

研究外周血FAR、NLR、PLR等指标对结直肠腺癌的影响因素与诊断价值

黄龙龙*, 李仁君#

安徽医科大学第四附属医院消化内科, 安徽 巢湖

收稿日期: 2025年12月7日; 录用日期: 2026年1月1日; 发布日期: 2026年1月8日

摘要

目的: 本研究旨在探讨结直肠腺癌患者术前外周血纤维蛋白原与白蛋白比值(FAR)、中性粒细胞与淋巴细胞比值(NLR)、血小板与淋巴细胞比值(PLR)、癌胚抗原(CEA)及糖类抗原(CA19-9)水平对结直肠腺癌的影响因素与诊断价值。方法: 回顾性随机收集2018年1月至2025年3月期间就诊于安徽医科大学第四附属医院首次确诊并行手术治疗的结直肠腺癌患者177例(实验组), 同时随机挑选同时期在我院就诊的结直肠腺瘤性息肉患者204例(对照组), 收集每一位患者的FAR、NLR、PLR、CEA、CA19-9以及实验组的病理资料, 所有研究对象均经组织病理学检查确诊, 回顾性分析FAR、NLR、PLR、CEA及CA19-9水平对结直肠腺癌不同病理特征与诊断的临床意义。结果: 腺癌实验组FAR、NLR、PLR、CEA、CA19-9等指标明显高于息肉对照组, 具有统计学意义($P < 0.05$), 通过指标单一与联合检测的ROC曲线分析可知: 除NLR、PLR、CA19-9、NLR与PLR联合外, 其余联合检测ROC的AUC值均大于0.7, 其中FAR、NLR、PLR、CEA、CA19-9五者联合检测的准确性最高; 在腺癌患者中, FAR水平在淋巴结是否转移、Dukes分期、分化程度有明显关联, NLR水平仅在腺癌部位有明显关联($P < 0.05$), CEA水平在淋巴结是否转移、Dukes分期有明显关联($P < 0.05$), CA19-9水平在Dukes分期、分化程度有明显关联($P < 0.05$), PLR与结直肠腺癌病理特征无明显关联($P > 0.05$)。结论: FAR、NLR、PLR、CEA、CA19-9五者联合相较于单一指标检测对结直肠腺癌的诊断更有价值, 且FAR、NLR、CEA、CA19-9水平各与结直肠腺癌的不同病理特征有一定的关联性。

关键词

纤维蛋白原与白蛋白比值, 中性粒细胞与淋巴细胞比值, 血小板与淋巴细胞比值, 肿瘤指标, 结直肠腺癌

*第一作者。

#通讯作者。

Influencing Factors and Diagnostic Value of Peripheral Blood Indicators Such as FAR, NLR and PLR in Colorectal Adenocarcinoma

Longlong Huang*, Renjun Li[#]

Department of Gastroenterology, The Fourth Affiliated Hospital of Anhui Medical University, Chaohu Anhui

Received: December 7, 2025; accepted: January 1, 2026; published: January 8, 2026

Abstract

Objective: This study aims to explore the influencing factors and diagnostic value of preoperative peripheral blood Fibrinogen-to-Albumin Ratio (FAR), neutrophil-to-lymphocyte ratio (NLR), platelet-to-lymphocyte ratio (PLR), carcinoembryonic antigen (CEA), and carbohydrate antigen (CA19-9) levels in patients with colorectal adenocarcinoma. **Methods:** A retrospective random collection was conducted on 177 patients with colorectal adenocarcinoma who were first diagnosed and underwent surgical treatment at the Fourth Affiliated Hospital of Anhui Medical University from January 2018 to March 2025 (experimental group). Meanwhile, 204 patients with colorectal adenomatous polyps who were treated in our hospital during the same period were randomly selected (control group). The pathological data of FAR, NLR, PLR, CEA, CA19-9 and the experimental group of each patient were collected. All the research subjects were diagnosed by histopathological examination. The clinical significance of FAR, NLR, PLR, CEA and CA19-9 levels for different pathological characteristics and diagnosis of colorectal adenocarcinoma was retrospectively analyzed. **Results:** The indicators such as FAR, NLR, PLR, CEA, and CA19-9 in the adenocarcinoma experimental group were significantly higher than those in the polyp control group, which was statistically significant ($P < 0.05$). Through the ROC curve analysis of single and combined detection of indicators, it can be known that: Except for NLR, PLR, CA19-9, and the combination of NLR and PLR, the AUC values of ROC in the other combined detections were all greater than 0.7. Among them, the combined detection of FAR, NLR, PLR, CEA, and CA19-9 had the highest accuracy. In patients with adenocarcinoma, the FAR level is significantly associated with whether lymph nodes have metastasized, Dukes stage, and degree of differentiation. The NLR level is only significantly associated with the adenocarcinoma site ($P < 0.05$), and the CEA level is significantly associated with whether lymph nodes have metastasized and Dukes stage ($P < 0.05$). The level of CA19-9 was significantly associated with Dukes stage and degree of differentiation ($P < 0.05$), while PLR was not significantly associated with the pathological characteristics of colorectal adenocarcinoma ($P > 0.05$). **Conclusion:** The combined detection of FAR, NLR, PLR, CEA and CA19-9 is more valuable for the diagnosis of colorectal adenocarcinoma compared with single index detection, and the levels of FAR, NLR, CEA and CA19-9 each have certain correlations with different pathological characteristics of colorectal adenocarcinoma.

Keywords

Fibrinogen-to-Albumin Ratio, Neutrophil-to-Lymphocyte Ratio, Platelet-to-Lymphocyte Ratio, Tumor Markers, Colorectal Adenocarcinoma



1. 引言

结直肠癌作为消化系统常见的高度恶性肿瘤一直严重威胁人民的健康, 该疾病在全球范围内具有较高的发病率和死亡率[1], 在 2024 年全球癌症统计数据中显示: 2024 年在全球范围内结直肠癌新发病例约为 210 万例, 在恶性肿瘤中仍居第三位(仅次于肺癌和乳腺癌), 同时结直肠癌的死亡率也较高, 导致约 100 万例患者死亡, 在癌症中排名第二(仅次于肺癌), 由于人口老龄化严重、生活水平显著提高、筛查普及知识不完善等, 可以预见我国以及全球结直肠癌的疾病负担在未来仍将持续加重[2]。目前根治性手术仍是结直肠癌患者最有效的治疗方法, 早期患者甚至可以达到临床治愈的效果, 然而晚期患者常伴有远处转移、复发率高等问题, 使手术治疗效果受限[3]。近年来, 越来越多的研究表明, 炎症及消化道肿瘤相关指标可作为结直肠癌患者预后评估的重要提示[4], 其中纤维蛋白原与白蛋白比值(FAR)、中性粒细胞与淋巴细胞比值(NLR)、血小板与淋巴细胞比值(PLR)、糖类抗原 19-9 (CA19-9)、癌胚抗原(CEA)具有较高的预测价值, 本研究旨在探讨 FAR、NLR、PLR、CEA 及 CA19-9 水平在结直肠癌的病理特征与早期诊断方面的临床价值, 期望通过此研究可以为结直肠癌患者的临床诊断、治疗方案与改善预后提供参考依据。

2. 材料和方法

2.1. 病例选择以及一般资料

通过随机回顾性收集 2018 年 1 月至 2025 年 1 月在安徽医科大学第四附属医院首次确诊的结直肠癌患者作为实验组, 纳入标准: (1) 术后病理明确诊断结直肠癌; (2) 有完整病例资料, 无其他恶性肿瘤病史; (3) 术前无感染性疾病情况。排除标准: (1) 术前有血液系统、免疫系统疾病患者; (2) 有急性或者慢性炎症、严重肝肾功能不全、心脏疾病、贫血患者。共纳入 177 人(实验组), 其中男性 108 例, 女性 69 例, 平均年龄为 (68.34 ± 10.69) 岁。同时随机收集同时期首次肠镜病理诊断为结直肠癌性息肉的患者作为对照组, 纳入标准: (1) 身体健康, 且既往无肿瘤病史, 临床资料完整。 (2) 肠镜病理检查为结直肠癌性息肉。排除标准: (1) 有肝肾功能不全、心脏疾病、贫血患者; (2) 存在感染性疾病或其他严重疾病等。共纳入 204 人(对照组), 其中男性 142 例, 女 62 例, 平均年龄为 (57.31 ± 9.89) 岁。本研究通过安徽医科大学第四附属医院医学伦理会审查批准, 该研究报道已获得患者的知情同意。

2.2. 研究方法

2.2.1. 资料收集

收集患者姓名、性别、年龄、实验组腺癌病理特征(部位、类型、分化程度、Dukes 分期、淋巴结是否转移)、FAR、NLR、PLR、CEA 及 CA19-9 水平等信息。

2.2.2. 检测方法

所有住院患者统一空腹晨起收集肘部静脉血 2 ml, 依据标准操作分离和检测 FAR、NLR、PLR、CEA 及 CA19-9 水平。

2.2.3. 统计学方法

使用 SPSS 26.0 进行统计学分析, 对于计量资料, 经验证服从正态分布者以均数 $\pm$ 标准差($\bar{x} \pm s$)表示, 组间比较采用独立样本 t 检验; 非正态分布数据则以中位数和四分位数间距[M (P25, P75)]表示, 两组间比较采用 Mann-Whitney U 检验, 多组间比较采用 Kruskal-Wallis H 检验。应用 ROC 曲线分析联合指标在结直肠腺癌中的诊断价值。

3. 结果

3.1. 腺癌患者和腺瘤性息肉患者临床指标对比

本研究总共纳入实验组 177 例(男性 108 例、女性 69 例), 对照组 204 例(男性 142 例、女性 62 例), 共计 381 例研究对象, 实验组和对照组患者在 FAR、NLR、PLR、CEA 及 CA19-9 这五项临床指标方面均存在显著差异, 具有统计学意义($P < 0.05$), 且实验组的 FAR、NLR、PLR、CEA、CA19-9 值均明显大于对照组。见表 1。本研究通过 ROC 曲线对 FAR、NLR、PLR、CEA 及 CA19-9 水平单独及联合预测结直肠腺癌的诊断价值进行评估, 见图 1。由 ROC 曲线分析可知除 NLR、PLR、CA19-9、NLR 与 PLR 联合外, 其余联合检测 ROC 曲线的 AUC 值均大于 0.7, 其中 FAR、NLR、PLR、CEA、CA19-9 五项指标联合检测的 AUC 值达到 0.846 (95%CI: 0.807~0.884), 在最佳临界值时, 敏感度达到 81.4%, 特异性达到 73.0%, 展现出最高的诊断价值, 显著优于任意单独及联合指标; 其次为 FAR、NLR 联合, FAR 单独检测、FAR、PLR 联合, FAR、NLR、PLR 三者联合: AUC 值分别为 0.779、0.778、0.777、0.777, 展现出较好的诊断价值; 最差为 NLR 单独联合, AUC 值仅为 0.559, 见表 2。通过对单独及联合指标的 AUC 数据进行进一步 ROC 曲线分析可知: FAR 水平的 AUC 数据仅在与 FAR、NLR、PLR、CEA、CA19-9 五者联合时进行对比具有统计意义($P < 0.05$), 即五者联合的诊断效能高于 FAR 单一检测; NLR 水平的 AUC 数据在与 FAR 与 NLR 联合、NLR 与 PLR 联合、FAR 与 NLR、PLR 联合、FAR 与 NLR、PLR、CEA、CA19-9 联合对比时均具有统计意义($P < 0.05$), 即任一组合的诊断效能均高于 NLR 单一检测; PLR 水平的 AUC 数据在与 FAR 与 PLR 联合、FAR 与 NLR、PLR 联合、FAR 与 NLR、PLR、CEA、CA19-9 联合对比时均具有统计意义($P < 0.05$); CEA 及 CA19-9 单一检测的 AUC 数据在与 FAR 与 NLR、PLR、CEA、CA19-9 联合对比时均具有统计意义($P < 0.05$), 即 FAR 与 NLR、PLR、CEA、CA19-9 五者联合的诊断效能高于 CEA 或 CA19-9 单一检测。

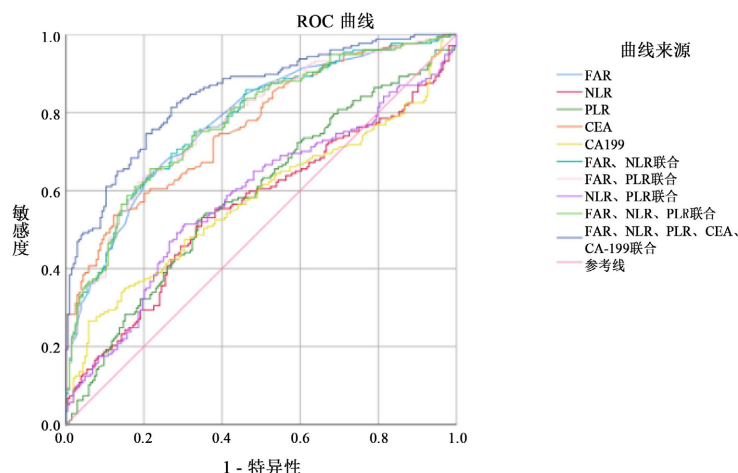


Figure 1. ROC curves of serum levels of individual and combined examination indicators
图 1. 单独及联合检查指标血清水平的 ROC 曲线

Table 1. Comparison of clinical data between the experimental group and the control group
表 1. 实验组和对照组的临床资料对比

临床资料	实验组(177 例)	对照组(204 例)	Z 值	P 值
FAR	0.079 (0.068, 0.095)	0.062 (0.055, 0.071)	-9.36	0.000
NLR	2.42 (1.68, 3.40)	2.11 (1.65, 2.84)	-1.98	0.047
PLR	134.18 (100.58, 173.11)	115.92 (93.71, 146.62)	-2.96	0.003
CEA	3.75 (2.26, 8.08)	2.025 (1.39, 2.82)	-8.91	0.000
CA19-9	7.91 (2.74, 18.79)	5.74 (3.04, 10.20)	-2.57	0.010

Table 2. The sensitivity, specificity and AUC of the serum levels of individual and combined examination indicators
表 2. 单独及联合检查指标血清水平的敏感度、特异度及 AUC 值

指标	敏感性(%)	特异性(%)	AUC	95%CI
FAR	66.7	75.5	0.778	0.732~0.824
NLR	53.1	65.2	0.559	0.500~0.618
PLR	52.5	66.2	0.588	0.530~0.645
CEA	53.7	87.7	0.765	0.717~0.812
CA19-9	26.6	94.1	0.576	0.517~0.636
FAR、NLR 联合	63.3	79.4	0.779	0.732~0.825
FAR、PLR 联合	63.3	80.4	0.777	0.731~0.823
NLR、PLR 联合	51.4	69.6	0.583	0.525~0.642
FAR、NLR、PLR 联合	65.5	78.4	0.777	0.731~0.823
FAR、NLR、PLR、 CEA、CA19-9 联合	81.4	73.0	0.846	0.807~0.884

3.2. 结直肠腺癌患者病理特征分析

实验组 FAR 水平在淋巴结是否转移、Dukes 分期、分化程度存在显著差异, 具有统计学意义($P < 0.05$), 而在病理形态、肿瘤部位不存在显著差异, 无统计学意义($P > 0.05$)。实验组 NLR 水平在腺癌部位存在显著差异, 具有统计学意义($P < 0.05$), 而病理形态、淋巴结是否转移、Dukes 分期、分化程度不存在显著差异, 无统计学意义($P > 0.05$)。实验组 PLR 水平在病理形态、部位、淋巴结是否转移、Dukes 分期、分化程度等临床指标均不存在显著差异, 无统计学意义($P > 0.05$)。实验组 CEA 水平在淋巴结是否转移、Dukes 分期存在显著差异, 具有统计学意义($P < 0.05$), 而在病理形态、肿瘤部位、分化程度不存在显著差异, 无统计学意义($P > 0.05$)。实验组 CA19-9 水平在 Dukes 分期、分化程度存在显著差异, 具有统计学意义($P < 0.05$), 而在淋巴结是否转移、病理形态、肿瘤部位不存在显著差异, 无统计学意义($P > 0.05$)。见表 3。

Table 3. Analysis of each index and pathological manifestations of colorectal adenocarcinoma
表 3. 各指标与结直肠腺癌病理学表现的分析

病理学表现	FAR 值	NLR 值	PLR 值	CEA 值	CA19-9 值
病理形态(例)					
隆起(47)	0.079 (0.066, 0.094)	2.21 (1.48, 3.41)	115.69 (95.51, 168.49)	3.44 (2.03, 7.91)	7.49 (4.22, 19.08)
溃疡(10)	0.083 (0.071, 0.124)	2.37 (1.49, 2.77)	134.96 (113.65, 172.16)	4.52 (1.91, 5.45)	15.61 (10.00, 23.43)
浸润溃疡(108)	0.077 (0.067, 0.095)	2.52 (1.80, 3.44)	137.11 (105.57, 178.76)	3.67 (2.34, 9.04)	6.75 (2.38, 15.33)
浸润(12)	0.085 (0.074, 0.116)	2.36 (1.69, 4.87)	151.45 (133.18, 160.29)	5.84 (1.97, 15.65)	17.20 (2.89, 52.75)
Z/H 值	2.38	2.14	3.34	0.77	6.75
P 值	0.497	0.544	0.343	0.857	0.08

续表

部位(例)					
结肠(86)	0.082 (0.069, 0.097)	2.59 (1.81, 3.55)	137.85 (107.97, 175.66)	4.21 (2.16, 9.95)	8.64 (4.30, 20.48)
直肠(91)	0.077 (0.067, 0.094)	2.31 (1.47, 2.88)	124.11 (98.87, 171.23)	3.43 (2.3, 6.63)	6.7 (1.99, 17.27)
Z/H 值	-0.83	-2.06	-1.19	-0.59	-1.56
P 值	0.408	0.039	0.233	0.556	0.118
淋巴结转移(例)					
无(110)	0.077 (0.066, 0.092)	2.35 (1.61, 3.49)	131.56 (99.28, 176.42)	3.16 (2.06, 7.77)	7.63 (2.70, 17.07)
有(67)	0.083 (0.070, 0.106)	2.58 (1.79, 3.24)	135.86 (105.56, 171.23)	4.82 (2.35, 8.48)	8.95 (2.81, 18.90)
Z/H 值	2.15	0.90	0.55	2.14	0.89
P 值	0.032	0.369	0.580	0.033	0.376
Dukes 分期(例)					
A (38)	0.077 (0.065, 0.088)	1.89 (1.51, 2.93)	125.93 (94.10, 180.10)	3.06 (2.03, 4.70)	4.27 (1.42, 10.95)
B (69)	0.076 (0.066, 0.095)	2.46 (1.71, 3.56)	132.53 (103.69, 177.17)	3.44 (2.16, 9.64)	7.93 (3.57, 19.56)
C (59)	0.084 (0.069, 0.114)	2.59 (1.79, 3.47)	133.04 (98.87, 171.23)	4.47 (2.35, 7.61)	9.93 (3.94, 22.40)
D (11)	0.088 (0.076, 0.101)	2.78 (2.31, 3.24)	139.41 (107.63, 156.76)	18.07 (2.38, 26.48)	14.2 (1.94, 52.00)
Z/H 值	8.33	3.72	0.90	8.46	9.06
P 值	0.040	0.293	0.826	0.037	0.029
分化程度(例)					
低分化(59)	0.083 (0.068, 0.101)	2.65 (1.81, 3.91)	140.11 (107.63, 186.42)	3.43 (2.06, 10.72)	13.30 (2.86, 25.45)
中分化(93)	0.077 (0.069, 0.095)	2.32 (1.74, 3.20)	130.67 (99.09, 165.58)	3.78 (2.26, 7.67)	6.93 (3.13, 16.23)
高分化(25)	0.072 (0.061, 0.082)	2.18 (1.52, 3.22)	132.53 (93.17, 177.23)	3.96 (2.19, 9.38)	3.94 (1.52, 12.42)
Z/H 值	6.27	2.35	1.96	0.18	7.84
P 值	0.044	0.309	0.375	0.915	0.020

4. 讨论

结直肠腺癌的发生发展是由遗传、环境及肠道微生态失调等多因素共同作用的结果[5], 机制复杂, 目前仍是消化内科学研究的重要课题[6], 结直肠腺癌的早期筛查主要依赖于肠镜、粪便潜血试验等检查[7], 这些方法虽然有效但仍存在局限性, 与肠镜检查相比, 粪便潜血试验在评估疾病进展方面存在明显局限性, 且试验阳性结果往往提示患者处于更晚期的疾病阶段[8], 而肠镜检查虽然可以早期发现病变并进行病理确诊, 但由于其侵入性特点, 可能导致患者依从性降低[9]。近年来, 多项研究表明炎症指标(FAR、NLR、PLR)及肿瘤标志物(CEA、CA19-9)是评估包括结直肠腺癌在内的多项恶性肿瘤预后重要因素[10], 对恶性肿瘤的早期筛查、病理特征评估及预后具有重要临床价值[11], 其中 CEA、CA19-9 作为传统的结直肠腺癌肿瘤标志物, 其临床评估预测价值已得到广泛认可[12], 研究表明单独使用 CA19-9 和 CEA 或者与其他肿瘤指标联合监测, 能够显著提升消化道肿瘤(尤其是结直肠腺癌)的诊断效能[13]。另有研究显示: CEA、CA19-9 与结直肠腺癌患者分化程度、淋巴结转移、远处转移等临床病理特征密切相关[14], 对结直肠腺癌的早期治疗提供了参考, 且上述指标具有易获取、非侵入性、可重复的特点, 使患者更易

接受, 有助于提高患者早期筛查和监测的依从性[15]。纤维蛋白原与白蛋白比值即 FAR 作为参考凝血功能、营养状态及局部或全身炎症水平的综合指标, 可以有效的反映机体的病理生理状态, 一方面纤维蛋白原升高可以激活结直肠癌中血管内皮生长因子等相关信号通路, 通过改变肿瘤血管微环境来为肿瘤细胞的增殖和迁移提供有利条件; 另一方面白蛋白水平的降低会减弱机体对 DNA 损伤的修复作用, 这可能是导致肿瘤免疫逃逸的重要诱因之一[16]。目前已有研究证明, 中性粒细胞与淋巴细胞比值(NLR)、血小板与淋巴细胞比值(PLR)越高, 通常表明机体的炎症反应更强, 而炎症反应会促进血管增生与肿瘤组织浸润, 从而加速肿瘤细胞扩散, 同时炎症反应激活的中性粒细胞还可以引起组织细胞 DNA 损伤, 这会导致肿瘤细胞进一步增殖与侵袭[17]。

大多数恶性肿瘤都与炎症发展有密切关系, 炎症可以打破恶性肿瘤的炎症反应和机体的保护性免疫平衡, 使其向有利于肿瘤生长的方向发展, 而肿瘤生长所导致的组织破坏会进一步激活局部和全身性炎症反应, 这种正反馈机制形成了恶性循环, 加剧了肿瘤的发展。因此本研究选择具有代表性的炎症指标 (FAR、NLR、PLR) 及肿瘤指标 (CEA、CA19-9) 用于评估结直肠癌的诊断价值与病理特征。在本研究中: 结直肠癌患者 FAR、NLR、PLR、CEA、CA19-9 表达水平与腺瘤性息肉患者有明显差异, 具有统计学意义 ($P < 0.05$), 此外本研究还比较了单一指标与联合指标对结直肠癌的诊断价值, 发现五项指标联合检测的准确性最高。同时在结直肠癌患者中我们发现 FAR 水平在淋巴结是否转移、Dukes 分期、分化程度有明显关联, NLR 水平仅在腺癌部位有明显关联 ($P < 0.05$), CEA 水平在淋巴结是否转移、Dukes 分期有明显关联 ($P < 0.05$), CA19-9 水平在 Dukes 分期、分化程度有明显关联 ($P < 0.05$), 但实验组 PLR 水平在病理形态、部位、淋巴结是否转移、Dukes 分期、分化程度等临床指标均不存在显著差异, 考虑可能是部分结直肠癌患者术前存在肠道出血从而导致血小板应激性升高、患者外周血检测时间的不同均会影响本研究结果。通过此研究希望能为结直肠癌患者的早期筛查和术前病理特征评估提供新的策略, 不足之处是本研究仅为单中心回顾性研究、临床样本量有限, 可能会存在选择偏倚, 会影响到统计效力, 同时本研究对照组选择结直肠腺瘤性息肉患者, 部分息肉患者可能会存在炎症指标偏高从而影响诊断的准确性。鉴于本研究以上的局限性, 目前仅可作为临床辅助诊断工具的潜在选择, 未来仍需要开展进一步大规模实验研究同时对对照组加入健康人群, 进一步验证和完善本研究的发现, 期待为其实现临床应用提供一定的科学支持。

参考文献

- [1] Brenner, H., Stock, C. and Hoffmeister, M. (2015) Colorectal Cancer Screening: The Time to Act Is Now. *BMC Medicine*, **13**, Article No. 262. <https://doi.org/10.1186/s12916-015-0498-x>
- [2] Klimeck, L., Heisser, T., Hoffmeister, M. and Brenner, H. (2023) Colorectal Cancer: A Health and Economic Problem. *Best Practice & Research Clinical Gastroenterology*, **66**, Article 101839. <https://doi.org/10.1016/j.bpg.2023.101839>
- [3] Liu, Q., et al. (2018) Correlation between miR-21 and miR-145 and the Incidence and Prognosis of Colorectal Cancer. *JBUON*, **23**, 29-35.
- [4] Zhong, W., Yu, Z., Zhan, J., Yu, T., Lin, Y., Xia, Z., et al. (2014) Association of Serum Levels of CEA, CA199, CA125, CYFRA21-1 and CA72-4 and Disease Characteristics in Colorectal Cancer. *Pathology & Oncology Research*, **21**, 83-95. <https://doi.org/10.1007/s12253-014-9791-9>
- [5] 郭伯敏, 秦环龙. 肠道菌群在结直肠癌发生发展机制中的研究进展[J]. 肠外与肠内营养, 2014, 21(2): 114-118.
- [6] 陈慧, 詹俊. 结直肠癌发生机制研究进展[J]. 胃肠病学, 2013, 18(3): 188-190.
- [7] Roncucci, L. and Mariani, F. (2015) Prevention of Colorectal Cancer: How Many Tools Do We Have in Our Basket? *European Journal of Internal Medicine*, **26**, 752-756. <https://doi.org/10.1016/j.ejim.2015.08.019>
- [8] Quirke, P., Risio, M., Lambert, R., von Karsa, L. and Vieth, M. (2010) Quality Assurance in Pathology in Colorectal Cancer Screening and Diagnosis—European Recommendations. *Virchows Archiv*, **458**, 1-19. <https://doi.org/10.1007/s00428-010-0977-6>

- [9] Chen, J., Zhai, E., Yuan, Y., Wu, K., Xu, J., Peng, J., *et al.* (2017) Systemic Immune-Inflammation Index for Predicting Prognosis of Colorectal Cancer. *World Journal of Gastroenterology*, **23**, Article 6261. <https://doi.org/10.3748/wjg.v23.i34.6261>
- [10] Zhao, X., Zhou, Y., Liu, B., Shen, Y., Qian, J., Zhang, X., *et al.* (2023) Preoperative Neutrophil-Lymphocyte Ratio (NLR)-Binding Fibrinogen-Albumin Ratio (FAR) Is Superior to Platelet-Lymphocyte Ratio (PLR)-Binding Fibrinogen-Albumin Ratio (FAR) and Lymphocyte-Monocyte (LMR)-Binding Fibrinogen-Albumin Ratio (FAR) as Predictors of Survival in Surgical Patients with Colorectal Adenocarcinoma. *Medical Science Monitor*, **29**, ce939442-1. <https://doi.org/10.12659/msm.939442>
- [11] 田满福, 韩波. 检测 CA199、CA125、CA153 及 CEA 在肿瘤诊断中的意义[J]. 临床和实验医学杂志, 2010, 9(7): 483-485.
- [12] 徐惠明, 周明霞, 张群雄, 等. 血清肿瘤标志物 AFP、CEA 和 CA199 联合检测在消化系统恶性肿瘤诊断中的临床价值[J]. 实用临床医药杂志, 2011, 15(13): 24-25+31.
- [13] Sun, F., Tan, Y., Gao, Q., Li, S., Zhang, J., Chen, Q., *et al.* (2018) Circulating Fibrinogen to Pre-Albumin Ratio Is a Promising Biomarker for Diagnosis of Colorectal Cancer. *Journal of Clinical Laboratory Analysis*, **33**, e22635. <https://doi.org/10.1002/jcla.22635>
- [14] 张旭初, 张建华, 王荣福, 等. 18F-FDG PET/CT 联合多种肿瘤标志物在结直肠中分化腺癌术后复发及转移中的应用价值[J]. 北京大学学报(医学版), 2019, 51(6): 1071-1077.
- [15] 吕智豪, 刘华熙, 郭昌, 等. 联合检测肿瘤标志物与炎症指标对结直肠癌的诊断价值[J]. 中国现代医学杂志, 2020, 30(1): 56-62.
- [16] 于丹, 安广宇, 姚健楠. FAR、CEA 联合在结直肠癌中诊断价值及临床意义[J]. 中国病案, 2024, 25(2): 95-98.
- [17] 邱丽, 谭翠莲, 刘华. 术前 NLR、PLR 联合血清肿瘤标志物评估结直肠癌患者预后的临床价值[J]. 中国普通外科杂志, 2020, 29(12): 1533-1538.