床内科杂志, 2018, 35(11):774-776.
- [18] 方燕苹. 血清 PCT、CRP 检测联合血液细菌培养对菌血症早期诊断的疗效评价[J/CD]. 临床检验杂志(电子版), 2020, 9(2):168-169.
- [19] LJUNGSTRÖM L, PERNESTIG A K, JACOBSSON G, et al. Diagnostic accuracy of procalcitonin, neutrophil-lymphocyte count ratio, C-reactive protein, and lactate in patients with suspected bacterial sepsis[J]. PLoS One, 2017, 12(7):e0181704.
- [20] PARK J, YOON J H, KI H K, et al. Performance of pre-sepsin and procalcitonin predicting culture-proven bacterial infection and 28-day mortality: a cross sectional study [J]. Front Med (Lausanne), 2022, 9:954114.
- [21] MÖLKÄNEN T, RUOTSALAINEN E, RINTALA E M, et al. Predictive value of C-reactive protein (CRP) in identifying fatal outcome and deep infections in staphylococcus aureus bacteremia[J]. PLoS One, 2016, 11(5): e155644.
- [22] 杜利国, 杨志清, 许喜喜. 外周血不同感染性指标在血流细菌感染早期诊断价值的研究[J]. 中华临床感染病杂志, 2017, 10(3):194-198.
- [23] 毕大磊, 许长宝, 樊长晖, 等. 尿培养联合血清 PCT、CRP、LPS 水平检测在肾结石患者行经皮肾镜碎石术后尿道感染诊断中的应用[J]. 中国地方病防治, 2018, 33(1):107-108.
- [24] 王笑伟, 张宁宇, 穆彩琴. 三项血清学检查联合应用对老年菌血症早期诊断的价值[J]. 中国微生态学杂志, 2019, 31(6):677-679.
- [25] 魏伟, 冷辉. 新生儿院内感染病原菌的变迁及其血清 PCT、CRP 水平的变化[J]. 中国病原生物学杂志, 2021, 16(11):1321-1324.
- [26] WALLIHAN R G, SUÁREZ N M, COHEN D M, et al. Molecular distance to health transcriptional score and disease severity in children hospitalized with community-acquired pneumonia[J]. Front Cell Infect Microbiol, 2018, 8:382.
- [27] PIERRAKOS C, VINCENT J L. Sepsis biomarkers: a review[J]. Crit Care, 2010, 14(1):R15.
- [28] LAI L Y, LAI Y V J, WANG H, et al. Diagnostic accuracy of procalcitonin compared to C-Reactive protein and interleukin 6 in recognizing Gram-Negative bloodstream infection: a Meta-Analytic study[J]. Dis Markers, 2020, 2020:4873074.
- [29] DALDABAN DINÇER Ş, ORAL Ü, AYAŞ M, et al. Can high procalcitonin levels be a biomarker for detecting multidrug-resistant Gram-negative bacteremia? [J]. J Health Sci Med, 2023, 6(6):1162-1169.

• 论 著 • DOI:10.3969/j.issn.1672-9455.2024.21.017

# 退行性腰椎管狭窄症患者血清基质金属蛋白酶-3、网膜素-1 表达水平及其与 Oswestry 功能障碍指数评分的相关性分析\*

李健刚<sup>1</sup>, 安文涛<sup>1</sup>, 吕 品<sup>2</sup>, 周 浩<sup>3</sup>

华北医疗集团峰峰总医院:1. 骨四科;2. 骨二科;3. 骨三科, 河北邯郸 056200

**摘 要:**目的 探讨血清基质金属蛋白酶-3(MMP-3)、网膜素-1(Omentin-1)表达水平与退行性腰椎管狭窄症(DLSS)患者 Oswestry 功能障碍指数(ODI)评分的相关性。**方法** 选取 2020 年 9 月至 2022 年 3 月在该院骨科接受治疗的 94 例 DLSS 患者作为试验组,并选取同期 90 例体检健康者作为对照组。检测血清 MMP-3、Omentin-1 表达水平。采用磁共振检测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。采用 Pearson 相关分析 DLSS 患者血清 MMP-3、Omentin-1 表达水平与 ODI 评分的关系。通过多因素 Logistic 回归分析患者发生重度功能障碍的影响因素。采用受试者工作特征(ROC)曲线分析血清 MMP-3、Omentin-1 对重度功能障碍的预测价值。**结果** 试验组血清 MMP-3 表达水平为(45.84±7.97)ng/mL,明显高于对照组的(32.57±6.24)ng/mL( $P<0.05$ ),血清 Omentin-1 表达水平为(56.46±12.20)ng/mL,明显低于对照组的(76.85±14.32)ng/mL( $P<0.05$ )。试验组 TFCSA、TFCSA/TCSA[(0.98±0.10)cm<sup>2</sup>和 0.66±0.12]明显低于对照组[(1.26±0.14)cm<sup>2</sup>和 0.82±0.16],差异均有统计学意义( $P<0.05$ );试验组和对照组 TCSA[(1.52±0.24)cm<sup>2</sup>和(1.56±0.20)cm<sup>2</sup>]比较,差异无统计学意义( $P>0.05$ )。DLSS 患者血清 MMP-3 表达水平与 ODI 评分呈正相关( $r=0.426, P<0.05$ ),Omentin-1 表达水平、TFCSA、TCSA、TFCSA/TCSA 均与 ODI 评分呈明显负相关( $r=-0.339, -0.514, -0.517, -0.429, P<0.05$ )。多因素 Logistic 回归分析显示,Omentin-1 表达水平、TFCSA 升高是 DLSS 患者发生重度功能障碍的保护因子( $P<0.05$ ),MMP-3 表达水平升高是 DLSS 患者发生重度功能障碍的危险因素( $P<0.05$ )。血清 MMP-3、Omentin-1 联合检测评估 DLSS 患者重度功能障碍的曲线下面积优于任何一项单独检测( $Z_{\text{两项联合-MMP-3}}=2.036, Z_{\text{两项联合-Omentin-1}}=2.113$ ;均  $P<0.05$ )。**结论** DLSS 患者血清 MMP-3 表达水平上调,血清 Omentin-1 表达水平下调,且二者联合检测对 DLSS 患者发生重度功能障碍有一定的预测价值。

**关键词:**退行性腰椎管狭窄症; 基质金属蛋白酶-3; 网膜素-1; Oswestry 功能障碍指数评分; 诊断  
**中图分类号:**R681.5;R446.1 **文献标志码:**A **文章编号:**1672-9455(2024)21-3186-05

## Expression levels of serum MMP-3 and Omentin-1 in patients with degenerative lumbar spinal stenosis and their correlation with Oswestry dysfunction index score\*

LI Jiangang<sup>1</sup>, AN Wentao<sup>1</sup>, LYU Pin<sup>2</sup>, ZHOU Hao<sup>3</sup>

1. Department of Orthopedics IV; 2. Department of Orthopedics II; 3. Department of Orthopedics III, North China Medical Group Fengfeng General Hospital, Handan, Hebei, 056200, China

**Abstract: Objective** To investigate the correlation between serum matrix metalloproteinase-3 (MMP-3), Omentin-1 expression and the Oswestry disability index (ODI) score in patients with degenerative lumbar spinal stenosis (DLSS). **Methods** A total of 94 patients with DLSS who received treatment in the Orthopedic Department of the hospital from September 2020 to March 2022 were selected as the experimental group. Simultaneously, 90 healthy individuals undergoing physical examinations during the same period were selected as the control group. Serum expression levels of MMP-3 and Omentin-1 were measured. Magnetic resonance imaging (MRI) was used to detect the total fat-free cross-sectional area (TFCSA) and the total cross-sectional area (TCSA) of the multifidus muscle, and the TFCSA/TCSA ratio was calculated. Pearson correlation analysis was used to analyze the relationship between serum MMP-3 and Omentin-1 expression levels and ODI score in DLSS patients. Multivariate Logistic regression analysis was performed to analyze factors influencing the development of severe disability. Receiver operating characteristic (ROC) curve was plotted to evaluate the predictive value of serum MMP-3 and Omentin-1 for severe disability. **Results** The serum expression level of MMP-3 in the experimental group was (45.84±7.97) ng/mL, which was significantly higher than that in the

\* 基金项目:河北省卫生健康委员会基金项目(20221560)。

作者简介:李健刚,男,主治医师,主要从事脊柱外科方面的研究。

control group  $[(32.57 \pm 6.24) \text{ ng/mL}, P < 0.05]$ ; the serum expression level of Omentin-1 was  $(45.84 \pm 7.97) \text{ ng/mL}$ , which was lower than that in the control group  $[(76.85 \pm 14.32) \text{ ng/mL}, P < 0.05]$ . The TFC-SA and TFCSA/TCSA  $[(0.98 \pm 0.10) \text{ cm}^2 \text{ and } 0.66 \pm 0.12]$  in the experimental group were significantly lower than those in the control group  $[(1.26 \pm 0.14) \text{ cm}^2 \text{ and } 0.82 \pm 0.16]$ , and the differences were statistically significant ( $P < 0.05$ ). However, there is no significant difference in TCSA between the experimental group and the control group  $[(1.52 \pm 0.24) \text{ cm}^2 \text{ and } (1.56 \pm 0.20) \text{ cm}^2, P > 0.05]$ . In DLSS patients, serum MMP-3 level were positively correlated with the ODI score ( $r = 0.426, P < 0.05$ ), while Omentin-1 level, TFCSA, TCSA, and TFCSA/TCSA were all negatively correlated with ODI score ( $r = -0.339, -0.514, -0.517, -0.429, P < 0.05$ ). Multivariate Logistic regression analysis showed that elevated Omentin-1 expression level and TFCSA were protective factors for the development of severe dysfunction in the patients ( $P < 0.05$ ), and elevated MMP-3 expression level was a risk factor for the development of severe dysfunction in the patients ( $P < 0.05$ ). The area under the curve of combined detection for evaluation of severe disability of MMP-3 and Omentin-1 was superior to serum MMP-3 or Omentin-1 alone ( $P < 0.05$ ). **Conclusion** The serum expression level of MMP-3 is upregulated, and expression level of Omentin-1 is downregulated in DLSS patients. The combined detection of serum MMP-3 and Omentin-1 has certain predictive value for the occurrence of severe functional impairment in DLSS patients.

**Key words:** degenerative lumbar spinal stenosis; matrix metalloproteinase-3; Omentin-1; Oswestry dysfunction index score; diagnosis

随着我国老龄化进程的加剧, 退行性腰椎管狭窄症(DLSS)已成为骨科医师治疗的最常见疾病之一。该病易发于中老年群体, 发病时伴随腰痛、弯腰困难、乏力、站立不稳、双腿麻木等症状, 严重影响中老年人的身心健康和生活质量<sup>[1]</sup>。目前, DLSS 的诊断仍缺乏公认的“金标准”, 在临床实践中医师往往参考患者的病史、症状和 Oswestry 功能障碍指数(ODI), 再结合影像学资料评估患者病情<sup>[2]</sup>。然而由于磁共振、CT 的费用高昂且不能进行批量扫描, 因此, 亟须开发出一种新的、操作简便的、性价比高的检测手段。随着专家、学者对腰椎类疾病研究的不断拓展和深入, 基质金属蛋白酶-3(MMP-3)和网膜素-1(Omentin-1)表达异常与腰椎类疾病有关的证据逐渐被发现: CHUANG 等<sup>[3]</sup>发现 MMP-3 在腰椎管狭窄症患者中呈阳性表达。郭家全等<sup>[4]</sup>研究骨质疏松性胸腰椎压缩骨折时发现, 压缩性骨折组 MMP-3 表达水平明显高于非压缩组和健康人群组。周峰等<sup>[5]</sup>在一项关于胸腰椎骨质疏松性骨折的研究发现, 手术 4 周后, 骨愈合患者血清 Omentin-1 表达水平明显升高。张馨心等<sup>[6]</sup>的研究表明骨质疏松性骨折组患者血清 Omentin-1 表达水平明显低于非骨折组。以上研究表明 MMP-3 和 Omentin-1 可能与腰椎类疾病发生、进展有关。DLSS 是现代生活中最常见的骨科疾病, 因此, 研究 DLSS 与 MMP-3 和 Omentin-1 的关系显得十分有必要。基于此, 本研究通过检测 DLSS 患者血清 MMP-3 和 Omentin-1 表达水平, 探讨 MMP-3 和 Omentin-1 与 ODI 的关系, 以期为后续 DLSS 的诊断和改善患者预后提供参考。

## 1 资料与方法

**1.1 一般资料** 选取 2020 年 9 月至 2022 年 3 月在

本院接受治疗的 94 例 DLSS 患者作为试验组。其中男 51 例, 女 43 例; 年龄 46~74 岁, 平均  $(59.94 \pm 10.43)$  岁; 体质量指数(BMI)  $18.16 \sim 25.37 \text{ kg/m}^2$ , 平均  $(21.98 \pm 2.40) \text{ kg/m}^2$ 。纳入标准: (1) 患者经 CT 扫描后, 诊断结果符合《实用骨科学》<sup>[7]</sup>中关于 DLSS 的描述(椎管正中矢状径  $< 13 \text{ mm}$ , 侧隐窝前后径  $< 5 \text{ mm}$ ); (2) 初次确诊; (3) 就诊时伴有反复腰痛、下肢痛、乏力、麻木, 主要症状表现为间歇性跛行。排除标准: (1) 有腰椎手术史; (2) 伴腰椎软组织病变; (3) 合并感染性疾病; (4) 伴先天脊柱畸形、肌无力; (5) 影像资料不完整; (6) 合并精神类疾病; (7) 2 周内服用过抗炎止痛药物; (8) 伴脊柱其他椎体存在狭窄; (9) 伴明显的脊柱侧凸或其他脊柱并发症; (10) 伴严重骨质疏松。另外同时招募 90 例无腰椎管狭窄症的体检健康者作为对照组, 其中男 50 例, 女 40 例; 年龄 45~72 岁, 平均  $(58.63 \pm 9.46)$  岁; BMI  $18.48 \sim 24.68 \text{ kg/m}^2$ , 平均  $(21.73 \pm 2.13) \text{ kg/m}^2$ 。试验组与对照组研究对象在年龄、性别和 BMI 上比较, 差异均无统计学意义( $P > 0.05$ ), 具有可比性。本院医学伦理委员会已审核批准本研究(批号: 20200725), 试验组和对照组人员均签署知情同意书。

## 1.2 方法

**1.2.1 标本收集** DLSS 患者入院次日、体检健康者体检当日, 用不加抗凝素的采血管采集清晨空腹外周静脉血 5 mL, 3 000 r/min 离心 10 min, 取上清液进行后续检测分析。剩下的血液标本分离血清、血浆, 做好标记, 放于  $-80^\circ\text{C}$  冰箱长期保存, 以备后用。标本应避免反复冻融。

**1.2.2 血清 MMP-3 和 Omentin-1 表达水平测定** 严格按照酶联免疫吸附试验试剂盒(赛默飞世尔科技