

研究论文

亮点:

- 聚焦血清 CEACAM1, 关联胃癌 TNM 分期、浸润深度等病理特征。
- 证实 CEACAM1 与 CEA 联合诊断胃癌效能更高 (AUC 达 0.853)。
- 明确血清 CEACAM1 升高是胃癌预后不良的独立危险因素。

*通讯作者邮箱:

hnjiangzhiqiang@163.com

英文引用: Jiang Zhiqiang et al, 2025. The relationship between serum CEACAM1 level and clinicopathological characteristics in patients with gastric cancer and its diagnostic value, 1 (01), 30-36.

中文引用: 蒋志强等, 2025. 胃癌患者血清 CEACAM1 水平与临床病理特点的关系及其诊断价值, 1 (01), 30-36.

稿件处理节点:

接收	2025 年 8 月 3 日
修订	2025 年 8 月 14 日
接受	2025 年 8 月 26 日
发表	2025 年 9 月 14 日

基金资助:

本研究未收到资金资助。

版权:

本作品原创内容可依据《知识共享署名 4.0 国际许可协议》条款使用。任何对本作品的后续分发须标明原作者及作品标题、期刊引用及 DOI 信息。

胃癌患者血清 CEACAM1 水平与临床病理特点的关系及其诊断价值

蒋志强^{1*}, 吕建凯¹, 赵洲易¹, 白紫燕¹, 付思允¹

¹ 郑州大学附属肿瘤医院 (河南省肿瘤医院) 肠胃外科, 郑州 450008

摘要 目的: 研究胃癌患者血清癌胚抗原相关细胞黏附分 1 (CEACAM1) 水平, 探讨其与胃癌患者临床病理特点及预后的关系, 及其在胃癌诊断中的价值。方法: 选择我院 2018 年 1 月至 2018 年 12 月胃癌患者 90 例作为胃癌组, 选择同期健康体检者 90 例作为对照组。采用酶联免疫吸附试验 (ELISA) 法测定血清 CEACAM1 和 CEA 水平。结果: 胃癌组血清 CEACAM1 和 CEA 水平高于对照组 ($P < 0.05$)。胃癌患者血清 CEACAM1 水平与 TNM 分期、浸润深度、分化程度和淋巴结转移有关 ($P < 0.05$), 与性别和年龄无关 ($P > 0.05$)。血清 CEACAM1、CEA 及两者联合诊断胃癌的 ROC 曲线 AUC 分别为 0.716、0.828、0.853。血清 CEACAM1 水平与胃癌 TNM 分期、浸润深度、淋巴结转移呈正相关 ($r = 0.703$ 、0.647、0.666, $P < 0.05$), 与分化程度呈负相关 ($r = -0.690$, $P < 0.05$)。多因素 Logistic 回归分析结果显示: TNM 分期高、合并淋巴结转移、血清 CEA 和 CEACAM1 水平升高是胃癌预后不良的独立危险因素 ($P < 0.05$)。结论: 胃癌患者血清 CEACAM1 水平升高, 血清 CEACAM1 水平可反应胃癌的病情严重程度、提高胃癌的诊断效能, 为胃癌预后的独立影响因子。

关键词: CEACAM1; 胃癌; 诊断; 预后; 病情。

The relationship between serum CEACAM1 level and clinicopathological characteristics in patients with gastric cancer and its diagnostic value

Jiang Zhiqiang^{1*}, Lv Jiankai¹, Zhao Zhouyi¹, Bai Ziyun¹, Fu Siyun¹

¹ Department of Gastrointestinal Surgery, The Affiliated Cancer Hospital of Zhengzhou University & Henan Cancer Hospital, Zhengzhou 450008, China

Abstract Objective To study the serum CEACAM1 level in patients with gastric cancer, and to explore its relationship with clinicopathological characteristics and prognosis of gastric cancer patients, and its value in the diagnosis of gastric cancer. Methods 90 gastric cancer patients in our hospital from January 2018 to December 2018 were selected as the gastric cancer group, and 90 health examinees in the same period were selected as the control group. The serum CEACAM1 and CEA levels were measured by ELISA. Results The serum levels of CEACAM1 and CEA in gastric cancer group were higher than those in control group ($P < 0.05$). The serum CEACAM1 level in patients with gastric cancer was related to TNM stage, depth of invasion, degree of differentiation and lymph node metastasis ($P < 0.05$), but not to gender and age ($P > 0.05$). The ROC curve AUC of serum CEACAM1, CEA and their combination in the diagnosis of gastric cancer were 0.716, 0.828 and 0.853,

respectively. The serum CEACAM1 level was positively correlated with TNM stage, depth of invasion and lymph node metastasis of gastric cancer ($r=0.703, 0.647, 0.666, P<0.05$), and negatively correlated with the degree of differentiation ($r=-0.690, P<0.05$). Multivariate logistic regression analysis showed that high TNM stage, lymph node metastasis, elevated serum CEA and CEACAM1 levels were independent risk factors for poor prognosis of gastric cancer ($P<0.05$). Conclusion The serum CEACAM1 level in patients with gastric cancer is elevated. Serum CEACAM1 level can reflect the severity of gastric cancer, improve the diagnostic efficiency of gastric cancer, and is an independent factor affecting the prognosis of gastric cancer.

Keywords: CEACAM1; Gastric cancer; diagnosis; Prognosis; Illness.

1. 引言

胃癌是起源于胃粘膜上皮的一种恶性肿瘤，胃癌早期没有明显临床症状，多数就诊时已为胃癌中晚期，治疗比较困难，术后有较高的复发风险，对患者的生存和预后造成严重影响^[1]。目前，胃癌的发生机制尚不十分明确，故研究特定的生物学指标与胃癌的发生发展及病情严重程度关系，以及生物学指标在胃癌诊断和预后评估中的价值，对胃癌的诊治和预后预测具有重要意义^[2]。癌胚抗原相关细胞黏附分1（Carcinoembryonic antigen-related cell adhesion molecule 1, CEACAM1）在内皮细胞和上皮细胞表面广泛存在，在不同的肿瘤中表达不一样，但均参与了恶性肿瘤的发生发展过程^[3-5]。本文通过对胃癌患者血清CEACAM1水平进行研究，探讨其与胃癌临床病理特点的关系、对胃癌的诊断效能、与胃癌严重程度的关系及其与胃癌预后的关系。

2. 资料与方法

2.1. 临床资料

收集2018.1-2018.12我院胃癌患者90例，作为胃癌组；选择同期健康体检者90例作为对照组。胃癌组患者男57例，女33例；年龄 57.32 ± 11.25 岁；TNM分期：I期22例、II期39例、III期18例、IV期11例；浸润深度：未达肌层39例，达肌层51例；分化程度：低、中、高分化分别为44例、27例、19例；淋巴结转移52例。对照组男51例，女39例；年龄 56.17 ± 12.03 岁。两组性别、年龄差异无统计学意义（ $P > 0.05$ ）。本研究经我院伦理委员会审批，患者签署知情同意书。

纳入标准：胃癌组患者均经手术或内镜病理确诊为胃癌；未接受化疗和放疗治疗。对照组身体健康；相关检查结果正常。

排除标准：合并心、脑、肝、肾等脏器严重疾病者；失访者；临床资料不全者。

2.2. 研究方法

收集临床资料，包括TNM分期、浸润深度、分化程度、淋巴结转移等。

血清CEACAM1和癌胚抗原（Carcino-embryonic antigen, CEA）水平测定：采集患者空腹静脉血3ml，离心（ $500 \times g$ ）10min，分离血清。采用酶联免疫吸附试验（ELISA）法测定血清CEACAM1和CEA水平（试剂盒购自上海信裕生物科技有限公司）。

2.3. 随访

采用门诊复诊和电话回访相结合方式随访，随访3年，前2年3个月随访1次，第3年6个月随访1次，随访截止2021年12月或死亡。根据随访结果判断预后，其中存活71例为预后好，死亡19例为预后差。

2.4. 统计学方法

采用SPSS22.0软件分析，计数资料以率表示，采用卡方检验，计量资料符合正态分布者以均数±标准差表示，采用t检验；不符合正态分布者以M（P25-P75）表示，两组间采用Mann-Whiney U检验；采用ROC曲线分析血清CEACAM1和CEA对胃癌的诊断价值；血清CEACAM1与胃癌病情严重程度相关性采用spearman相关性分析；采用多因素Logistic回归分析胃癌预后的影响因素。取 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

3. 结果

3.1. 两组患者血清CEACAM1和CEA水平比较

胃癌组血清CEACAM1和CEA水平高于对照组（ $P < 0.05$ ）。见表1。

表1 两组患者血清CEACAM1和CEA水平比较

组别	例数	CEACAM1 (pg/ml)	CEA ($\mu g/l$)
胃癌组	90	453.00 (385.60- 543.42)	4.45 ± 1.87
对照组	90	351.00 (258.06- 433.73)	2.74 ± 0.75
t/Z		4.995	8.027
P		0.000	0.000

3.2. 胃癌患者血清 CEACAM1 水平与临床病理特征的关系

胃癌患者血清 CEACAM1 水平与 TNM 分期、浸润深度、分化程度和淋巴结转移有关 ($P<0.05$)，与性别和年龄无关 ($P>0.05$)。见表 2。

表 2 胃癌患者血清 CEACAM1 水平与临床病理特征的关系

临床病理特征	例数	CEACAM1 水平	Z 值	P 值
性别				
男	57	449.89 (347.32-571.24)	-1.001	0.317
女	33	456.81 (392.03-551.14)		
年龄 (岁)				
≥60	42	450.74 (378.94-538.29)	-1.390	0.247
<60	48	455.26 (387.16-544.83)		
TNM 分期				
I-II 期	61	413.24 (367.49-458.91)	-7.051	0.000
III-IV 期	29	481.38 (421.06-558.97)		
浸润深度				
未达肌层	39	421.06 (372.42-467.19)	-6.585	0.000
达肌层	51	478.49 (425.67-564.15)		
不同分化程度				
低分化	44	483.25 (446.27-571.03)	-7.064	0.000
中高分化	46	418.79 (362.47-458.32)		
淋巴结转移				

有	52	476.19 (435.24-567.28)	-6.757	0.000
无	38	423.14 (359.78-451.02)		

3.3. 血清 CEACAM1 水平对胃癌的诊断价值

血清 CEACAM1、CEA 及两者联合诊断胃癌的 ROC 曲线 AUC 分别为 0.716、0.828、0.853。见表 3 和图 1。

表 3 血清 CEACAM1 和 CEA 水平对胃癌的诊断效能

指标	AUC	P	95%CI	约登指数	灵敏度	特异度
CEACAM1	0.716	0.000	0.641-0.791	0.617	0.756	0.861
CEA	0.828	0.000	0.761-0.895	0.645	0.767	0.878
联合	0.853	0.000	0.792-0.913	0.692	0.791	0.901

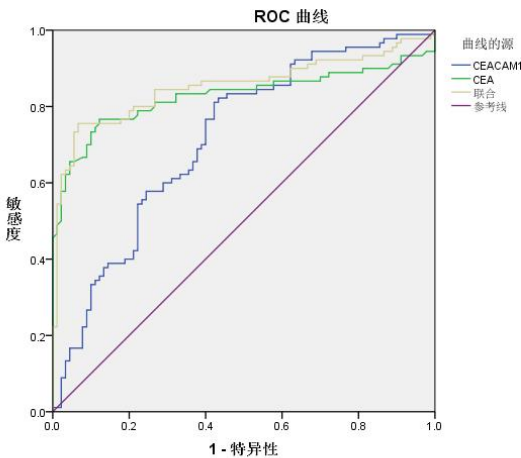


图 1 血清 CEACAM1 和 CEA 水平诊断胃癌的 ROC 曲线

3.4. 胃癌预后的影响因素分析

血清 CEACAM1 水平与胃癌 TNM 分期、浸润深度、淋巴结转移呈正相关 ($r=0.703$ 、 0.647 、 0.666 ， $P<0.05$)，与分化程度呈负相关 ($r=-0.690$ ， $P<0.05$)。见表 4。

表 4 血清 CEACAM1 与胃癌病情严重程度相关性分析

病情严重程度	CEACAM1	
	r	P
TNM 分期	0.703	0.000
浸润深度	0.647	0.000
分化程度	-0.690	0.000
淋巴结转移	0.666	0.000

3.5. 血清 CEACAM1 与胃癌病情严重程度相关性分析

以胃癌预后（存活为预后好，死亡为预后差）为因变量，以 TNM 分期、浸润深度、分化程度、淋巴结转移、CEA、CEACAM1 为自变量，多因素 Logistic 回归分析显示：TNM 分期高、合并淋巴结转移、血清 CEA 和 CEACAM1 水平升高是胃癌预后不良的独立危险因素（ $P < 0.05$ ）。见表 5。

表 5 胃癌预后的多因素 Logistic 分析

因素	β	Wald	P	Exp (B)	95%CI
TNM 分期 (I-II 期 vs III-IV 期)	0.458	5.894	0.009	1.287	1.018-3.127
淋巴结转移 (无 vs 有)	0.401	5.764	0.011	1.387	1.097-2.871
CEA	0.212	5.213	0.031	1.216	1.103-3.014
CEACAM1	0.226	4.798	0.041	1.264	1.089-2.761

4. 讨论

胃癌为临床常见的恶性肿瘤之一，在男性中的发病率高于女性；研究发现：胃癌局限于胃壁黏膜层时进行早期手术，术后 5 年生存率明显高于晚期胃癌患者，但由于胃癌早期常无明显临床症状，多数患者诊断时已为胃癌晚期，导致 5 年生存率明显降低。胃癌筛查常见的方法有影像学方法、抽血化验、内镜检查

等，其中影像学检查费用高，准确度低于胃镜，故在胃癌筛查中难以推广；内镜检查虽可对胃局部黏膜进行比较细致的观察，但胃镜具有侵入性，患者比较痛苦，依从性比较差，且费用比较高，故在临床也比较受限；采取外周血进行血清学检查，取材容易，花费低，操作便捷，且多种肿瘤标志物的诊断特异度比较高，故在胃癌的筛查和病情检测及预后评估中具有可行性^[6-7]。目前关于胃肠道肿瘤的相关标志物应用最广泛的为 CEA，但一种血清肿瘤标志物的诊断往往难以有比较满意的灵敏度和特异性，因此寻找新的肿瘤标志物可弥补一种肿瘤标记物的不足。

CEACAM1 是一种跨膜蛋白，属于 CEA 家族，主要在某些内皮细胞、上皮细胞及骨髓来源的细胞表面。CEACAM1 有多种生物学功能，其可以细胞-细胞粘附功能作为基础，通过信号传导通道调节细胞增殖和宫腔结构形成；CEACAM1 可抑制上皮细胞增殖、诱导上皮细胞凋亡，抑制自然杀伤细胞和 T 细胞的毒性作用，抑制 T 细胞增殖及活化，刺激 B 细胞增殖^[8-9]。近年来研究发现 CEACAM1 在多种恶性肿瘤的发生发展中也发挥重要作用^[10-11]，但 CEACAM1 在不同恶性肿瘤细胞中的表达不一样，且发挥不同的作用，如国外研究发现：CEACAM1 对多发性骨髓瘤具有抑制作用^[12]；CEACAM1 表达缺失与前列腺癌预后不良关系密切^[13]；CEACAM1 在乳腺癌中水平升高，具有促进乳腺癌发展的作用^[14]；CEACAM1 表达水平升高增加喉鳞状细胞的不良预后^[15]；siRNA 诱导的 CEACAM-1 下调显著抑制结直肠癌细胞的增殖和增加凋亡^[16]；国内研究：汪功理等^[17]发现结直肠癌组织中 CEACAM-1 表达增加，其高表达与结直肠癌的预后差有关；徐显昌等^[18]发现 CEACAM-1 在甲状腺癌组织中也高表达，其表达量与甲状腺癌的恶性程度呈正相关。由此可见，CEACAM-1 参与多种恶性肿瘤的发生发展过程。

CEACAM1 在胃癌中的作用也受到大家关注，如 Takeuchi A 等^[19]研究发现胃癌细胞中 CEACAM1 的表达与胃癌侵袭性有关；朱为民等^[20]研究发现沉默 CEACAM1 表达可抑制胃癌细胞的转移和活体成瘤性；潘棋等^[21]研究发现胃癌组织中 CEACAM1 表达增加，CEACAM1 的表达程度与胃癌的浸润深度、分化程度、病理分期和淋巴结转移有关，认为 CEACAM1 有望成为

胃癌发生发展和预后的预测指标。目前关于 CEACAM-1 在胃癌中的作用的研究主要集中胃癌组织和胃癌细胞,潘棋等虽发现了胃癌组织中 CEACAM-1 表达增加,且与胃癌的病情严重程度有关,但考虑到病理组织取材局限,在临床的应用价值有限。血清学检查取材容易,花费低,操作便捷,在恶性肿瘤的诊治、病情和预后评估中的应用越来越广泛^[22],且其它恶性肿瘤患者血清中 CEACAM1 水平及其意义已被其它学者研究,如张金令等^[23]研究发现胰腺癌患者血清 CEACAM1 水平升高,CEACAM-1 与 CA199、MIC-1 联合检测可显著提高胰腺癌的诊断效能;李昆等^[24]研究发现乳腺癌患者血清 CEACAM1 水平升高,血清 CEACAM1 水平与乳腺癌的 TNM 分期、组织分化程度、远处转移关系密切,其与 TM4SF1 联合检测可提高乳腺癌的诊断效能。但胃癌患者血清 CEACAM1 水平及其临床意义尚不清楚。本文对我院 90 例胃癌患者血清 CEACAM1 水平进行研究,发现胃癌患者血清 CEACAM1 水平升高;血清 CEACAM1、CEA 及两者联合诊断胃癌的 ROC 曲线 AUC 分别为 0.716、0.828、0.853;血清 CEACAM1 水平与胃癌 TNM 分期、浸润深度、淋巴结转移呈正相关,与分化程度呈负相关;多因素 Logistic 回归分析结果显示:血清 CEACAM1 水平升高是胃癌预后不良的独立危险因素。由此可见,胃癌患者血清 CEACAM1 水平具有重要意义,血清 CEACAM1 水平可反应胃癌患者的病情严重程度,其水平越高病情越严重;血清 CEACAM1 对胃癌有一定的诊断价值,但其单独诊断价值有限,其与 CEA 联合检测,可有效提高 CEA 对胃癌的诊断效能;血清 CEACAM1 水平和胃癌的预后关系也比较密切,是胃癌预后的独立危险因素。

综上所述,胃癌患者血清 CEACAM1 水平升高,检测血清 CEACAM1 水平在胃癌的诊断、病情严重程度评估和预后评估中具有一定的临床意义。

参考文献

- [1]Ajani JA, D'Amico TA, Bentrem DJ, et al. Gastric Cancer, Version 2.2022, NCCN Clinical Practice Guidelines in Oncology[J]. J Natl Compr Canc Netw, 2022,20(2):167-192.
- [2]Kole C, Charalampakis N, Tsakatikas S, et al. Immunotherapy for gastric cancer: a 2021 update[J]. Immunotherapy, 2022, 14(1):41-64.
- [3]Hsu CF, Lin MW, Huang CC, et al. Roles and mechanisms of circulating CEACAM1 in the cirrhosis-related intestinal hyperpermeability: in vitro approach[J]. J Chin Med Assoc, 2021, 84(9):851-859.
- [4]Kuriri FA, Burchall G, Alanazi F, et al. Mice Lacking PECAM-1 and Ceacam1 Have Enhanced Platelet Secretion and Thrombus Growth: Novel Link with PAR4[J]. Thromb Haemost, 2022, 122(6):961-973.
- [5]Igami K, Uchiumi T, Shiota M, et al. Extracellular vesicles expressing CEACAM proteins in the urine of bladder cancer patients[J]. Cancer Sci, 2022, 113(9):3120-3133.
- [6]Li GZ, Doherty GM, Wang J. Surgical Management of Gastric Cancer: A Review[J]. JAMA Surg, 2022, 157(5):446-454.
- [7]Mabe K, Inoue K, Kamada T, et al. Endoscopic screening for gastric cancer in Japan: Current status and future perspectives[J]. Dig Endosc, 2022, 34(3):412-419.
- [8]DeAngelis AM, Malik M, Britten J, et al. Carcinoembryonic antigen-related cell adhesion molecule 1: a key regulatory protein involved in leiomyoma growth[J]. F S Sci, 2021, 2(4):396-406.
- [9]Xie Q, Shang TY, Feng S, et al. Hypoxia Inhibits Proliferation of Human Dermal Lymphatic Endothelial Cells via Downregulation of Carcinoembryonic Antigen-related Cell Adhesion Molecule 1 Expression[J]. Curr Med Sci, 2021, 41(6):1192-1197.
- [10]Kang ZP, Wang LX, Liu J, et al. Expression of CEACAM1 and CD105 in Renal Cell Carcinoma and Its Correlation with Microvessel Density[J]. Crit Rev Eukaryot Gene Expr, 2021, 31(1):1-9.
- [11]Tam K, Schoppy DW, Shin JH, et al. Assessing the Impact of Targeting CEACAM1 in Head and Neck Squamous Cell Carcinoma[J]. Otolaryngol Head Neck Surg, 2018, 159(1):76-84.
- [12]Xu J, Liu B, Ma S, et al. Characterizing the Tumor Suppressor Role of CEACAM1 in Multiple Myeloma[J]. Cell Physiol Biochem, 2018, 45(4):1631-1640.
- [13]Luebke AM, Ricken W, Kluth M, et al. Loss of the adhesion molecule CEACAM1 is associated with early biochemical recurrence in TMPRSS2:ERG fusion-positive prostate cancers[J]. Int J Cancer, 2020, 147(2):575-583.
- [14]Motawi TM, Zakhary NI, Darwish HA, et al. Significance of Some Non-Invasive Biomarkers in the Early Diagnosis and Staging of

Egyptian Breast Cancer Patients[J]. Asian Pac J Cancer Prev, 2020, 21(11):3279-3284.

[15]Lucarini G, Zizzi A, Re M, et al. Prognostic implication of CEACAM1 expression in squamous cell carcinoma of the larynx: Pilot study[J]. Head Neck, 2019, 41(6):1615-1621.

[16]Han ZM, Huang HM, Sun YW. Effect of CEACAM-1 knockdown in human colorectal cancer cells[J]. Oncol Lett, 2018, 16(2):1622-1626.

[17]汪功理,黄永年.结肠癌组织中 MMP-2、MMP-9、CEACAM-1 的表达水平及其临床意义[J].医学临床研究,2022,39(1):101-104.

[18]徐显昌,周宁,陈志刚.甲状腺癌细针穿刺组织中 CEACAM1 表达量及其与肿瘤恶性程度的相关性[J].分子诊断与治疗杂志,2020,12(11):1544-1547,1551.

[19]Takeuchi A, Yokoyama S, Nakamori M, et al. Loss of CEACAM1 is associated with poor prognosis and peritoneal dissemination of patients with gastric cancer[J]. Sci Rep, 2019,9(1):12702-12710.

[20]朱为民,黄逸姣,潘棋,陈艳,谢楠岚,浦勇.癌胚抗原黏附分子 1 对胃癌细胞株 AGS 生物学特性的影响[J].湖南师范大学学报(医学版),2017,14(5):13-15.

[21]潘棋,陈艳,向培,黄逸姣,谢楠岚,章烨.CEACAM1 和 CD34 蛋白表达与胃癌侵袭转移的关系[J].基础医学与临床,2017,37(5):705-708.

[22]Sripariwuth E, Piwchan S, Pongcharoen S. Serum Carcinoembryonic Antigen-Related Cell Adhesion Molecule 1 Level in Patients with Hepatocellular Carcinoma[J]. Asian Pac J Cancer Prev, 2021, 22(11):3521-3524.

[23]张金令,王青青,魏艳蕾,陈秀霞.血清 CEACAM-1、CA199、MIC-1 联合检测在胰腺癌诊断中的临床价值[J].分子诊断与治疗杂志,2022,14(1):108-111.

[24]李昆,顾建伟,季峰,龚金星,陈焱.乳腺癌患者血清 CEACAM1、TM4SF1 水平变化及其临床意义[J].山东医药,2022,62(16):14-18.