

• 论 著 • DOI:10.3969/j.issn.1672-9455.2026.03.013

血清 CA50、CA-242 水平与结直肠癌患者发生淋巴结转移的关系*

黄炳红¹, 邵远江¹, 邵宏娅¹, 庄小军^{2△}

四川省广汉市人民医院:1. 检验科;2. 胃肠外科, 四川广汉 618300

摘要:目的 探讨血清碳水化合物抗原(CA50)、糖类抗原 242(CA-242)水平与结直肠癌(CRC)患者发生淋巴结转移的关系。**方法** 选取 2022 年 7 月至 2024 年 7 月该院接收的 160 例 CRC 患者作为研究对象,根据是否发生淋巴结转移将其分为淋巴结转移组(72 例)和淋巴结未转移组(88 例)。采用酶联免疫吸附试验检测患者血清 CA50、CA-242 水平。采用多因素 Logistic 回归分析 CRC 患者发生淋巴结转移的影响因素。绘制受试者工作特征(ROC)曲线分析血清 CA50、CA-242 对 CRC 患者发生淋巴结转移的诊断价值。**结果** 淋巴结转移组 TNM 分期为Ⅲ~Ⅳ期、肿瘤低分化、肿瘤最大径 ≥ 4.0 cm 的患者比例,以及血清 CA50、CA-242 水平高于淋巴结未转移组,差异均有统计学意义($P<0.05$)。TNM 分期为Ⅲ~Ⅳ期、低分化患者血清 CA50、CA-242 水平高于 TNM 分期为Ⅰ~Ⅱ期、中高分化患者,差异均有统计学意义($P<0.05$)。多因素 Logistic 回归分析结果显示,血清 CA50、CA-242 水平升高是 CRC 患者发生淋巴结转移的危险因素($P<0.05$)。ROC 曲线分析结果显示,2 项指标联合诊断 CRC 患者发生淋巴结转移的曲线下面积(AUC)为 0.931,大于 CA50 和 CA-242 单独诊断的 AUC($Z=3.489, 2.951$, 均 $P<0.05$)。**结论** CRC 合并淋巴结转移患者血清 CA50 和 CA-242 水平均升高,血清 CA50、CA-242 联合可作为诊断 CRC 患者发生淋巴结转移的生物标志物。

关键词:碳水化合物抗原; 糖类抗原 242; 结直肠癌; 淋巴结转移
中图法分类号:R735.3;R446.11 **文献标志码:**A **文章编号:**1672-9455(2026)03-0366-05

Serum CA50 and CA-242 levels and the relationship with lymph node metastasis in patients with colorectal cancer*

HUANG Binghong¹, SHAO Yuanjiang¹, SHAO Hongya¹, ZHUANG Xiaojun^{2△}

1. Department of Clinical Laboratory; 2. Department of Gastrointestinal Surgery, Sichuan Guanghan People's Hospital, Guanghan, Sichuan 618300, China

Abstract: Objective To explore the relationship between serum carbohydrate antigen (CA50) and carbohydrate antigen 242 (CA-242) levels and lymph node metastasis in patients with colorectal cancer (CRC). **Methods** A total of 160 CRC patients admitted to the hospital from July 2022 to July 2024 were selected as the research subjects. They were divided into the lymph node metastasis group (72 cases) and the lymph node non-metastasis group (88 cases) based on whether lymph node metastasis occurred. The serum CA50 and CA-242 levels of the patients were detected by enzyme-linked immunosorbent assay. Multivariable Logistic regression analysis was used to analyze the influencing factors of lymph node metastasis in CRC patients. The diagnostic value of serum CA50 and CA-242 for lymph node metastasis in CRC patients was analyzed by drawing the receiver operating characteristic (ROC) curve. **Results** The proportions of patients with TNM stage Ⅲ-Ⅳ, poorly differentiated tumors, and tumor maximum diameter ≥ 4.0 cm and the serum CA50 and CA-242 levels in the lymph node metastasis group were higher than those in the lymph node non-metastasis group, with statistically significant differences ($P<0.05$). The serum CA50 and CA-242 levels were higher in patients with TNM stage Ⅲ-Ⅳ and poorly differentiated tumors than in those with TNM stage Ⅰ-Ⅱ and moderately to highly differentiated tumors, with statistically significant differences ($P<0.05$). The results of multivariable Logistic regression analysis showed that elevated serum CA50 and CA-242 levels were risk factors for lymph node metastasis in CRC patients ($P<0.05$). The results of ROC curve analysis showed that the area under the curve (AUC) of the combined diagnosis of the two indicators for lymph node metastasis in

* 基金项目:四川省医学科研课题计划项目(S23WS1030)。
作者简介:黄炳红,女,主管技师,主要从事医学检验方向的研究。△ 通信作者,E-mail:13668307007@163.com。
引用格式:黄炳红,邵远江,邵宏娅,等.血清 CA50、CA-242 水平与结直肠癌患者发生淋巴结转移的关系[J].检验医学与临床,2026,23(3):366-370.

CRC patients was 0.931, which was larger than the AUC of CA50 and CA-242 alone ($Z=3.489, 2.951$, both $P<0.05$). **Conclusion** The serum CA50 and CA-242 levels are elevated in CRC patients with lymph node metastasis, and the combination of serum CA50 and CA-242 can be used as a biomarker for diagnosing lymph node metastasis in CRC patients.

Key words: carbohydrate antigen; carbohydrate antigen 242; colorectal cancer; lymph node

结直肠癌(CRC)发病率较高,很多患者早期无症状,出现症状时已经进入中晚期阶段^[1-2]。CRC 是一种异质性疾病^[3-4]。在临床实践中,淋巴结转移是影响 CRC 预后的重要因素之一,也是 CRC 复发的主要原因^[5-6]。存在淋巴结转移的 CRC 患者 5 年生存率为 50%~68%,局部区域复发的风险更高。然而,对于无淋巴结转移的患者,5 年生存率为 95%,局部区域复发的风险相对较低^[7]。因此,探讨与 CRC 淋巴结转移相关的因子对预防和治疗 CRC 有重大意义。目前,几种肿瘤标志物,如碳水化合物抗原(CA50)、糖类抗原 242(CA-242)已被应用于 CRC 的诊断、预后分层和疗效预测的研究中^[8-10]。CA50 是一种神经节苷脂蛋白,血清 CA50 水平升高通常用于诊断肠道恶性肿瘤(尤其是 CRC),以及对其预后情况进行判断^[11]。CA-242 作为临床实践中广泛采用的肿瘤评估标志物,其水平升高提示可能存在恶性肿瘤,且多项研究已证实 CA-242 在辅助诊断 CRC、乳腺癌等恶性肿瘤中的重要作用,不仅为早期诊断提供有力依据,还能在肿瘤治疗过程发挥监测作用,及时反映治疗效果^[12-13]。然而有关血清 CA50 和 CA-242 水平与 CRC 患者淋巴结转移之间的具体关联的研究较少见,鉴于

此,本研究分析了血清 CA50、CA-242 水平与 CRC 患者发生淋巴结转移之间的潜在关系,以期为临床评估 CRC 患者淋巴结转移风险提供坚实有力的科学依据。现报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选取 2022 年 7 月至 2024 年 7 月本院接收的 160 例 CRC 患者作为研究对象。经影像学 and 术后组织病理学检查确定淋巴结是否转移后将研究对象分为淋巴结转移组(72 例)和淋巴结未转移组(88 例)。纳入标准:(1)经病理检查确诊为 CRC;(2)进行 CRC 根治术;(3)临床资料完整;(4)精神稳定,情绪良好,具备积极配合全程研究的意愿与能力。排除标准:(1)合并严重并发症;(2)合并其他恶性肿瘤;(3)妊娠期或哺乳期女性;(4)存在多器官组织的严重原发性疾病;(5)合并肝炎、肝硬化;(6)1 个月内,接受过相关治疗者。2 组年龄、BMI、性别、合并糖尿病、合并高血压、有吸烟史及饮酒史的患者比例比较,差异无统计学意义($P>0.05$),有可比性。见表 1。本研究经本院医学伦理委员会审核批准(伦审 2022052 研第 105 号),所有参与者均签署知情同意书。

表 1 2 组一般资料比较[$\bar{x}\pm s$ 或 $n(\%)$]

组别	<i>n</i>	年龄(岁)	体质量指数 (kg/m ²)	性别		合并糖尿病	合并高血压	吸烟史(有)
				男	女			
淋巴结转移组	72	60.50±9.96	24.36±2.29	36(50.00)	36(50.00)	38(52.78)	34(47.22)	35(48.61)
淋巴结未转移组	88	58.65±8.48	24.49±2.65	39(44.32)	49(55.68)	43(48.86)	30(34.09)	45(51.14)
<i>t/χ²</i>		1.296	−0.328		0.513	0.243	1.469	0.101
<i>P</i>		0.206	0.743		0.474	0.622	0.225	0.751

1.2 方法

1.2.1 血液标本采集 在严格遵循医疗伦理与操作规程的前提下,采集 CRC 患者入院次日清晨空腹静脉血 6 mL。在室温下以 3 000 r/min 离心 10 min,离心半径为 10 cm。离心完成后取上层血清,冻存于−80 ℃冰箱内备用。

1.2.2 基线资料收集 收集患者基线资料,包括 TNM 分期、肿瘤分化程度、肿瘤最大径。

1.2.3 血清 CA50、CA-242 水平检测 取血清标本,采用酶联免疫吸附试验(ELISA)检测血清 CA50(上海臻科生物科技有限公司,货号为 ZK-3515)与 CA-242(南京森贝伽生物科技有限公司,货号为 SBJ-H0635)水平。

1.3 统计学处理 采用 SPSS25.0 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;计数资料以例数或百分率表示,组间比较采用 χ^2 检验;采用多因素 Logistic 回归分析 CRC 患者发生淋巴结转移的影响因素;绘制受试者工作特征(ROC)曲线分析血清 CA50、CA-242 单独及联合检测对 CRC 患者发生淋巴结转移的诊断价值,曲线下面积(AUC)比较采用 DeLong 检验。以 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 2 组临床资料比较 淋巴结转移组 TNM 分期为Ⅲ~Ⅳ期、肿瘤低分化、肿瘤最大径≥4.0 cm 的患者比例,以及血清 CA50、CA-242 水平高于淋巴结未

转移组,差异均有统计学意义($P<0.05$)。见表 2。

表 2 2 组临床资料比较[$n(\%)$ 或 $\bar{x}\pm s$]

组别	<i>n</i>	TNM 分期		肿瘤分化程度		肿瘤最大径(cm)		CA50	CA-242
		I~Ⅱ期	Ⅲ~Ⅳ期	中高分化	低分化	<4.0	≥4.0	(U/mL)	(U/mL)
淋巴结转移组	72	31(43.06)	41(56.94)	30(41.67)	42(58.33)	28(38.89)	44(61.11)	19.25±2.23	46.47±9.69
淋巴结未转移组	88	64(72.73)	24(27.27)	62(70.45)	26(29.55)	55(62.50)	33(37.50)	24.05±4.55	65.29±12.88
χ^2/t		14.454		13.429		8.843		-8.705	-10.540
<i>P</i>		<0.001		<0.001		0.003		<0.001	<0.001

2.2 不同病理特征 CRC 患者血清 CA50、CA-242 水平比较 TNM 分期为Ⅲ~Ⅳ期、低分化患者血清 CA50、CA-242 水平高于 TNM 分期为 I~Ⅱ期、中高分化患者,差异均有统计学意义($P<0.05$)。见表 3。

2.3 多因素 Logistic 回归分析 CRC 患者发生淋巴结转移的影响因素 以 CRC 患者是否发生淋巴结转移为因变量(是=1,否=0),以 TNM 分期(I~Ⅱ期=

0,Ⅲ~Ⅳ期=1)、肿瘤分化程度(中高分化=0,低分化=1)、CA50(原值输入)和 CA-242(原值输入)为自变量,采用逐步向前法排除 TNM 分期、肿瘤分化程度后,进行多因素 Logistic 回归分析,结果显示,血清 CA50、CA-242 水平升高是 CRC 患者发生淋巴结转移的危险因素($P<0.05$)。见表 4。

表 3 不同病理特征 CRC 患者血清 CA50、CA-242 水平比较($\bar{x}\pm s$, U/mL)

病理特征	<i>n</i>	CA50	<i>t</i>	<i>P</i>	CA-242	<i>t</i>	<i>P</i>
TNM 分期			8.755	<0.001		12.971	<0.001
I~Ⅱ期	95	19.85±1.86			47.69±5.77		
Ⅲ~Ⅳ期	65	23.69±3.64			65.53±11.46		
肿瘤分化程度			13.351	<0.001		16.278	<0.001
中高分化	92	18.39±2.54			45.29±5.68		
低分化	68	25.50±4.17			67.99±11.64		
肿瘤最大径(cm)			1.145	0.254		1.411	0.160
<4.0	83	20.97±4.84			54.12±8.54		
≥4.0	77	21.88±5.21			55.82±6.47		

表 4 多因素 Logistic 回归分析 CRC 患者发生淋巴结转移的影响因素

因素	β	SE	Wald χ^2	OR	OR 的 95%CI	<i>P</i>
CA50	0.612	0.192	10.158	1.844	1.267~2.687	0.001
CA-242	0.827	0.289	8.193	2.287	1.298~4.030	0.004
常数项	0.357	0.174	4.210	0.040	—	1.429

注:—表示无数据。

2.4 血清 CA50、CA-242 单独及联合检测对 CRC 患者发生淋巴结转移的诊断价值 以 CRC 患者是否发生淋巴结转移为状态变量(否=0,是=1),以血清 CA50、CA-242 单项及联合为检验变量,绘制 ROC 曲线。结果显示,血清 CA50、CA-242 单独及 2 项指标联合诊断 CRC 患者发生淋巴结转移的 AUC 分别为 0.824、0.867、0.931,2 项指标联合诊断 CRC 患者发生淋巴结转移的 AUC 大于 CA50 和 CA-242 单独诊

断的 AUC($Z=3.489、2.951$,均 $P<0.05$)。见图 1、表 5。

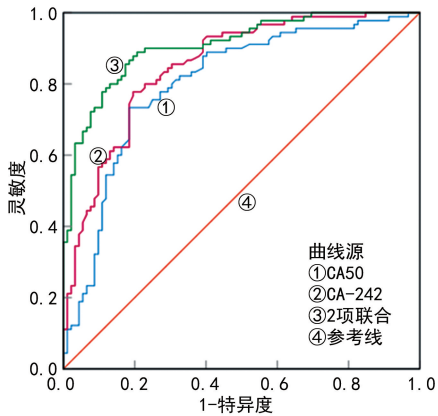


图 1 血清 CA50、CA-242 单独及联合检测诊断 CRC 患者发生淋巴结转移的 ROC 曲线

表 5 血清 CA50、CA-242 单独及联合检测对 CRC 患者发生淋巴结转移的诊断价值

指标	AUC	灵敏度(%)	特异度(%)	AUC 的 95%CI	约登指数	<i>P</i>	最佳截断值
CA50	0.824	70.50	93.10	0.758~0.891	0.635	<0.05	21.05 U/mL
CA-242	0.867	69.30	91.70	0.824~0.928	0.610	<0.05	61.38 U/mL
2 项联合	0.931	88.60	90.30	0.893~0.970	0.789	<0.05	—

注:—表示无数据。

3 讨 论

在全球范围内, CRC 的发病率和病死率一直在持续上升, 每年有超过 140 万新发病例和 69 万 CRC 病死病例^[14-15], 已给全球医疗带来了沉重负担。淋巴结转移与 CRC 患者的癌症复发率和生存率高度相关, 一直是临床治疗策略的重点^[16-17]。CRC 患者出现淋巴结转移往往预示着肿瘤具有更高的侵袭性^[18-19]。因此, 对 CRC 患者淋巴结转移的早期预测, 对于优化 CRC 患者的医疗资源配置及改善其预后具有至关重要的作用。

肿瘤标志物的应用为 CRC 的诊治提供了有力的帮助。郭艳峰^[20]发现, 血清肿瘤标志物 CA50、癌胚抗原(CEA)和甲胎蛋白等可作为 CRC 及肝转移的诊断指标。CA50 是一种广谱肿瘤标志物, 在多种类型的恶性肿瘤中, CA50 均展现出高表达的特性, 为临床提供了重要的疾病监测与诊断线索^[21]。另外彭慧斌等^[22]研究表明, CRC 患者血清 CA50 呈高表达, 可辅助其淋巴结转移情况的判定。本研究的结果显示, 淋巴结转移组血清 CA50 水平高于淋巴结未转移组。与上述研究结果类似, 表明血清 CA50 水平升高可能与 CRC 患者发生淋巴结转移密切相关。其原因可能是 CA50 水平升高往往与细胞恶变过程中糖基化酶的激活紧密相关, 改变细胞表面糖基结构, 进而促使 CA50 被释放到血液中^[23-24]。

CA-242 是一种唾液酸鞘脂抗原, 被用于 CRC、胰腺癌、胃癌和其他癌症的诊断^[25]。CA-242 在 CRC 患者的 Colo205 癌细胞中呈现过表达状态^[26]。YU 等^[27]研究发现, CRC 患者血清 CA-242 水平可能影响 CRC 疾病的进展。LUO 等^[28]通过对 CA-242、CEA 和 CA125 等 5 种标志物与临床病理特征(包括肿瘤-淋巴结-转移阶段)之间的关联分析发现, 与对照组相比, CRC 患者术前血清 5 种标志物水平升高且联合检测可能对 CRC 的预后预测有重要意义。术前检测 CA242 与其他肿瘤标志物联合可以改善接受 CRC 手术患者的预后预测效能^[29-30]。已有研究报道, CRC 患者血清 CA-242 呈过表达状态, 与 CRC 进展关系密切^[31]。本研究发现, 淋巴结转移组血清 CA-242 的水平高于淋巴结未转移组, 与上述研究结果类似, 提示 CA-242 与 CRC 患者发生淋巴结转移有关。其原因可能与恶性肿瘤细胞(尤其是消化系统肿瘤)会过量合成 CA-242, 并将其释放到血液中, 导致血清中 CA-242 水平升高有关^[31]。

本研究结果显示, 血清 CA50、CA-242 水平升高是 CRC 患者发生淋巴结转移的危险因素($P < 0.05$)。这一发现明确指出了 CA50 和 CA-242 表达上调与 CRC 患者发生淋巴结转移存在关联。ROC 曲线分析结果显示, 2 项指标联合诊断 CRC 患者发生淋巴结转移的 AUC 为 0.931, 大于血清 CA50 和 CA-242 单独诊断的 AUC($Z = 3.489, 2.951$, 均 $P < 0.05$), 提示 2 项联合检测策略在增强诊断效能方面展现出明显优

势。这一发现强调了血清 CA50 与 CA-242 作为独立肿瘤标志物在诊断 CRC 患者发生淋巴结转移中的重要价值与巨大潜力。因此, 采用血清 CA50 与 CA-242 联合检测策略, 有望成为临床医师术前评估 CRC 患者淋巴结转移状况及制订个性化治疗方案的强大辅助。其具体机制还需要进一步深入研究。

综上所述, CRC 合并淋巴结转移患者血清 CA50 和 CA-242 水平升高。血清 CA50 与 CA-242 的联合检测展现出了作为评估 CRC 患者发生淋巴结转移的巨大潜力, 有望为早期识别 CRC 患者发生淋巴结转移风险、制订相应治疗方案提供有力支持, 从而降低疾病负担。但本研究样本量较小, 未进行随访观察, 且未进行外部验证, 可能使结果具有一定局限性。后续将使用大样本量增加长期随访对其进行外部验证, 以便后期对 CA50 与 CA-242 在 CRC 淋巴结转移中的具体作用机制进行深入研究。

利益冲突 所有作者均声明不存在利益冲突。

作者贡献 黄炳红: 研究构思、资料整理、论文撰写; 邵远江: 文献查阅、资料汇总; 邵宏娅: 论文修改与审校; 庄小军: 研究设计、论文定稿。

参考文献

- [1] BRAY F, FERLAY J, SOERJOMATARAM I, et al. Global cancer statistics 2018: Globocan estimates of incidence and mortality worldwide for 36 cancers in 185 countries[J]. CA Cancer J Clin, 2018, 68(6): 394-424.
- [2] 陈杰, 吴勇. 血清 miR-23a, ESM-1, CA-199 在结直肠癌患者中的表达及临床意义[J]. 检验医学与临床, 2023, 20(9): 1240-1243.
- [3] 王德超, 杨田, 刘云华, 等. 血清 CD147, FGA, PSA 检测在结直肠癌辅助诊断和疗效监测中的价值[J]. 现代消化及介入诊疗, 2024, 29(4): 470-474.
- [4] SHINJI S, YAMADA T K, MATSUDA A, et al. Recent advances in the treatment of colorectal cancer: a review[J]. J Nippon Med Sch, 2022, 89(3): 246-254.
- [5] YANG Z G, LIU Z Y. The efficacy of 18F-FDG PET/CT-based diagnostic model in the diagnosis of colorectal cancer regional lymph node metastasis[J]. Saudi J Biol Sci, 2020, 27(3): 805-811.
- [6] SHIN A E, GIANCOTTI F G, RUSTGI A K. Metastatic colorectal cancer: mechanisms and emerging therapeutics[J]. Trends Pharmacol Sci, 2023, 44(4): 222-236.
- [7] ZHOU L, WANG J Z, WANG J T, et al. Correlation analysis of Mr/CT on colorectal cancer lymph node metastasis characteristics and prog-

- nosis[J]. *Eur Rev Med Pharmacol Sci*, 2017, 21(6):1219-1225.
- [8] THANIKACHALAM K, KHAN G. Colorectal cancer and nutrition[J]. *Nutrients*, 2019, 11(1):164.
- [9] 冯洁, 王春风, 郭彬彬. 外周血 CA242 CA50 CA72-4 及 SCCAg 水平在卵巢癌诊断中的应用分析[J]. *中国妇幼保健*, 2024, 39(18):3459-3462.
- [10] 崔大鹏, 郭丹, 韩帅, 等. GEMOX 方案联合免疫疗法对晚期胆管癌疗效及肿瘤标记物的影响[J]. *河北医药*, 2023, 45(12):1855-1858.
- [11] SHAN M, TIAN Q W, ZHANG L J. Serum CA50 levels in patients with cancers and other diseases[J]. *Prog Mol Biol Transl Sci*, 2019, 162(1):187-198.
- [12] 行芳芳. 血清糖链抗原 724 糖链抗原 242 糖链抗原 199 癌胚抗原联合检验对胃癌的诊断价值[J]. *山西医药杂志*, 2021, 50(12):1978-1980.
- [13] 孙琰, 靳恒军, 戎梅, 等. 增强磁共振联合血清肿瘤标志物对直肠癌患者根治术前 TN 分期的诊断价值[J]. *现代消化及介入诊疗*, 2022, 27(6):754-760.
- [14] LI J, WANG P, ZHOU Y, et al. A novel classification method of lymph node metastasis in colorectal cancer[J]. *Bioengineered*, 2021, 12(1):2007-2021.
- [15] MATSUDA T, FUJIMOTO A, IGARASHI Y. Colorectal cancer: epidemiology, risk factors, and public health strategies[J]. *Digestion*, 2025, 106(2):91-99.
- [16] YU J, FENG Q, WONG S H, et al. Metagenomic analysis of faecal microbiome as a tool towards targeted non-invasive biomarkers for colorectal cancer[J]. *Gut*, 2017, 66(1):70-78.
- [17] ZYGULSKA A L, PIERZCHALSKI P. Novel diagnostic biomarkers in colorectal cancer[J]. *Int J Mol Sci*, 2022, 23(2):852.
- [18] 曾志明, 朱攀, 马德财, 等. 联合术前 MRI 和术后病理评估淋巴结转移在直肠癌患者预后预测中的价值[J]. *实用医学杂志*, 2024, 40(11):1560-1567.
- [19] 李琳, 何池义. 早期结直肠癌淋巴结转移的危险因素分析[J]. *皖南医学院学报*, 2023, 42(1):36-39.
- [20] 郭艳峰. 血清肿瘤标志物联合血清 CA50、AFP 预测结直肠癌肝转移的临床价值[J]. *中国肛肠病杂志*, 2021, 41(1):1-3.
- [21] 王梦啸, 孙洁, 周云, 等. CA50 和 CA72-4 在消化道恶性肿瘤诊断中应用价值[J]. *中国实验诊断学*, 2015, 19(8):1352-1354.
- [22] 彭慧斌, 韩晓东, 高小盼. CA50、CA724 及 CY-FRA211 在结直肠癌诊断中的应用价值分析[J]. *中国肛肠病杂志*, 2024, 44(5):33-35.
- [23] DOU H Q, SUN G R, ZHANG L J. CA242 as a biomarker for pancreatic cancer and other diseases[J]. *Prog Mol Biol Transl Sci*, 2019, 162:229-239.
- [24] YI Z, ZHOU F, ZHAO X. The relationship between serum CA50, CA242, and SAA levels and clinical pathological characteristics and prognosis in patients with pancreatic cancer[J]. *Open Med (Wars)*, 2025, 20(1):20251304.
- [25] LUANG S, TEERAVIROTE K, SAENTAWESUK W, et al. Carbohydrate antigen 50: values for diagnosis and prognostic prediction of intrahepatic cholangiocarcinoma[J]. *Medicina (Kaunas)*, 2020, 56(11):616.
- [26] 丁胜全, 张晶, 李聪. 血清肿瘤标志物联合检测对结直肠癌诊断价值探讨[J]. *社区医学杂志*, 2024, 22(3):91-95.
- [27] YU J F, DONG W W, LIANG J X. Extracellular vesicle-transported long non-coding rna(lncrna)x inactive-specific transcript(xIST) in serum is a potential novel biomarker for colorectal cancer diagnosis[J]. *Med Sci Monit*, 2020, 26(5):924448-924458.
- [28] LUO H, SHEN K X, LI B, et al. Clinical significance and diagnostic value of serum NSE, CEA, CA19-9, CA125 and CA242 levels in colorectal cancer[J]. *Oncol Lett*, 2020, 20(1):742-750.
- [29] KUANG J A, GONG Y Z, XIE H L, et al. The prognostic value of preoperative serum CA724 for CEA-normal colorectal cancer patients[J]. *PeerJ*, 2020, 8:e8936.
- [30] BJÖRKMAN K, MUSTONEN H, KAPRIO T, et al. CA125: a superior prognostic biomarker for colorectal cancer compared to CEA, CA19-9 or CA242[J]. *Tumour Biol*, 2021, 43(1):57-70.
- [31] CAO L L, LU S M, GUO C J, et al. A novel electrochemical immunosensor based on PdAg-Pt/MoS₂ for the ultrasensitive detection of CA 242[J]. *Front Bioeng Biotechnol*, 2022, 10(1):986355.