

肿瘤的实验室检测专题 · 论著 DOI:10.3969/j.issn.1672-9455.2025.22.004

术前 PIV、CA199、HPR 预测结肠腺瘤高级别上皮内瘤变内镜 术后病情进展的价值*

段 辉,周 政,黄志刚[△]

安徽省宣城市人民医院消化内科,安徽宣城 242000

摘 要:目的 探讨术前泛免疫炎症值(PIV)、糖类抗原 199(CA199)、血红蛋白/血小板计数比值(HPR)对结肠腺瘤高级别上皮内瘤变(HGIEN)内镜术后病情进展的预测价值。**方法** 选取 2021 年 1 月至 2023 年 11 月该院收治的 202 例结肠腺瘤 HGIEN 患者作为研究对象,根据内镜术后 1 年病情进展情况分为进展组、未进展组。比较 2 组基线资料及术前 PIV、CA199、HPR;采用多因素 Logistic 回归分析结肠腺瘤 HGIEN 患者术后病情进展的影响因素;绘制受试者工作特征(ROC)曲线分析术前 PIV、CA199、HPR 单项及 3 项联合对结肠腺瘤 HGIEN 患者术后病情进展的预测效能。**结果** 进展组有吸烟史比例、病灶数量 ≥ 3 个比例、病理类型为绒毛状管状腺瘤比例均高于未进展组($P < 0.05$)。进展组术前 PIV 及 CA199 水平高于未进展组,HPR 低于未进展组,差异均有统计学意义($P < 0.05$)。多因素 Logistic 回归分析结果显示,术前 PIV 升高、CA199 水平升高均为结肠腺瘤 HGIEN 患者内镜术后病情进展的危险因素($P < 0.001$),HPR 升高为结肠腺瘤 HGIEN 患者内镜术后病情进展的保护因素($P < 0.001$)。术前 PIV、CA199、HPR 单项及 3 项联合预测结肠腺瘤 HGIEN 患者术后病情进展的曲线下面积(AUC)分别为 0.767、0.793、0.760、0.950,3 项联合预测的 AUC 大于 PIV、CA199、HPR 单项预测的 AUC($Z = 3.474, 2.775, 3.474$, 均 $P < 0.05$)。**结论** 结肠腺瘤 HGIEN 内镜术后病情进展患者术前 PIV 及 CA199 水平升高,HPR 降低,且均为患者术后病情进展的影响因素,3 项指标联合对患者术后病情进展的预测价值更高。

关键词:结肠腺瘤; 高级别上皮内瘤变; 泛免疫炎症值; 糖类抗原 199; 血红蛋白; 血小板计数; 预测价值

中图法分类号:R735.3+5;R446.11

文献标志码:A

文章编号:1672-9455(2025)22-3045-06

Value of preoperative PIV, CA199 and HPR in predicting disease progression after endoscopic surgery in high-grade intraepithelial neoplasia of colon adenoma*

DUAN Hui, ZHOU Zheng, HUANG Zhigang[△]

Department of Gastroenterology, Xuancheng Municipal People's Hospital,
Xuancheng, Anhui 242000, China

Abstract: **Objective** To investigate the predictive value of preoperative pan-immune inflammation value (PIV), carbohydrate antigen 199 (CA199) and hemoglobin to platelet ratio (HPR) for the disease progression after endoscopic resection in high-grade intraepithelial neoplasia (HGIEN) of colon adenoma. **Methods** A total of 202 patients with HGIEN of colon adenoma admitted and treated in this hospital from January 2021 to November 2023 were selected as the study subjects and divided into the progression group and non-progression group according to the disease progression in one year after endoscopic surgery. The baseline data, preoperative PIV, CA199 and HPR were compared between the two groups. The multivariate Logistic regression was adopted to analyze the influencing factors of postoperative disease progression. The receiver operating characteristic (ROC) curve was drawn to analyze the predictive efficiency of preoperative PIV, CA199 and HPR alone and their combination for the disease progression after endoscopic surgery in the patients with HGIEN of colon adenoma. **Results** The proportion of the patients with smoking, proportion of the lesions number ≥ 3 , proportion of villous tubular adenoma among the pathological types in the progression group were higher than those in the non-progression group ($P < 0.05$). The preoperative PIV and CA199 levels in the progression

* 基金项目:安徽省宣城市卫生健康委员会科研项目(XCWJ2023031)。

作者简介:段辉,男,主治医师,主要从事消化道癌症内镜下治疗方向的研究。 [△] 通信作者, E-mail:3426917133@qq.com。

引用格式:段辉,周政,黄志刚. 术前 PIV、CA199、HPR 预测结肠腺瘤高级别上皮内瘤变内镜术后病情进展的价值[J]. 检验医学与临床, 2025, 22(22): 3045-3049.

group were higher than those in the non-progression group, while the HPR level was lower than that in the progression group, and the differences were statistically significant ($P < 0.05$). The multivariate Logistic regression analysis results showed that preoperative PIV increase and CA199 level increase all were the risk factors of the disease progression after endoscopic surgery in the patients with HGIEN of colon adenoma, while the HPR increase was the protective factor of the disease progression after endoscopic surgery in the patients with HGIEN of colon adenoma ($P < 0.001$). The areas under the curves (AUCs) of preoperative PIV, CA199 and HPR alone and their combination for predicting the disease progression after endoscopic surgery in the patients with HGIEN of colon adenoma were 0.767, 0.793, 0.760 and 0.950, respectively. The AUC of the 3-item combination for prediction was greater than that of PIV, CA199 and HPR alone ($Z = 3.474, 2.775, 3.474$, all $P < 0.05$). **Conclusion** The preoperative PIV and CA199 levels in the patients with disease progression after endoscopic resection in HGIEN of colon adenoma are increased and HPR is decreased, moreover which are the influencing factors of disease progression after operation. The 3-item combination has the higher predictive value for the disease progression after operation.

Key words: colon adenoma; high-grade intraepithelial neoplasia; pan-immune inflammation value; carbohydrate antigen 199; hemoglobin; platelet count; predictive value

结直肠癌(CRC)发病率呈逐年上升趋势,结肠腺瘤高级别上皮内瘤变(HGIEN)是CRC的癌前病变,结肠腺瘤是发生于结肠黏膜上皮细胞的肿瘤,具有潜在恶变可能性,若在腺瘤阶段进行治疗,有可能防止癌变^[1-3]。临床常采用内镜下切除术治疗结肠腺瘤,但术后可能存在病情进展,因而寻找早期预测结肠腺瘤术后病情进展的有效指标有助于临床调整治疗方案,以预防癌变。炎症反应与结肠腺瘤HGIEN的发生、发展密切相关,泛免疫炎症值(PIV)可评估整体炎症状态,揭示全身免疫、癌症相关炎症反应状态,影响肠黏膜微环境,促进肿瘤细胞增殖、血管生成,调节肿瘤微环境,在预测肿瘤患者预后方面具有应用价值^[4]。糖类抗原199(CA199)与CRC患者临床病理特征密切相关,可评估患者预后、判断疗效^[5]。贫血是肿瘤患者常见的临床表现,血红蛋白/血小板计数比值(HPR)与CRC的发生、发展有关,HPR降低与肿瘤患者预后不良有关,并可调控细胞代谢,改变局部微环境,调节肿瘤细胞生长、转移^[6]。目前关于PIV、CA199、HPR与结肠腺瘤HGIEN的相关报道较少,因此,本研究主要探讨术前PIV、CA199、HPR与结肠腺瘤HGIEN患者内镜术后病情进展的关系,并分析其对术后病情进展的预测价值。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选取2021年1月至2023年11月本院收治的202例结肠腺瘤HGIEN患者作为研究对象。纳入标准:符合结肠腺瘤HGIEN诊断标准^[7],重度非典型增生、原位癌;结肠镜检查为HGIEN,且接受内镜手术治疗;术前未接受放化疗等抗癌治疗;就诊前3个月内无输血史;初次确诊。排除标准:合并其他恶性肿瘤;存在肿瘤病变;患心脑血管疾病;伴有其他结直肠疾病;患家族性腺瘤性息肉病;既往有结肠切除术史;患溃疡性结肠炎;就诊前3个月使用过抗菌药物、糖皮质激素、免疫抑制剂治疗;伴有急慢性感

染;失访病例。本研究经本院医学伦理委员会审核批准(2020-06-085号)。所有患者对本研究均知情同意并签署知情同意书。

1.2 方法

1.2.1 检测 CA199 水平及计算 PIV、HPR 所有患者均于术前采集空腹静脉血 5 mL 置于抗凝试管内(抗凝剂乙二胺四乙酸二钾),采用 XN-9000 全自动血液分析仪(日本 Sysmex 公司)检测血红蛋白、血小板、中性粒细胞计数、淋巴细胞计数、单核细胞计数,计算 HPR、PIV。PIV=(血小板计数×中性粒细胞计数×单核细胞计数)/淋巴细胞计数。采集所有患者术前空腹静脉血 5 mL,离心半径 10 cm、3 500 r/min 离心 10 min,分离上层血清,采用 Cobas 8000 全自动电化学发光免疫分析仪(瑞士罗氏公司)检测血清 CA199 水平。

1.2.2 基线资料收集 通过电子病历收集所有患者基线资料,包括年龄、性别、体质指数、是否合并糖尿病、是否合并高血压、是否合并冠心病、是否合并高脂血症、吸烟史、饮酒史、病变部位、病灶最大径、病灶数量、病理类型。

1.2.3 随访 结肠腺瘤 HGIEN 患者均接受内镜手术治疗,且经术后检查证实切除完全。出院后随访 1 年,随访方式为门诊复查、电话问询等,随访终点事件为病情进展。病情进展:病理检查或影像学检查证实病灶复发,或原有病灶发生癌变^[8-9]。根据内镜术后 1 年病情进展情况分为进展组、未进展组。

1.3 统计学处理 采用 SPSS26.0 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、百分率表示,组间比较采用 χ^2 检验;采用多因素 Logistic 回归分析结肠腺瘤 HGIEN 患者术后病情进展的影响因素;绘制受试者工作特征(ROC)曲线分析术前 PIV、CA199、HPR 单项及 3 项联合对结肠腺瘤 HGIEN 患

者术后病情进展的预测效能,曲线下面积(AUC)的比较采用 DeLong 检验。检验水准 $\alpha=0.05$,以 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结 果

2.1 2 组基线资料比较 随访率为 100%。经随访,202 例结肠腺瘤 HGIEN 患者中 38 例发生病情进展(进展组),164 例未发生病情进展(未进展组)。进展

组有吸烟史比例、病灶数量 ≥ 3 个比例、病理类型为绒毛状管状腺瘤比例均高于未进展组($P<0.05$);2 组其他基线资料比较,差异均无统计学意义($P>0.05$)。见表 1。

2.2 2 组术前 PIV、CA199、HPR 比较 进展组术前 PIV 及 CA199 水平高于未进展组,HPR 低于未进展组,差异均有统计学意义($P<0.05$)。见表 2。

表 1 2 组基线资料比较[$\bar{x}\pm s$ 或 $n(\%)$]

组别	<i>n</i>	年龄(岁)	性别		体质量指数 (kg/m ²)	合并糖尿病	合并高血压	合并冠心病	合并高脂血症
			男	女					
进展组	38	65.08±7.00	22(57.89)	16(42.11)	24.16±0.78	9(23.68)	7(18.42)	5(13.16)	16(42.11)
未进展组	164	63.99±9.27	99(60.37)	65(39.63)	24.08±0.94	33(20.12)	25(15.24)	16(9.76)	62(37.80)
<i>t</i> / χ^2		0.681	0.078		0.487	0.238	0.234	0.383	0.241
<i>P</i>		0.497	0.779		0.627	0.626	0.629	0.536	0.624

组别	<i>n</i>	有吸烟史	有饮酒史	病变部位		最大直径 (mm)	病灶数量		病理类型	
				右半结肠	左半结肠		<3 个	≥ 3 个	管状腺瘤	绒毛状管状腺瘤
进展组	38	14(36.84)	6(15.79)	17(44.74)	21(55.26)	1.52±0.47	11(28.95)	27(71.05)	9(23.68)	29(76.32)
未进展组	164	34(20.73)	21(12.80)	68(41.46)	96(58.54)	1.48±0.46	88(53.66)	76(46.34)	94(57.32)	70(42.68)
<i>t</i> / χ^2		4.420	0.237	0.136		0.481	7.539		13.965	
<i>P</i>		0.036	0.626	0.713		0.631	0.006		<0.001	

表 2 2 组术前 PIV、CA199、HPR 比较($\bar{x}\pm s$)

组别	<i>n</i>	PIV	CA199(U/mL)	HPR
进展组	38	215.65±30.77	15.97±5.24	0.64±0.20
未进展组	164	150.49±38.24	9.68±3.00	0.89±0.28
<i>t</i>		9.789	9.916	−5.201
<i>P</i>		<0.001	<0.001	<0.001

2.3 多因素 Logistic 回归分析结肠腺瘤 HGIEN 患者内镜术后病情进展的影响因素 多重共线性检验结果显示,有吸烟史、病灶数量 ≥ 3 个、绒毛状管状腺瘤的方差膨胀因子(VIF)分别为 10.804、11.494、

10.526,均 >10 ,故不作为自变量进行回归分析。选择 VIF <10 的术前 PIV、CA199、HPR 作为自变量(均为原值输入),以结肠腺瘤 HGIEN 患者内镜术后 1 年病情进展情况(进展=1,未进展=0)为因变量,进行多因素 Logistic 回归分析。结果显示,术前 PIV 升高、CA199 水平升高均为结肠腺瘤 HGIEN 患者内镜术后病情进展的危险因素($P<0.001$),HPR 升高为结肠腺瘤 HGIEN 患者内镜术后病情进展的保护因素($P<0.001$)。见表 3。

表 3 多因素 Logistic 回归分析结肠腺瘤 HGIEN 患者内镜术后病情进展的影响因素

因素	β	SE	Wald χ^2	OR	OR 的 95%CI		<i>P</i>
					下限	上限	
PIV	0.303	0.078	15.059	1.354	1.062	1.725	<0.001
CA199	0.325	0.093	12.219	1.384	1.135	1.688	<0.001
HPR	−0.589	0.119	24.507	0.555	0.351	0.877	<0.001
常数项	−2.417	0.105	18.336	—	—	—	<0.001

注:—表示无数据。

2.4 术前 PIV、CA199、HPR 单项及 3 项联合预测结肠腺瘤 HGIEN 患者内镜术后病情进展的价值分析 以结肠腺瘤 HGIEN 患者内镜术后病情是否进展(进展=1,未进展=0)为状态变量,以术前 PIV、CA199、HPR 单项及 3 项联合为检验变量,绘制 ROC 曲线。依据前面 Logistic 回归分析结果,构建 3 项联

合的预测模型,预测模型方程:Logit(*P*)=−2.417+0.303 X_{PIV} +0.325 X_{CA199} −0.589 X_{HPR} 。分析结果显示:术前 PIV、CA199、HPR 及 3 项联合预测结肠腺瘤 HGIEN 患者术后病情进展的 AUC 分别为 0.767、0.793、0.760、0.950,3 项联合预测的 AUC 大于 PIV、CA199、HPR 单项预测的 AUC($Z=3.474$ 、

2.775、3.474,均 $P<0.05$)。见表4和图1。

表 4 术前 PIV、CA199、HPR 单项及 3 项联合预测结肠腺瘤 HGIEN 患者内镜术后病情进展的效能

指标	AUC	AUC 的 95%CI	约登指数	最佳截断值	灵敏度(%)	特异度(%)	P
PIV	0.767	0.703~0.823	0.459	206.36	68.42	77.44	<0.001
CA199	0.793	0.731~0.847	0.484	12.59 U/mL	86.84	61.59	<0.001
HPR	0.760	0.696~0.818	0.408	0.71	65.79	75.00	<0.001
3 项联合	0.950	0.910~0.976	0.757	—	84.21	91.46	<0.001

注：—表示无数据。

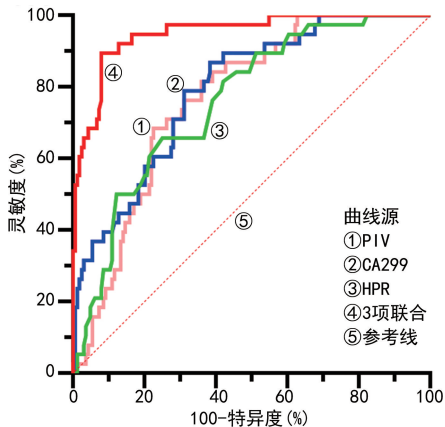


图 1 术前 PIV、CA199、HPR 单项及 3 项联合预测结肠腺瘤 HGIEN 患者内镜术后病情进展的 ROC 曲线

3 讨 论

CRC 主要源于结肠腺瘤性息肉发展,经典发展模式为腺瘤—癌,内镜下切除治疗可有效预防 CRC 的发生,但部分患者未从中获益,易发生病情进展。由于结肠镜检查费用较高、活检取材存在局限性,导致临床缺乏特异度较高的生物标志物^[10-11]。本研究发现进展组有吸烟史比例、病灶数量 ≥ 3 个比例、病理类型为绒毛状管状腺瘤比例均高于未进展组,这与既往研究报道类似^[12-13]。分析其原因可能为吸烟者极易出现结肠功能紊乱、便秘、腹泻等,引发慢性肠道炎症,增加术后病情进展的发生风险;病灶数量越多表明有更多的肿瘤细胞生长,促使其术后病情进展风险高于病灶数量较少者;绒毛状管状腺瘤者因绒毛状结构可增大腺瘤表面积,接触肠道的面积越大则恶性程度更高、侵袭性更强,从而增加术后病情进展风险。

PIV 升高是肿瘤患者预后不良和术后早期复发的独立预测因子,其预测价值不受肿瘤分期、病理类型等传统因素干扰。其致病机制涉及多维度免疫失衡:(1)血小板通过形成血小板-肿瘤细胞聚集体保护循环肿瘤细胞免受 NK 细胞杀伤,释放转化生长因子(TGF)- β 、血管内皮生长因子(VEGF)及血小板衍生生长因子(PDGF)等介质,驱动上皮-间质转化(EMT)进程,增强肿瘤侵袭性并促进血管生成与肿瘤远处转移;(2)中性粒细胞极化为 N2 型肿瘤相关表型,重塑免疫抑制微环境,分泌白细胞介素(IL)-8 等促癌因子,并释放中性粒细胞胞外诱捕网(NETs)包裹肿瘤

细胞,协同促进血管生成;(3)单核细胞分化为 M2 型肿瘤相关巨噬细胞(TAM)及免疫耐受性树突状细胞,分泌 IL-10、TGF- β 抑制 T 细胞活化,诱导系统性免疫逃逸;(4)淋巴细胞减少削弱细胞毒性 T 细胞与 NK 细胞的抗肿瘤免疫应答,降低免疫监视效能,与前三者协同加速肿瘤进展^[14-16]。本研究发现进展组术前 PIV 高于未进展组。张双等^[17]研究表明,高危腺瘤组 PIV 高于非高危腺瘤组,PIV 升高对高危结直肠腺瘤具有一定诊断价值。其机制核心可能在于促肿瘤炎症反应与免疫监视功能的双重失衡:血小板、中性粒细胞及单核细胞计数上升可分泌大量一氧化氮、活性氧及 VEGF,协同诱导 EMT,增强腺瘤细胞增殖、侵袭能力并促进异常血管生成;而淋巴细胞计数减少导致细胞毒性 T 细胞和 NK 细胞活性不足,削弱抗肿瘤免疫应答,使肿瘤细胞更易发生免疫逃逸。上述因素共同驱动结肠腺瘤向 HGIEN 及恶性转化进展,提示 PIV 可作为评估腺瘤癌变风险的有效生物标志物。

CA199 是临床常用肿瘤标志物,其与 CRC 患者 TNM 分期、肿瘤恶性程度密切相关,可作为 CRC 预后评估、疗效判断的标志物^[18-19]。既往研究表明 CRC 患者血清 CA199 呈高表达,并可能作为临床诊断 CRC 的潜在标志物^[20-21]。本研究发现术后病情进展者血清 CA199 水平升高,提示其体内残余或复发灶的肿瘤负荷较大、恶性程度较高,可能伴随血管生成增多及侵袭转移能力增强,CA199 可作为反映肿瘤进展的辅助监测指标之一。

HPR 与肿瘤相关研究较多,可综合反映炎症、免疫、营养状态,CRC 患者瘤体越大、侵袭性越强,则 HPR 越低,HPR 值与临床 TNM 分期呈负相关,而肿瘤患者血红蛋白水平降低,若肿瘤复发或出现扩散,由于癌细胞消耗,促使机体各功能下降,导致营养状况下降,诱发重度贫血,此外,癌细胞向骨髓浸润,可进一步降低血红蛋白水平^[22]。既往研究表明,CRC 等恶性肿瘤患者 HPR 降低,且对肿瘤具有诊断价值^[23-24]。本研究发现结肠腺瘤 HGIEN 术后病情进展患者 HPR 降低。分析其原因可能为 HPR 降低表明血小板计数明显增加而血红蛋白水平降低,血小板计数增加可减弱淋巴细胞介导的肿瘤免疫反应,促进

肿瘤相关的巨噬细胞生成,并可促进活性氧生成,分泌炎症细胞因子,引起骨髓抑制、铁代谢紊乱,诱发肿瘤性贫血;血红蛋白水平降低可引起肿瘤缺氧,促使细胞 DNA 突变,提高缺氧诱导因子-1 表达水平,诱导血管内皮生长因子生成,促进肿瘤新生血管形成、肿瘤细胞增殖,从而导致术后病情进展。耿一凡等^[25]研究表明 PIV 对晚期非小细胞肺癌患者预后具有评估价值。梁鑫等^[26]研究表明 PIV 对可切除结直肠癌患者预后具有预测价值。魏丽等^[27]研究表明 CA199 对结肠癌早期具有诊断价值。邵瑾等^[28]研究表明腹腔镜下子宫肌瘤剔除术后患者血清 CA199 对术后复发具有预测价值。但 PIV、CA199、HPR 对结肠腺瘤 HGIEN 患者术后病情进展的预测价值尚未可知。本研究多因素 Logistic 回归分析结果显示,术前 PIV 升高、CA199 水平升高均为结肠腺瘤 HGIEN 患者内镜术后病情进展的危险因素,HPR 升高为保护因素;术前 PIV、CA199、HPR 单项及 3 项联合预测结肠腺瘤 HGIEN 患者术后病情进展的 AUC 分别为 0.767、0.793、0.760、0.950,3 项联合预测的 AUC 大于 PIV、CA199、HPR 单项预测的 AUC。以上结果表明术前 PIV、CA199、HPR 可能可作为临床早期预测结肠腺瘤 HGIEN 患者术后病情进展的潜在标志物。

综上所述,结肠腺瘤 HGIEN 术后病情进展患者术前 PIV 及 CA199 水平升高,HPR 降低,术前 PIV、CA199、HPR 均为患者术后病情进展的影响因素,且相较于术前 PIV、CA199、HPR 单项检测,3 项联合对患者术后病情进展的预测效能更高。但本研究仅对术前 PIV、CA199、HPR 进行研究,未进行动态评估、监测术后相关指标的变化,仍需进一步研究验证。

参考文献

- [1] SIKORSKA A, STACHOWIAK M, FLISIKOWSKA T, et al. Polymorphisms of CSF1R and WISP1 genes are associated with severity of familial adenomatous polyposis in APC1311 pigs[J]. *Gene*, 2020, 759:144988.
- [2] ZHANG X, WANG Y, ZHU T, et al. Characteristics and risk factor analyses of high-grade intraepithelial neoplasia in older patients with colorectal polyps[J]. *World J Gastrointest Oncol*, 2024, 16(10):4129-4137.
- [3] JUNGWIRTH J, URBANOVA M, BOOT A, et al. Mutational analysis of driver genes defines the colorectal adenoma;in situ carcinoma transition[J]. *Sci Rep*, 2022, 12(1):2570.
- [4] FENG Z W, LIN H J, YANG X B, et al. Diagnostic value of inflammation-related indicators in distinguishing early colon cancer and adenomatous polyps[J]. *Cancer Control*, 2023, 30:10732748231180745.
- [5] LIU G W, LIU J W, REN W D, et al. Effects of natural orifice transluminal endoscopic radical resection of the colon and targeted therapy on immune response and blood CA199 and CA242 levels in colorectal cancer[J]. *Medicine (Baltimore)*, 2023, 102(47):e35949.
- [6] YU K Y, QIANG G H, PENG S S, et al. Potential diagnostic value of the hematological parameters lymphocyte-monocyte ratio and hemoglobin-platelet ratio for detecting colon cancer [J]. *J Int Med Res*, 2022, 50(9):3000605221122742.
- [7] 中华医学会病理学分会消化病学组. 胃肠道腺瘤和良性上皮性息肉的病理诊断共识[J]. *中华病理学杂志*, 2020, 49(1):3-11.
- [8] 中国中西医结合学会消化内镜学专业委员会大肠早癌专家委员会. 结直肠腺瘤及早期结直肠癌中西医结合诊治专家共识(2021)[J]. *中医杂志*, 2022, 63(10):989-997.
- [9] 国家消化系统疾病临床医学研究中心(上海), 国家消化道早癌防治中心联盟, 中华医学会消化内镜学分会, 等. 中国早期结直肠癌筛查流程专家共识意见(2019, 上海)[J]. *中华消化内镜杂志*, 2019, 36(10):709-719.
- [10] LI W K, LI Q, GE J, et al. Comprehensive analysis of differentially expressed long noncoding RNA-mRNA in the adenoma-carcinoma sequence of DNA mismatch repair proficient colon cancer[J]. *J Oncol*, 2021, 2021:9977695.
- [11] AYMARD S, RUST E, KASEB A, et al. Preoperative ¹⁸F-FDG PET/CT in patients with presumed localized colon cancer;a prospective study with long-term follow-up[J]. *Cancers (Basel)*, 2024, 16(1):233.
- [12] 邢洁, 任竣瑶, 张倩, 等. 结直肠腺瘤性息肉发生的危险因素分析[J]. *首都医科大学学报*, 2021, 42(4):601-608.
- [13] 李万红. 肠息肉介入治疗后复发危险因素的 Logistic 回归分析[J]. *胃肠病学和肝病学杂志*, 2018, 27(6):670-674.
- [14] ZHAO H Z, CHEN X Y, ZHANG W H, et al. Pan-immune-inflammation value is associated with the clinical stage of colorectal cancer [J]. *Front Surg*, 2022, 9:996844.
- [15] WANG Q Y, ZHONG W T, XIAO Y, et al. Pan-immune-inflammation value as a prognostic biomarker for colon cancer and its variation by primary tumor location[J]. *World J Gastroenterol*, 2024, 30(33):3823-3836.
- [16] FUCà G, GUARINI V, ANTONIOTTI C, et al. The pan-immune-inflammation value is a new prognostic biomarker in metastatic colorectal cancer;results from a pooled-analysis of the valentino and TRIBE first-line trials[J]. *Br J Cancer*, 2020, 123(3):403-409.
- [17] 张双, 张向荣, 姬会会, 等. 外周血系统炎症指标与高危结直肠腺瘤的关系及其预测效果[J]. *中国医刊*, 2024, 59(4):433-438.
- [18] FAHRMANN J F, SCHMIDT C M, MAO X Y, et al. Lead-time trajectory of CA19-9 as an anchor marker for pancreatic cancer early detection[J]. *Gastroenterology*, 2021, 160(4):1373-1383. e6.
- [19] SUN Q, LONG L. Diagnostic performances of methylated septin9 gene, CEA, CA19-9 and platelet-to-lymphocyte ratio in colorectal cancer[J]. *BMC Cancer*, 2024, 24(1):906.

肿瘤的实验室检测专题 · 论著 DOI:10.3969/j.issn.1672-9455.2025.22.005

¹⁸F-FDG PET/CT 代谢参数联合血清 SGK1、FAT4 对结直肠癌淋巴结转移的诊断价值*

党春江¹, 刘伟¹, 韩俊杰¹, 王毅刚², 房琳¹

河北省唐山中心医院:1. 医学影像科;2. 肛肠外科, 河北唐山 063000

摘要:目的 探讨¹⁸F-氟代脱氧葡萄糖正电子发射断层显像/计算机断层扫描(¹⁸F-FDG PET/CT)代谢参数联合血清和糖皮质激素诱导蛋白激酶 1(SGK1)、脂肪非典型钙黏蛋白 4(FAT4)对结直肠癌(CRC)淋巴结转移的诊断价值。**方法** 选取 2023 年 1—12 月在该院接受手术治疗的 CRC 患者 120 例,根据术后病理检查结果进行淋巴结转移状态的确认,将患者分为转移组(58 例)和非转移组(62 例)。采用酶联免疫吸附试验(ELISA)测定所有患者血清 SGK1、FAT4 水平;采用 Pearson 相关分析 CRC 患者血清 SGK1、FAT4 水平与¹⁸F-FDG PET/CT 代谢参数[最大标准化摄取值(SUV_{max})、肿瘤代谢体积(MTV)和病灶糖酵解总量(TLG)]的相关性;采用多因素 Logistic 回归分析影响 CRC 淋巴结转移的因素;绘制受试者工作特征(ROC)曲线分析¹⁸F-FDG PET/CT 代谢参数及血清 SGK1、FAT4 对 CRC 淋巴结转移的诊断效能。**结果** 非转移组与转移组间 TNM 分期、分化程度比较,差异均有统计学意义($P<0.05$)。转移组 SUV_{max} 低于非转移组($P<0.05$), MTV、TLG 均高于非转移组($P<0.05$)。转移组血清 SGK1 水平高于非转移组($P<0.05$),血清 FAT4 水平低于非转移组($P<0.05$)。Pearson 相关分析结果显示: CRC 患者血清 SGK1 水平与 SUV_{max} 呈负相关($r=-0.486, P<0.001$),与 MTV、TLG 呈正相关($r=0.481, 0.508$, 均 $P<0.05$);血清 FAT4 水平与 SUV_{max} 呈正相关($r=0.491, P<0.001$),与 MTV、TLG 呈负相关($r=-0.472, -0.526$, 均 $P<0.001$)。多因素 Logistic 回归分析结果显示, TNM 分期Ⅲ+Ⅳ期、低分化、血清 SGK1 水平升高是 CRC 淋巴结转移的危险因素($P<0.05$),血清 FAT4 水平升高是 CRC 淋巴结转移的保护因素($P<0.05$)。SUV_{max}、MTV、TLG、血清 SGK1、血清 FAT4 单项及 5 项联合诊断 CRC 淋巴结转移的曲线下面积(AUC)分别为 0.758(95%CI:0.671~0.832)、0.819(95%CI:0.738~0.883)、0.771(95%CI:0.686~0.843)、0.802(95%CI:0.720~0.869)、0.825(95%CI:0.744~0.888)、0.926(95%CI:0.864~0.966), 5 项联合诊断 CRC 淋巴结转移的 AUC 大于 SUV_{max} ($Z=3.427, P=0.001$)、MTV ($Z=2.469, P=0.014$)、TLG ($Z=3.365, P=0.001$)、SGK1 ($Z=2.828, P=0.005$)、FAT4 ($Z=2.400, P=0.016$)单独诊断的 AUC。**结论** CRC 淋巴结转移患者血清 SGK1 水平升高,血清 FAT4 水平降低,2 项指标与¹⁸F-FDG PET/CT 代谢参数相关。SUV_{max}、MTV、TLG、血清 SGK1、血清 FAT4 5 项联合对 CRC 淋巴结转移的诊断价值较高。

关键词: 结直肠癌; 淋巴结转移; ¹⁸F-FDG PET/CT; 血清和糖皮质激素诱导蛋白激酶 1; 脂肪非典型钙黏蛋白 4; 诊断

中图法分类号:R735.3;R446.1;R445 文献标志码:A 文章编号:1672-9455(2025)22-3050-06

Diagnostic value of ¹⁸F-FDG PET/CT metabolic parameters combined with serum SGK1 and FAT4 for lymph node metastasis in colorectal cancer*

DANG Chunjiang¹, LIU Wei¹, HAN Junjie¹, WANG Yigang², FANG Lin¹

1. Department of Medical Imaging; 2. Department of Anorectal Surgery, Tangshan Municipal Central Hospital, Tangshan, Hebei 063000, China

Abstract: Objective To explore the diagnostic value of ¹⁸F-fluorodeoxyglucose positron emission tomography/computed tomography (¹⁸F-FDG PET/CT) metabolic parameters combined with serum levels of serum and glucocorticoid-induced protein kinase 1 (SGK1) and fat atypical cadherin 4 (FAT4) for lymph node metastasis of colorectal cancer (CRC). **Methods** A total of 120 CRC patients who underwent surgical treatment in this hospital from January to December 2023 were selected and divided into the metastasis group (58

* 基金项目:河北省医学科学研究课题计划项目(20231841)。

作者简介:党春江,男,副主任医师,主要从事核医学 PET/CT 方向的研究。

引用格式:党春江,刘伟,韩俊杰,等.¹⁸F-FDG PET/CT 代谢参数联合血清 SGK1、FAT4 对结直肠癌淋巴结转移的诊断价值[J]. 检验医学与临床,2025,22(22):3050-3055.