· 短 篇 论 著 · Brief Article ·

中国现代普通外科进展
Chin J Curr Adv Gen Surg

2025年10月 第28卷 第10期 Oct. 2025 Vol. 28 No. 10

代谢综合征与结直肠癌分期及腹腔镜手术预后的关系

王健 刘超 张帆 王天民

保定市第二中心医院 普外科 （河北 保定 072750）

【摘要】探讨代谢综合征与结直肠癌分期及腹腔镜手术预后的相关性。回顾性分析2015年1月至2020年12月保定市第二中心医院普外科行腹腔镜手术的283例结直肠癌患者的病例资料，根据患者的代谢状态分为对照组（未合并代谢综合征，*n*=207）和观察组（合并代谢综合征，*n*=76）。比较两组一般资料、代谢指标、手术情况及术后随访情况，分析糖代谢、血脂、高血压、肥胖等代谢指标与结直肠癌分期及预后的关系。观察组BMI、TG、FPG、SBP、DBP均高于对照组，HDL-C低于对照组，其中合并高血压、糖尿病及术后复发转移的患者占比高于对照组（*P*<0.05）。BMI≥24.0 kg/m^2、TG≥1.70 mmoL、HDL-C<1.00 mmoL、FPG>6.10 mmol/L、SBP≥120.00mmHg、DBP≥80.00 mmHg、术后病理分期为Ⅲ期的复发转移患者占比更高（*P*<0.05）。多因素Logistics回归分析结果显示，BMI≥24.0 kg/m^2（*OR*=3.068，95% *CI*: 1.258~4.878）、TG≥1.70 mmoL（*OR*=3.152，95% *CI*: 1.362~4.942）、FPG>6.10 mmol/L（*OR*=3.271，95% *CI*: 1.527~5.015）、SBP≥120.00mmHg（*OR*=3.187，95% *CI*: 1.634~4.740）、DBP≥80.00 mmHg（*OR*=3.397，95% *CI*:1.854~4.940）、术后病理分期为Ⅲ期（*OR*=3.838，95% *CI*: 1.954~5.722）是结直肠癌腹腔镜术后复发转移的危险因素，HDL-C≥1.00 mmoL（*OR*=0.401，95% *CI*: 0.285~0.517）是保护因素（*P*<0.05）。代谢综合征与结直肠癌腹腔镜术后预后关系密切，是术后复发转移的危险因素。

【关键词】结直肠癌•腹腔镜•代谢综合征
【中图分类号】R735.3$^+$5
【文献标识码】B DOI: 10.3969/j.issn.1009-9905.2025.10.011
【文章编号】1009-9905(2025)10-0819-05

结直肠癌是消化道最常见的恶性肿瘤之一，研究显示，2022年我国结直肠癌新发病例达51.71万例，死亡24.00万例，分别占恶性肿瘤的10.7%、9.3%[1]。代谢综合征（metabolic syndrome，MS）是一组复杂的代谢紊乱症候群，包括高血压、糖尿病、脂代谢异常等[2]。MS会引起不同程度的炎症反应，导致免疫功能受抑，进而对结直肠癌患者预后造成一定影响[3-6]。腹腔镜治疗结直肠癌具有创伤小、术后恢复快等优势[7]。本研究探讨MS与结直肠癌患者肿瘤分期及腹腔镜手术预后的关系。

1 资料与方法

1.1 一般资料 回顾性分析2015年1月至2020年12月保定市第二中心医院普外科283例腹腔镜手术的结直肠癌患者的病例资料，其中，男152例，女131例；年龄37~85岁，平均年龄（61.80±5.65）岁。根据患者的代谢状态分为对照组（未合并MS，*n*=207）和观察组（合并MS，*n*=76）。本研究经保定市第二中心医院医学伦理委员会审批，审批文号：20210611。患者及家属均知情且签署知情同意书。

1.2 纳入与排除标准 纳入标准：（1）符合《中国早期结直肠癌筛查及内镜诊治指南》[8]中结直肠癌诊断标准；（2）年龄18~85岁，认知依从性良好；（3）临床资料完整；（4）首次确诊为结直肠癌；（5）符合腹腔镜手术指征。排除标准：（1）术前接受过放疗、化

[基金项目] 保定市科技计划项目（2141ZF021）
[通信作者] 王健，E-mail: wangjian_3063@126.com

疗等结直肠癌相关治疗，Ⅳ期肿瘤；(2)合并其他恶性肿瘤；(3)合并心、肺、肝、肾等其他严重器质性疾病；(4)存在急、慢性感染；(5)合并自身免疫性疾病；(6)结直肠癌复发；(7)既往接受过胃肠道外科手术；(8)随访期间因与结直肠癌无关的疾病死亡者，如车祸伤等；(9)入组前2周服用过可能影响代谢的药物；(10)中途退出本研究、失访者。

1.3 方法

1.3.1 检测方法 患者入院时的血液标本(清晨空腹状态)采用AU5800型全自动生化分析仪(贝克曼)检测甘油三酯(TG)、高密度脂蛋白胆固醇(HDL-C)、空腹血糖(FPG)；采用HEM-1020型全自动血压仪(欧姆龙)检测收缩压(SBP)、舒张压(DBP)；采用LK-T1016型身高体重测试仪(江苏领康)检测身高、体质量，计算体质量指数(BMI)。

1.3.2 资料收集 收集患者一般资料、代谢指标、手术情况及术后随访情况，包括性别、年龄、BMI、首发症状(排便习惯改变、便血、腹部疼痛或不适)、既往史(高血压、糖尿病)、家族史、代谢相关指标(TG、HDL-C、FPG、SBP、DBP)、手术方式(全腹腔镜结直肠癌根治术、腹腔镜辅助结直肠癌根治术)、手术时间、术中出血量、术后排气时间、术后并发症(吻合口漏、肠梗阻、感染、尿潴留)、术后病理肿瘤润深度(黏膜固表层、黏膜下层/肌层、浆膜层、肠壁全层)、术后淋巴结转移情况、术后病理分期以及术后肿瘤复发转移情况。

1.3.3 MS评估标准 符合下述任意3项及以上者视为合并MS归为观察组；不满足下述至少3项条件者，视为未合并MS归为对照组。

MS评估标准：(1)存在糖代谢异常，FPG＞6.10 mmol/L，或葡萄糖耐量试验2 h血糖≥7.80 mmol/L，或已确诊为糖尿病并接受相关治疗；(2)TG≥1.70 mmoL；(3)HDL-C＜1.04 mmoL；(4)高血压，未使用降压药物的情况下，非同日3次测量血压，SBP≥140 mmHg，和(或)DBP≥90 mmHg，或已确诊为高血压并接受治疗；(5)肥胖，腰围男性≥90 cm、女性≥85 cm，或BMI≥25 kg/m^2。

1.3.4 治疗方式 患者均接受腹腔镜手术治疗。根据患者自身条件、肿瘤的位置大小以及术中操作的难易程度决定选择完全腹腔镜结直肠癌根治术或腹腔镜辅助结直肠癌根治术。根据手术方案切除肿瘤并清扫淋巴结，选择适宜的吻合方式进行消化道重建。术后行常规抗生素治疗，并根据病理诊断进行辅助化疗。

1.4 随访 于术后3、6、12个月进行门诊复查或电话调查，记录实验室检查、影像学检查及电子结肠镜检查等结果；随访终点为患者肿瘤复发、转移或术后满1年。

1.5 统计学方法 所获数据应用SPSS21.0软件进行统计学分析。符合正态分布的计量资料以$\bar{x}\pm s$表示，组间比较采用独立样本t检验；计数资料以例(%)表示，行χ^2检验；采用Logistic回归模型分析结直肠癌患者腹腔镜术后复发转移的影响因素。$P<0.05$为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组一般资料比较 283例患者术后随访12个月均未发生结直肠癌相关死亡事件。两组性别、年龄、首发症状、家族史、手术方式、手术时间、术中出血量、术后排气时间、术后并发症、术后浸润深度、术后淋巴结转移情况、术后病理分期、术后复发转移等比较，差异均无统计学意义($P>0.05$)；与对照组相比，观察组BMI、TG、FPG、SBP、DBP更高，HDL-C更低，合并高血压、糖尿病以及术后发生复发转移的患者占比更高($P<0.05$)。见表1。

2.2 结直肠癌患者预后情况分析 BMI≥24.0 kg/m^2、TG≥1.70 mmoL、HDL-C＜1.00 mmoL、FPG＞6.10 mmol/L、SBP≥120.00 mmHg、DBP≥80.00 mmHg、病理分期Ⅲ期的患者复发转移占比更高($P<0.05$)。见表2。

2.3 结直肠癌腹腔镜手术患者预后影响因素多因素Logistics回归分析，BMI≥24.0 kg/m^2、TG≥1.70 mmoL、FPG＞6.10 mmol/L、SBP≥120.00 mmHg、DBP≥80.00 mmHg、术后病理分期Ⅲ期是结直肠癌腹腔镜手术患者术后复发转移的危险因素，HDL-C≥1.00 mmoL是其保护因素($P<0.05$)。见表3~4。

3 讨论

随着我国人口老龄化加剧及生活方式改变，MS患病人数显著升高。据估算我国MS患者超4.5亿，使医疗保健总成本增加60%[9]。陈秀清等[10]研究表明，MS相关糖代谢异常与结直肠癌患者术后复发转移呈正相关；朱云云等[11]发现，合并MS的结直肠癌患者术后复发转移发生风险更高。因此探讨MS对结直肠癌患者预后的影响，尽早采取针对性预防、干预措施，对提高结直肠癌患者整体预后水平具有重要临床意义。

本研究结果显示，与未合并MS的对照组相比，合并MS的观察组患者BMI、TG、FPG、SBP、DBP更高，而HDL-C更低，且合并高血压、糖尿病以及术后

表1　两组患者一般资料比较

项目	观察组（n=76）	对照组（n=207）	χ^2/t值	P值
性别[例(%)]				
男	47(61.84)	105(50.73)	2.764	0.096
女	29(38.16)	102(49.28)		
年龄($\bar{x}\pm s$，岁)	61.23±5.48	62.01±5.71	1.029	0.304
BMI($\bar{x}\pm s$，kg/m^2)	25.12±2.71	24.01±2.92	2.888	0.004
首发症状[例(%)]				
排便习惯改变	39(51.32)	118(57.01)		
便血	22(28.95)	57(27.54)	0.977	0.614
腹部疼痛或不适	15(19.73)	32(15.45)		
既往史[例(%)]				
高血压	21(27.63)	23(11.11)	11.555	<0.001
糖尿病	15(19.73)	10(4.83)	15.337	<0.001
家族史[例(%)]	19(25.00)	39(18.84)	1.294	0.255
TG($\bar{x}\pm s$，mmoL)	1.52±0.59	1.02±0.27	9.745	<0.001
HDL-C($\bar{x}\pm s$，mmoL)	0.87±0.21	1.23±0.35	8.422	<0.001
FPG($\bar{x}\pm s$，mmol/L)	6.59±1.24	5.31±1.28	7.518	<0.001
SBP($\bar{x}\pm s$，mmHg)	135.26±12.85	122.69±15.01	6.479	<0.001
DBP($\bar{x}\pm s$，mmHg)	80.95±8.58	75.02±6.98	5.942	<0.001
手术方式[例(%)]				
全腹腔镜结直肠癌根治术	21(27.63)	43(20.77)	1.494	0.222
腹腔镜辅助结直肠癌根治术	55(73.37)	164(79.23)		
手术时间($\bar{x}\pm s$，h)	2.42±0.24	2.35±0.31	1.782	0.076
术中出血量($\bar{x}\pm s$，mL)	143.26±23.84	145.07±25.02	0.546	0.585
术后排气时间($\bar{x}\pm s$，d)	2.31±0.17	2.35±0.21	1.490	0.137
术后并发症[例(%)]				
吻合口漏	7(9.21)	11(5.31)	0.838	0.360
肠梗阻	5(6.58)	9(4.35)	0.210	0.647
感染(切口、腹腔等)	3(3.95)	1(0.48)	2.624	0.105
尿潴留	6(7.90)	5(2.42)	3.121	0.077
术后浸润深度[例(%)]				
黏膜固表层、黏膜下层/肌层	13(17.10)	47(22.71)	5.401	0.067
浆膜层	57(75.00)	126(60.87)		
肠壁全层	6(7.90)	34(16.43)		
术后淋巴结转移情况[例(%)]				
有	5(6.58)	21(10.15)	0.847	0.357
无	71(93.42)	186(89.85)		
术后病理分期[例(%)]				
Ⅰ期	14(18.42)	41(19.81)		
Ⅱ期	51(67.11)	127(61.35)	0.947	0.622
Ⅲ期	11(14.47)	39(18.84)		
术后复发转移[例(%)]				
有	23(30.26)	26(12.56)	12.169	<0.001
无	53(69.74)	181(87.44)		

发生复发转移的患者占比更高，提示代谢指标与结直肠癌患者的预后相关。朱小丽等[12]亦报道，存在MS的结直肠癌患者的BMI、TG、SBP、DBP均高于非MS患者，HDL-C低于非MS患者，与本研究结论一致。BMI是评估机体健康状态的常见指标，有文献报道，BMI是结直肠癌预后的独立危险因素[13]。TG、HDL-C是反映脂代谢的主要指标，TG水平上调、HDL-C水平下降表示血脂紊乱加重，机体内脂质堆积增多[14]。FPG是常见的血糖指标，黄大祥等[15]报道，FPG与癌胚抗原水平呈正相关，血糖水平持续上升会促进肿瘤的发生与发展。SBP、DBP是评估血压的重要指标和诊断标准，对肿瘤微环境也可造成一定影响，进而增加转移复发风险[16]。本研究结果显示，BMI≥24.0 kg/m^2、TG≥1.70 mmoL、HDL-C＜1.00 mmoL、FPG＞6.10 mmol/L、SBP≥120.00mmHg、DBP≥80.00 mmHg、术后病理分期Ⅲ期的结直肠癌患者腹腔镜手术后复发转移占比更高；多因素Logistics回归分析结果显示，BMI≥24.0 kg/m^2、TG≥1.70 mmoL、FPG＞6.10 mmol/L、SBP≥120.00 mmHg、DBP≥80.00 mmHg、术后病理分期Ⅲ期是结直肠癌腹腔镜术后出现复发转移的危险因素，HDL-C≥1.00 mmoL是其保护因素。分析原因可能与以下因素有关：(1)BMI越高的患者肥胖程度越严重，加重机体代谢紊乱，促进炎性因子及胰岛素样生长因子合成释放，从而刺激肿瘤生长，导致结直肠癌腹腔镜术后患者复发转移风险升高[17-18]。(2)高TG水平和低HDL-C水平提示机体血脂紊乱，脂质成分在血管内堆积增多，严重损害血管内皮功能，血管通透性增加，为癌细胞的侵袭、转移提供有利条件[19]。此外，血脂紊乱还会加剧炎症反应，增强胰岛素抵抗，间接促进肿瘤生长，进一步增加患者转移复发风险。(3)高血糖可为癌细胞的扩散、生长提供良好环境，血糖水平持续升高可能影响细胞信号传导及基因表达，从而推进结直肠癌的发生与发展[20-21]。高血糖状态还令癌细胞更易获取能量，为其增殖、迁移提供支持。因而与非糖代谢异常者相比，存在糖代谢异常的结直肠癌患者腹腔镜手术后复发转移风险更高。(4)血压改变会对血流动力学造成直接影响，血压升高破坏血管内皮细胞完整性，加剧血管损伤，为癌细胞转移提供条件。血压持续升高，还会对肿瘤局部微环境造成一定影响，进而促进癌细胞生长转移，腹腔镜术后发生复发转移等不良预后的风险也更高。

综上所述，代谢综合征与腹腔镜结直肠癌根治术后患者的预后关系密切，能为结直肠癌腹腔镜术

表2　结直肠癌患者的预后情况分析[例(%)]

项目	例数	复发转移	χ^2值	P值	项目	例数	复发转移	χ^2值	P值
性别					DBP(mmHg)				
男	152	23(15.13)	1.093	0.296	<80.00	187	21(11.23)	14.255	<0.001
女	131	26(17.11)			≥80.00	96	28(29.17)		
年龄(岁)					首发症状				
<60	111	20(18.02)	0.063	0.802	排便习惯改变	157	26(16.56)	0.182	0.913
≥60	172	29(16.86)			便血	79	14(17.72)		
BMI(kg/m^2)					腹部疼痛或不适	47	9(19.15)		
<24.0	114	11(9.65)	7.835	0.005	手术方式				
≥24.0	169	38(22.49)			全腹腔镜结直肠癌根治术	64	15(23.44)	2.166	0.141
高血压					腹腔镜辅助结直肠癌根治术	219	34(15.53)		
有	44	9(20.46)	0.359	0.549	手术持续时间(h)				
无	239	40(16.74)			≤3.0	252	42(16.67)	0.674	0.412
糖尿病					>3.0	31	7(22.58)		
有	25	5(20.00)	0.009	0.924	术中出血量(mL)				
无	258	44(17.05)			<200.0	256	41(16.02)	2.283	0.131
家族史					≥200.0	27	8(29.63)		
有	58	7(12.07)	1.402	0.236	术后排气时间(d)				
无	225	42(18.67)			≤3.0	251	40(15.94)	2.945	0.086
TG(mmoL)					>3.0	32	9(30.00)		
<1.70	194	25(12.89)	8.448	0.004	术后浸润深度				
≥1.70	89	24(26.97)			黏膜层	60	9(15.00)	0.994	0.608
HDL-C(mmoL)					浆膜层	183	31(16.94)		
<1.00	77	27(35.07)	23.280	<0.001	肠壁全层	40	9(22.50)		
≥1.00	206	22(10.68)			术后淋巴结转移				
FPG(mmol/L)					有	26	7(26.92)	1.181	0.277
≤6.10	191	24(12.57)	9.256	0.002	无	257	42(16.34)		
>6.10	92	25(27.17)			术后病理分期				
SBP(mmHg)					Ⅰ期	55	3(5.46)	28.015	<0.001
<120.00	152	17(11.18)	8.620	0.003	Ⅱ期	178	25(14.05)		
≥120.00	131	32(24.43)	8.620	0.003	Ⅲ期	50	21(42.00)		

表3　自变量赋值情况

指标	赋值
BMI	<24.0 kg/m^2=0,≥24.0 kg/m^2=1
TG	<1.70 mmoL=0,≥1.70 mmoL=1
HDL-C	<1.00 mmoL=0,≥1.00 mmoL=1
FPG	≤6.10 mmol/L=0,>6.10 mmol/L=1
SBP	<120.00 mmHg=0,≥120.00 mmHg=1
DBP	<80.00 mmHg=0,≥80.00 mmHg=1
术后病理分期	Ⅰ期=0,Ⅱ期=1,Ⅲ期=2

后预后预测提供参考。但本研究尚存在不足之处：(1)本研究纳入的样本量较少，随访时间短，结果可能存在偏倚，在今后研究中还需适当扩大样本量，延长随访时间，进一步探索代谢指标与结直肠癌腹腔镜手术后预后的关系；(2)本研究方法学较为单一，并未进行进一步的诊断价值分析，MS相关代谢指标在结直肠癌复发转移中的预测价值有待后续深入探讨。

参　考　文　献

[1] HAN BF, ZHENG RS, ZENG HM, et al. Cancer incidence and mortality in China, 2022[J]. J Natl Cancer Cent, 2024, 4(1): 47-53. DOI: 10.1016/j.jncc.2024.01.006.

[2] 王佳烨，莫宝庆.丹阳市成年居民代谢综合征的影响因素[J].华南预防医学，2023，49(4)：466-468，473. DOI：10.12183/j. scjpm.2023.0466.

[3] 金剑，廖欣，杨庆强.合并代谢综合征的结直肠癌患者术后腹腔感染风险的预测模型构建与验证[J].现代肿瘤医学，2024，32(18)：3494-3501. DOI:10.3969/j.issn.1672-4992.2024.18.01.

[4] 靳英，付小霞，李峰，等.代谢综合征合并结直肠癌患者临床病理特征分析[J].中国药物与临床，2021，21(20)：3400-3402. DOI：10.11655/zgywylc2021.20.015.

[5] 杨刚，张乐杨，周雨迪，等.代谢综合征及其组份与结直肠癌根治术后短期预后的相关性[J].中国肿瘤临床，2022，49(19)：982-

表4　影响结直肠癌腹腔镜手术患者预后的因素分析

变量	β	*SE*	Wald/χ^2	*P*	*OR*	95%*CI*
BMI≥24.0 kg/m^2	1.121	0.373	9.032	0.035	3.068	1.258~4.878
TG≥1.70 mmoL	1.148	0.371	9.575	0.023	3.152	1.362~4.942
HDL-C≥1.00 mmoL	-0.915	0.248	13.613	0.002	0.401	0.285~0.517
FPG>6.10 mmol/L	1.185	0.364	10.598	0.012	3.271	1.527~5.015
SBP≥120.00 mmHg	1.159	0.366	10.028	0.018	3.187	1.634~4.740
DBP≥80.00 mmHg	1.223	0.361	11.477	0.005	3.397	1.854~4.940
术后病理分期						
Ⅱ期	1.001	0.554	3.265	0.067	2.721	0.998~4.444
Ⅲ期	1.345	0.345	15.199	<0.001	3.838	1.954~5.722

987. DOI:10.12354/j.issn.1000-8179.2022.20211812.

[6] 李明，刘霞，王英新，等.Ⅰ~Ⅲ期结直肠癌根治术患者术前糖耐量水平与术后生存状况的相关性分析[J].中国现代普通外科进展，2022，25（12）：987-989+993. DOI: 10.3969/j. issn. 1009-9905.2022.12.016.

[7] PARK JS, LEE SM, CHOI GS, et al. Comparison of Laparoscopic Versus Robot-Assisted Surgery for Rectal Cancers: The COLRAR Randomized Controlled Trial[J]. Ann Surg, 2023, 278(1): 31-38. DOI: 10.1097/SLA.0000000000005788.

[8] 柏愚，杨帆，马丹，等.中国早期结直肠癌筛查及内镜诊治指南（2014年，北京）[J].胃肠病学，2015，20（6）：345-365. DOI: 10.3969/j.issn.1008-125.2015.06.006.

[9] 中华医学会健康管理学分会，《中华健康管理学杂志》编辑委员会，国家老年疾病临床医学研究中心（湘雅医院）.成人代谢综合征防控健康教育专家共识[J].中华健康管理学杂志，2024，18（2）：81-92. DOI: 10.3760 /cam.j. cn.115624-20231201-00314.

[10] 陈秀清，杨立勇，沈喜妹，等.代谢综合征及其组分与结直肠癌根治术后转移复发的相关性[J].中国老年学杂志，2019，39（16）：3934-3937. DOI: 10.3969/j.issn.1005-9202.2019.16.023.

[11] 朱云云，沈贤，朱策，等.合并代谢综合征结直肠癌患者预后风险模型的构建[J].浙江医学，2023，45（4）：372-376. DOI：10.12056/j.issn.1006-2785.2023.45.4.2022-433.

[12] 朱小丽，胡金喜.代谢综合征相关指标对结直肠癌患者根治术预后的影响[J].中国现代医生，2021，59（9）：134-138.

[13] 曾舒昊，郑高赞，丰帆，等.BMI对结直肠癌患者手术及预后的影响[J].现代肿瘤医学，2023，31（17）：3222-3226. DOI:10.3969/j.issn.1672- 4992.2023.17.014.

[14] 刘雅欣，梁樑，丁荣琴，等.结直肠癌患者术前血脂水平与术后病理分期的相关性研究[J].重庆医学，2023，52（18）：2805-2809. DOI:10.3969/j.issn.1671-8348.2023.18.016.

[15] 黄大祥，汪四虎，吴方来，等.2型糖尿病患者血清癌胚抗原水平与血糖的关系[J].安徽医学，2020，41（6）：676-678. DOI: 10.3969/j.issn.1000-0399.2020.06.017.

[16] 马丽萍，李彩娥，王琼英，等.贝伐单抗相关高血压与转移性结直肠癌患者预后的荟萃分析[J].中华高血压杂志，2021，29（2）：157-163. DOI: 10.16439/j.issn.1673-7245.2021.02.010.

[17] 韦斌，钟晓刚，麦威，等.内脏脂肪面积及体质量指数对结直肠癌根治术患者疗效的影响及其预测价值分析[J].现代生物医学进展，2021，21（11）：2153-2158. DOI: 10.13241/j. cnki. pmb. 2021.11.034.

[18] DIEFENHARDT M, LUDMIR EB, HOFHEINZ RD, et al. Impact of body-mass index on treatment and outcome in locally advanced rectal cancer: A secondary, post-hoc analysis of the CAO/ARO/AIO-04 randomized phase III trial[J]. Radiother Oncol, 2021, 164(11): 223-231. DOI: 10.1016/j.radonc.2021.09.028.

[19] MIHAJLOVIV M, GOJKOVIC T, VLADIMIROV S, et al. Changes in lecithin: cholesterol acyltransferase, cholesteryl ester transfer protein and paraoxonase-1 activities in patients with colorectal cancer [J]. Clin Biochem, 2019, 63(9): 32-38. DOI: 10.1016/j. clinbiochem.2018.11.010.

[20] SHI M, HU Z, YANG D, et al. Preoperative Oral Carbohydrate Reduces Postoperative Insulin Resistance by Activating AMP-Activated Protein Kinase after Colorectal Surgery[J]. Dig Surg, 2020, 37(5): 368-375. DOI: 10.1159/000505515.

[21] 刘款，李佳兴，马超，等.糖尿病和高敏C反应蛋白水平影响消化系统恶性肿瘤发生风险的前瞻性队列研究[J].中华消化外科杂志，2025，24（1）：93-102. DOI: 10.3760/cma. j. cn115610-20241022-00461.

（收稿日期：2025-04-09）