

DOI: 10.3969/j.issn.1005-8982.2025.08.004
文章编号: 1005-8982 (2025) 08-0018-06

子宫疾病专题·论著

联合检测 Gal-1、LOXL2 对宫颈癌根治术后复发转移的预测价值*

李艳晓, 耿爱芝, 吕艳茹

(聊城市第二人民医院 妇科, 山东 聊城 252600)

摘要: **目的** 探究联合检测半乳糖凝集素-1(Gal-1)、赖氨酰氧化酶样蛋白2(LOXL2)对宫颈癌根治术后复发转移的预测价值。**方法** 前瞻性选取2016年5月—2021年5月在聊城市第二人民医院行根治术的110例宫颈癌患者作为研究组,另随机选取同期在该院健康体检的95例女性作为对照组。两组均行Gal-1、LOXL2检查。研究组术后进行3年的随访,根据术后有无复发转移分为复发组(31例)和未复发组(79例)。采用多因素逐步 Logistic 回归模型分析复发转移发生的影响因素,采用受试者工作特征(ROC)曲线评估 Gal-1、LOXL2 对宫颈癌根治术后复发转移的预测价值。**结果** 研究组与对照组年龄、体质量指数(BMI)、吸烟史、饮酒史比较,差异均无统计学意义($P>0.05$)。研究组 Gal-1、LOXL2 水平高于对照组($P<0.05$)。复发组与未复发组年龄、BMI、吸烟史、饮酒史、病理类型、分化程度比较,差异均无统计学意义($P>0.05$)。复发组 II 期占比、肿瘤最大径、浸润 $\geq 1/2$ 肌层占比、淋巴结转移占比、Gal-1、LOXL2 水平高于对照组($P<0.05$)。多因素逐步 Logistic 回归分析结果显示,临床分期 [$\hat{OR}=2.437$ (95% CI: 1.261, 4.708)]、淋巴结转移 [$\hat{OR}=1.894$ (95% CI: 1.237, 2.897)]、Gal-1 水平 [$\hat{OR}=4.731$ (95% CI: 1.762, 12.704)]、LOXL2 水平 [$\hat{OR}=2.932$ (95% CI: 1.677, 5.126)] 是复发转移发生的危险因素($P<0.05$)。ROC 曲线分析结果显示, Gal-1、LOXL2 及两者联合预测患者术后复发转移的敏感性分别为 67.70% (95% CI: 0.452, 0.839)、77.40% (95% CI: 0.484, 0.871)、90.30% (95% CI: 0.839, 0.968), 特异性分别为 77.20% (95% CI: 0.532, 0.873)、73.40% (95% CI: 0.516, 0.861)、70.90% (95% CI: 0.456, 0.835), 曲线下面积分别为 0.786 (95% CI: 0.681, 0.892)、0.792 (95% CI: 0.688, 0.896)、0.902 (95% CI: 0.828, 0.975)。**结论** 宫颈癌患者血清 Gal-1、LOXL2 高表达,是根治术后发生复发转移的影响因素,联合测定 Gal-1、LOXL2 水平可较好地预测其发生风险。

关键词: 宫颈癌; 根治术; 半乳糖凝集素-1; 赖氨酰氧化酶样蛋白2; 复发转移; 预测价值

中图分类号: R737.33

文献标识码: A

Predictive value of combined detection of Gal-1 and LOXL2 for recurrence and metastasis of cervical cancer after radical surgery*

Li Yan-xiao, Geng Ai-zhi, Lü Yan-ru

(Department of Obstetrics and Gynecology, Liaocheng Second People's Hospital, Liaocheng, Shandong 252600, China)

Abstract: **Objective** To investigate the predictive value of galectin-1 (Gal-1) and lysyl oxidase-like 2 (LOXL2) for recurrence and metastasis of cervical cancer after radical surgery. **Methods** A total of 110 patients with cervical cancer who underwent radical surgery at Liaocheng Second People's Hospital from May 2016 to May 2021 were prospectively selected as the study group, and 95 women who underwent health checkup in the hospital

收稿日期: 2024-09-25

* 基金项目: 山东省自然科学基金(No:ZR2021QH006)

[通信作者] 吕艳茹, E-mail: 13376359803@163.com; Tel: 13475707601

during the same period were randomly selected as the control group. All subjects underwent Gal-1 and LOXL2 tests. The study group was followed up for 3 years, and was divided into the recurrence group (31 cases) and the non-recurrence group (79 cases) based on postoperative recurrence and metastasis. Multivariable analysis was performed to determine the factors affecting the recurrence and metastasis, and the receiver operating characteristic (ROC) curve was used to analyze the predictive value of Gal-1 and LOXL2 for recurrence and metastasis of cervical cancer after radical surgery. **Results** There were no statistically significant differences between the study and control groups in terms of age, body mass index (BMI), smoking rate, and alcohol consumption rate ($P > 0.05$). The Gal-1 and LOXL2 levels in the study group were higher than those in the control group ($P < 0.05$). There were no statistically significant differences between the occurrence and non-occurrence groups in terms of age, BMI, smoking history, alcohol consumption history, pathological type, and degree of differentiation ($P > 0.05$). The occurrence group had a higher proportion of stage II tumors, larger tumor maximum diameter, higher proportion of $\geq 1/2$ myometrial invasion, higher proportion of lymph node metastasis, and higher levels of Gal-1 and LOXL2 compared to the non-occurrence group ($P < 0.05$). Multivariable Logistic regression analysis revealed that advanced clinical stage [$\hat{OR} = 2.437$ (95% CI: 1.261, 4.708)], lymph node metastasis [$\hat{OR} = 1.894$ (95% CI: 1.237, 2.897)], and higher levels of Gal-1 [$\hat{OR} = 4.731$ (95% CI: 1.762, 12.704)] and LOXL2 [$\hat{OR} = 2.932$ (95% CI: 1.677, 5.126)] were risk factors for recurrence and metastasis ($P < 0.05$). ROC curve analysis demonstrated that the sensitivities of Gal-1, LOXL2 and their combination in predicting postoperative recurrence and metastasis of patients were 67.70% (95% CI: 0.452, 0.839), 77.40% (95% CI: 0.484, 0.871), and 90.30% (95% CI: 95%CI), with the specificities being 77.20% (95% CI: 0.532, 0.873), 73.40% (95% CI: 0.516, 0.861) and 70.90% (95% CI: 0.456, 0.835), and the areas under curves being 0.786 (95% CI: 0.681, 0.892), 0.792 (95% CI: 0.688, 0.896) and 0.902 (95% CI: 0.828, 0.975). **Conclusion** The high expression of Gal-1 and LOXL2 in the serum of patients with cervical cancer is an influencing factor for recurrence and metastasis after radical surgery. The combined determination of Gal-1 and LOXL2 levels can better predict the risk of recurrence and metastasis.

Keywords: cervical cancer; radical surgery; galectin-1; lysyl oxidase-like 2; recurrence and metastasis; predictive value

宫颈癌指发生于子宫颈的恶性肿瘤,通常由人乳头瘤病毒(human papilloma virus, HPV)感染引起,尤其是高危型HPV,接种HPV疫苗能有效预防宫颈癌发生^[1]。宫颈癌的早期阶段可能无明显症状,但随着病情发展,可能会出现不规则出血、阴道分泌物异常、骨盆疼痛、尿频等症状^[2]。早期宫颈癌患者经手术治疗,预后较好。近年随着人们对癌症认知的提升和筛查技术的推广,宫颈癌早期诊断率也逐渐提高,患者生存期有明显提升^[3]。手术治疗仍是宫颈癌首选治疗方法,可有效切除肿瘤组织,控制病情进展,但术后复发转移仍是影响预后的重要因素^[4-5]。半乳糖凝集素-1(Galectin-1, Gal-1)是凝集素家族的一种糖蛋白,可与 β -半乳糖结构的糖链结合,在细胞间发挥免疫反应、细胞增殖和凋亡等作用^[6]。有研究显示,Gal-1在乳腺癌中异常高表达,可促进肿瘤发展^[7]。对赖氨酰氧化酶样蛋白2(lysyl oxidase like-2, LOXL2)属于赖氨酰氧化酶家族,可参与细胞外基质(extracellular matrix, ECM)的改建和修复,LOXL2在宫颈癌患者血清中高表达,可用于临床早期诊断和病情评估^[8]。基于此,本研究对行根

术治疗的宫颈癌患者测定血清Gal-1、LOXL2水平,并分析其对患者术后复发转移的预测价值。

1 资料与方法

1.1 一般资料

前瞻性选取2016年5月—2021年5月聊城市第二人民医院行根治术的110例宫颈癌患者作为研究组,另随机选取同期在本院健康体检的95例女性作为对照组。纳入标准:①对照组均身体健康,进行Gal-1、LOXL2检测,指标检查结果处于正常范围内;②受试者临床资料完整;③研究组术后病理确诊宫颈癌^[9],临床分期I、II期^[10],并进行Gal-1、LOXL2水平检测;④符合根治术指征;⑤首次诊断并进行手术治疗;⑥术前未进行抗肿瘤相关治疗;⑦美国麻醉医师协会分级为I、II级^[11]。排除标准:①合并其他恶性肿瘤;②伴其他妇科疾病、精神障碍;③伴血液、免疫系统疾病、凝血障碍等;④妊娠期或哺乳期女性;⑤未能进行有效随访。本研究经医院医学伦理委员会审批{[2016]医伦审第(05)号},受试

者均签订知情同意书。

1.2 质量控制

①对参与研究的所有人员(包括医生、实验室技术人员、数据管理人员等)进行培训,确保他们熟悉研究目的、方法、操作流程和质量控制要求。②明确宫颈癌的诊断标准^[9],包括临床诊断、影像学诊断和病理诊断的标准;建立病例复核机制,确保所有纳入研究的患者都符合诊断标准;对所有的诊断操作进行标准化,使用统一的诊断工具和方法。③制订详细的样本采集流程,包括采血、组织样本的采集和保存方法等,规范样本的处理流程,确保样本在运输、保存和处理过程中的质量。制订统一的数据收集表格,确保数据的完整性和准确性。制订 Gal-1 和 LOXL2 的检测标准和判定标准,确保检测结果的准确性和一致性,对于检测数值过高或过低的样本,设定复检机制,确保结果的可靠性。④研究数据采用双重录入的方法,使用合适的统计方法进行数据分析,确保结果的科学性和可靠性。

1.3 方法

1.3.1 资料收集 对照组收集年龄、吸烟史、饮酒史、体质量指数(body mass index, BMI)基本资料;研究组收集年龄、吸烟史、饮酒史、BMI、肿瘤最大径、病理类型、浸润程度、临床分期等资料。

1.3.2 术后随访 患者术后进行 3 年随访,前 3 个月每月 1 次,然后每 3 个月 1 次,1 年后每 6 个月 1 次;门诊复查行影像学、血常规、组织活检等检查,观察复发、转移情况,包括局部复发、盆腔淋巴结转移、

远处转移。随访期间 31 例发生复发转移、79 例未发生复发转移,分别作为复发组和未复发组。

1.3.3 酶联免疫吸附试验测定血清 Gal-1、LOXL2 水平 研究组采集入院后 2 h 内外周血 5 mL,对照组在体检室采集外周血 5 mL,抗凝,在室温下进行静置 30 min,3 000 r/min 离心 10 min,离心半径 8 cm,取上层血清液,用酶联免疫吸附试验测定血清 Gal-1、LOXL2 水平。Gal-1 检测试剂盒购自北京阿斯雷尔生物技术有限公司(货号:FACS30005R),LOXL2 检测试剂盒购自温州科森生物科技有限公司(货号:KM093804),均严格按照试剂盒说明书操作步骤进行检测。

1.4 统计学方法

数据分析采用 SPSS 22.0 统计软件。计数资料以构成比或率(%)表示,比较用 χ^2 检验;计量资料以均数 \pm 标准差($\bar{x} \pm s$)表示,比较用 t 检验;影响因素的分析采用多因素逐步 Logistic 回归模型;绘制受试者工作特征(receiver operating characteristic, ROC)曲线。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 研究组与对照组基本资料和 Gal-1、LOXL2 水平比较

研究组与对照组年龄、BMI、吸烟史、饮酒史比较,经 t/χ^2 检验,差异均无统计学意义($P > 0.05$)。两组 Gal-1、LOXL2 水平比较,经 t 检验,差异均有统计学意义($P < 0.05$),研究组高于对照组。见表 1。

表 1 两组基本资料和 Gal-1、LOXL2 水平比较

组别	<i>n</i>	年龄/(岁, $\bar{x} \pm s$)	BMI/(kg/m ² , $\bar{x} \pm s$)	吸烟史 例(%)	饮酒史 例(%)	Gal-1/(ng/L, $\bar{x} \pm s$)	LOXL2/(u/mL, $\bar{x} \pm s$)
研究组	110	50.52 \pm 8.42	22.63 \pm 1.26	15(13.64)	40(36.36)	2.28 \pm 0.54	78.52 \pm 14.02
对照组	95	48.93 \pm 8.16	22.87 \pm 1.27	10(10.53)	28(29.47)	1.53 \pm 0.33	28.31 \pm 6.29
t/χ^2 值		1.368	1.355	0.460	1.092	11.769	32.211
<i>P</i> 值		0.173	0.177	0.497	0.296	0.000	0.000

2.2 患者术后复发转移的单因素分析

复发组与未复发组年龄、BMI、吸烟史、饮酒史、病理类型、分化程度比较,经 t/χ^2 检验,差异均无统计学意义($P > 0.05$)。两组临床分期、肿瘤最大径、浸润深度、淋巴结转移、Gal-1、LOXL2 比较,经 t/χ^2 检验,差异均有统计学意义($P < 0.05$),复发组 II 期占比、肿瘤最大径、浸润 $\geq 1/2$ 肌层占比、淋巴结转移占比、Gal-1、LOXL2 水平均高于对照组。见表 2。

2.3 患者术后复发转移的多因素逐步 Logistic 回归分析

以是否复发转移(否=0,是=1)为因变量,以临床分期(I 期=0,II 期=1)、肿瘤最大径(实际值)、浸润深度($< 1/2$ 肌层=0, $\geq 1/2$ 肌层=1)、淋巴结转移(否=0,是=1)、Gal-1(实际值)、LOXL2(实际值)水平为自变量,进行多因素逐步 Logistic 回归分析($\alpha_{\text{入}} = 0.05, \alpha_{\text{出}} = 0.10$),结果显示:临床分期[OR=

表 2 两组术后复发转移的单因素分析

组别	n	年龄/(岁, $\bar{x} \pm s$)	BMI/(kg/m ² , $\bar{x} \pm s$)	吸烟史 例(%)	饮酒史 例(%)	临床分期 例(%)	
						I 期	II 期
复发组	31	49.23 ± 8.21	22.43 ± 1.25	5(16.13)	14(45.16)	5(16.13)	26(83.87)
未复发组	79	51.02 ± 8.50	22.71 ± 1.26	10(12.66)	26(32.91)	41(51.90)	38(48.10)
t/χ ² 值		1.003	1.051	0.228	1.444		11.708
P 值		0.318	0.296	0.633	0.230		0.001

组别	病理类型 例(%)		肿瘤最大径/(cm, $\bar{x} \pm s$)	分化程度 例(%)		
	鳞癌	腺癌		低分化	中分化	高分化
复发组	27(87.10)	4(12.90)	3.58 ± 0.72	10(32.26)	10(32.26)	11(35.48)
未复发组	63(79.75)	16(20.25)	3.21 ± 0.64	17(21.52)	35(44.30)	27(34.18)
t/χ ² 值		0.808	2.632		1.847	
P 值		0.369	0.010		0.397	

组别	浸润深度 例(%)		淋巴结转移 例(%)		Gal-1/(ng/L, $\bar{x} \pm s$)	LOXL2/(u/mL, $\bar{x} \pm s$)
	≥ 1/2 肌层	< 1/2 肌层	是	否		
复发组	26(83.87)	5(16.13)	16(51.61)	15(48.39)	2.87 ± 0.68	94.33 ± 16.85
未复发组	49(62.03)	30(37.97)	17(21.52)	62(78.48)	2.05 ± 0.49	72.31 ± 12.91
t/χ ² 值		4.898		9.601	7.042	7.361
P 值		0.027		0.002	0.000	0.000

2.437(95% CI: 1.261, 4.708)], 淋巴结转移[$\hat{OR}=1.894$ (95% CI: 1.237, 2.897)], Gal-1 水平[$\hat{OR}=4.731$ (95% CI: 1.762, 12.704)], LOXL2 水平[$\hat{OR}=2.932$ (95% CI: 1.677, 5.126)] 是复发转移发生的危险因素 ($P < 0.05$)。见表 3。

2.4 Gal-1、LOXL2 对术后复发转移的预测效能

ROC 曲线分析结果显示, Gal-1、LOXL2 及两者

联合预测患者术后复发转移的敏感性分别为 67.70% (95% CI: 0.452, 0.839)、77.40% (95% CI: 0.484, 0.871)、90.30% (95% CI: 0.839, 0.968), 特异性分别为 77.20% (95% CI: 0.532, 0.873)、73.40% (95% CI: 0.516, 0.861)、70.90% (95% CI: 0.456, 0.835), 曲线下面积分别为 0.786 (95% CI: 0.681, 0.892)、0.792 (95% CI: 0.688, 0.896)、0.902 (95% CI: 0.828, 0.975)。见表 4 和图 1。

表 3 患者术后复发转移的多因素逐步 Logistic 回归分析参数

自变量	b	S _b	Wald χ ²	P 值	\hat{OR}	95% CI	
						下限	上限
临床分期	0.890	0.336	7.028	0.008	2.437	1.261	4.708
淋巴结转移	0.638	0.217	8.663	0.003	1.894	1.237	2.897
Gal-1	1.554	0.504	9.508	0.002	4.731	1.762	12.704
LOXL2	1.075	0.285	14.246	0.000	2.932	1.677	5.126

表 4 Gal-1、LOXL2 对术后复发转移的预测效能

指标	截断值	曲线下面积	95% CI		敏感性/%	95% CI		特异性/%	95% CI	
			下限	上限		下限	上限		下限	上限
Gal-1	2.21 ng/L	0.786	0.681	0.892	67.70	0.452	0.839	77.20	0.532	0.873
LOXL2	79.33 u/mL	0.792	0.688	0.896	77.40	0.484	0.871	73.40	0.516	0.861
联合	-	0.902	0.828	0.975	90.30	0.839	0.968	70.90	0.456	0.835

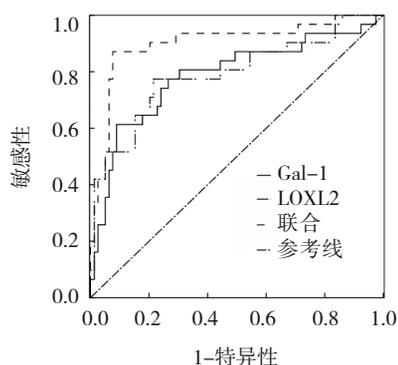


图 1 Gal-1、LOXL2 单独及联合预测患者术后复发转移的 ROC 曲线图

3 讨论

宫颈癌是妇科常见恶性肿瘤之一,临床发病率呈现年轻化趋势,近年来由于早期诊断率的提升,患者及早进行根治术治疗,有效抑制了肿瘤进展,降低了病死率^[12-13]。但术后复发可降低患者生存率,影响女性生命安全^[14]。贾萍等^[15]研究显示,早期宫颈癌患者术后 3 年复发率为 23.42%,而本研究中患者术后 3 年内复发转移率为 28.18%,较既往研究升高。因此临床早期预测患者术后复发转移发生情况,对提升生存率、改善预后有重要意义

Gal-1 是一种重要的糖蛋白,广泛存在于哺乳动物的各种组织中,主要通过结合糖分子中的半乳糖发挥作用^[16]。Gal-1 可以促进细胞黏附,影响细胞迁移和组织形成,发挥细胞间相互作用,Gal-1 可以调节免疫系统的反应,包括抑制炎症反应和影响免疫细胞的功能,可调节 T 细胞、B 细胞及巨噬细胞的功能,可能在自身免疫疾病和肿瘤免疫逃逸中发挥作用^[17]。在癌症发生及发展中 Gal-1 可能通过抑制免疫系统的攻击,促进癌细胞的生长和转移,Gal-1 在肺癌、甲状腺癌中发生、发展中均有重要作用^[18-19]。LOXL2 主要通过催化赖氨酸残基的交联,促进 ECM 的稳定性和弹性,在组织修复和纤维化过程中发挥重要作用,LOXL2 与多种纤维化疾病有关,例如肝纤维化、肺纤维化和肾纤维化。在这些疾病中,LOXL2 的活性通常增加,导致异常的 ECM 积累和组织硬化^[20-21]。LOXL2 也参与调节免疫反应,通过影响 ECM 和细胞间相互作用,可能在免疫系统的调节中发挥作用^[22]。LOXL2 通过催化赖氨酸残基的氨基化反应,促进胶原蛋白和弹性蛋白的交联,从而影响组织的结构和功能,通过促进 ECM 的

重塑,可增强肿瘤细胞的侵袭性,帮助癌细胞迁移和转移^[23-24]。

本研究结果显示,研究组血清 Gal-1、LOXL2 水平高于健康对照组,提示 Gal-1、LOXL2 可能参与宫颈癌的发生;多因素逐步 Logistic 回归分析结果显示, Gal-1、LOXL2 是术后复发转移独立危险因素。其原因为 Gal-1 可与免疫细胞表面的糖链结合,抑制免疫系统的功能,从而帮助癌细胞逃避免疫监视; LOXL2 可能通过改建 ECM,为癌细胞的扩散提供支持,促进癌细胞的侵袭和转移,从而增加患者术后复发转移的风险。ROC 曲线分析结果显示, Gal-1、LOXL2 两者联合预测价值高于其单一预测价值,提示临床联合测定 Gal-1、LOXL2 水平预测复发转移风险更好,可帮助医生在早期对患者进行合理有效的干预和治疗,以降低复发转移风险,改善预后。

本研究结果显示,复发转移发生与临床分期、肿瘤最大径、浸润深度、淋巴结转移有关,淋巴结转移、临床分期是独立影响因素,与张丹等^[25]、文丽芳等^[26]结果较为相似。其原因为肿瘤分期越高、直径越大,肿瘤细胞恶性程度越高,可能有更高的侵袭性和更广泛的组织浸润,从而增加术后复发转移风险。浸润深度指肿瘤浸润到宫颈的基质层或深层组织,浸润深度越深,肿瘤分期越高,患者可能存在更高的肿瘤负荷及侵袭性,更容易发生扩散或残留,从而术后潜在转移复发风险越高。淋巴结转移表明癌症已经扩散到淋巴系统,这通常是癌症扩散的一个标志,淋巴结转移往往意味着癌症具有较高的侵袭性,并可能进一步扩散到其他部位,淋巴结转移不仅影响局部区域的复发风险,还可能与远处转移的风险增加相关,尤其是当淋巴结转移较广泛或涉及多个区域时,癌症进一步扩散到远处器官(如肺、肝等)的风险可能更高。因此临床对于合并上述影响因素的患者可在早期进行积极干预,有效清除肿瘤组织,降低术后复发转移率。

综上所述,宫颈癌患者血清 Gal-1、LOXL2 高表达,是根治术后发生复发转移的影响因素,联合测定 Gal-1、LOXL2 水平预测复发转移风险更好。由于本研究样本量少、范围小,影响因素不全面等,结果可能有偏差,今后应进一步加大样本量、扩大指标范围加以验证,以期为宫颈癌根治术后复发的早期判断提供临床依据。

参 考 文 献 :

- [1] SABEENA S, RAVISHANKAR N, KALPANA M M. Implementation strategies of cervical cancer screening in South Asia: a systematic review[J]. *Int J Gynaecol Obstet*, 2024, 166(2): 483-493.
- [2] MAYADEV J S, KE G H, MAHANTSHETTY U, et al. Global challenges of radiotherapy for the treatment of locally advanced cervical cancer[J]. *Int J Gynecol Cancer*, 2022, 32(3): 436-445.
- [3] 李广莹,周维,曲长红,等.全身免疫炎症指数对宫颈癌患者术后复发的预测价值[J].*热带医学杂志*, 2023, 23(11): 1614-1617.
- [4] 王碧琪,翁莉莉.优质护理对腹腔镜下宫颈癌根治术患者术后生活质量及并发症的影响[J].*现代中西医结合杂志*, 2023, 32(24): 3476-3479.
- [5] LEE S W, HONG J H, YU M N, et al. Serum conversion pattern of SCC-Ag levels between pre- and post-chemoradiotherapy predicts recurrence and metastasis in cervical cancer: a multi-institutional analysis[J]. *Clin Exp Metastasis*, 2021, 38(5): 467-474.
- [6] ZHU J, LIVASY C, DONAHUE E E, et al. Prognostic value of galectin-1 and galectin-3 expression in localized urothelial bladder cancer[J]. *Transl Androl Urol*, 2023, 12(2): 228-240.
- [7] 张媛,白俊,曹菲,等.血清羧肽酶N1和半乳糖凝集素-1在乳腺癌中的表达及临床意义[J].*国际检验医学杂志*, 2022, 43(18): 2177-2181.
- [8] 李彦英,黄平,张治,等.宫颈癌患者血清S100A14和LOXL2的表达水平及临床意义[J].*国际检验医学杂志*, 2023, 44(1): 40-43.
- [9] 中华医学会病理学分会女性生殖系统疾病学组,中国优生科学协会阴道镜与宫颈病理学会病理学组.宫颈癌及癌前病变病理诊断规范[J].*中华病理学杂志*, 2019, 48(4): 265-269.
- [10] 鲁琦,张震宇.国际妇产科联盟2018年版子宫颈癌分期标准的解读[J].*中华妇产科杂志*, 2019, 54(10): 718-720.
- [11] GERVAIS H W. The ASA classification - solid like a rock in anesthesiology[J]. *Anaesthesist*, 2017, 66(1): 3-4.
- [12] 曾海荣,黄丹,张建军,等.外周血CD4⁺CD25⁺、CD8⁺CD28⁺调节性T细胞水平对早期宫颈癌患者腹腔镜根治术后预后的预测价值[J].*中国临床新医学*, 2024, 17(7): 800-805.
- [13] 杨斌,汤捷,倪南鹰,等.血清CXC亚家族趋化因子13水平与宫颈癌根治术临床结局的相关性[J].*医学研究与战创伤救治*, 2023, 36(8): 839-842.
- [14] BUCK DISILVESTRO J, ULMER K K, HEDGES M, et al. Cervical cancer: preventable deaths among American Indian/Alaska native communities[J]. *Obstet Gynecol Clin North Am*, 2024, 51(1): 125-141.
- [15] 贾萍,蹇国,罗清松,等.血清高迁移率族蛋白B1、糖类抗原125、人乳头瘤病毒DNA与早期宫颈癌及术后复发的关系及联合预测效果[J].*中国临床医生杂志*, 2024, 52(5): 599-602.
- [16] 郁玉文,吕庆,李超群,等.超声联合血清Gal-1、甲状腺球蛋白、抗甲状腺球蛋白抗体在老年甲状腺癌诊断和病情评估中的应用价值[J].*中国老年学杂志*, 2023, 43(21): 5156-5159.
- [17] RODRÍGUEZ-REMÍREZ M, DEL PUERTO-NEVADO L, FERNÁNDEZ-ACEÑERO M J, et al. Targeting galectin-1 by aflibercept strongly enhances its antitumor effect in neuroendocrine carcinomas[J]. *Neuroendocrinology*, 2021, 111(1/2): 146-157.
- [18] 陈辉,茅建娅,马震,等.Gal-1、GPX3及Tg水平与甲状腺癌病情严重程度关系分析[J].*实用癌症杂志*, 2022, 37(8): 1276-1279.
- [19] 高波波,唐晓雅,李艳燕,等.肺癌组织中半乳糖凝集素1表达与临床病理特征的关系及其预后评估价值分析[J].*东南大学学报(医学版)*, 2021, 40(6): 743-749.
- [20] 申亚琼,李皎,李兴欣,等.赖氨酸氧化酶样蛋白2在肝细胞癌发生发展中的作用研究进展[J].*肝癌电子杂志*, 2023, 10(2): 41-44.
- [21] WANG H L, MARTINEZ YUS M, BRADY T, et al. Sex differences and role of lysyl oxidase-like 2 in angiotensin II-induced hypertension in mice[J]. *Am J Physiol Heart Circ Physiol*, 2024, 327(3): H642-H659.
- [22] POE A, MARTINEZ YUS M, WANG H L, et al. Lysyl oxidase like-2 in fibrosis and cardiovascular disease[J]. *Am J Physiol Cell Physiol*, 2023, 325(3): C694-C707.
- [23] 刘英敏,陈飞,年薇,等.食管鳞癌组织中LOXL2和COL1A1的表达与临床病理特征的关系[J].*新疆医科大学学报*, 2022, 45(6): 604-609.
- [24] LEE Y S, KIM H S, KIM H J, et al. The role of LOXL2 induced by glucose metabolism-activated NF- κ B in maintaining drug resistance through EMT and cancer stemness in gemcitabine-resistant PDAC[J]. *J Mol Med (Berl)*, 2023, 101(11): 1449-1464.
- [25] 张丹,张伟,张玉扬,等.宫颈癌术后复发影响因素及HE4、Fib、P16蛋白预测复发价值[J].*中国计划生育学杂志*, 2022, 30(2): 466-469.
- [26] 文丽芳,丁洁.宫颈癌组织SLIT3、SPARCL1表达及与术后复发的关系[J].*实用医学杂志*, 2023, 39(15): 1907-1912.

(李科 编辑)

本文引用格式: 李艳晓,耿爱芝,吕艳茹.联合检测Gal-1、LOXL2对宫颈癌根治术后复发转移的预测价值[J].*中国现代医学杂志*, 2025, 35(8): 18-23.

Cite this article as: LI Y X, GENG A Z, LÜ Y R. Predictive value of combined detection of Gal-1 and LOXL2 for recurrence and metastasis of cervical cancer after radical surgery[J]. *China Journal of Modern Medicine*, 2025, 35(8): 18-23.