中国现代普通外科进展
Chin J Curr Adv Gen Surg
2025年6月 第28卷 第6期 Jun. 2025 Vol. 28 No. 6

结肠癌根治术后肌少症的影响因素分析

冯福明[1] 韦京科[2] 黄鑫[3]

[1]广西中医药大学第一附属医院 肛肠外科 （广西 南宁 530000）
柳州中西医结合医院 [2]外科 [3]急诊科 （广西 柳州 545000）

【摘要】探讨结肠癌根治术后肌少症的发生率及影响因素。回顾性分析2022年3月至2023年4月于广西中医药大学第一附属医院接受结肠癌根治术的109例患者的临床资料。收集患者一般资料、营养状况、手术及病理资料，以及术后9~12个月复查的腹部CT影像。根据CT检查结果评估是否发生肌少症。采用单因素和多因素Logistic回归分析肌少症的影响因素。109例患者中，39例（35.78%）诊断为肌少症。单因素分析显示，年龄、BMI、营养风险筛查、术前血清白蛋白水平、合并高血压、合并糖尿病以及腹部手术史与肌少症的发生显著相关（$P<0.05$）。多因素Logistic回归分析结果显示，年龄≥60岁（*OR*=6.831，95%*CI*：1.731~26.952）、BMI[<18.5 kg/m^2（*OR*=17.322，95%*CI*：2.081~144.201）、≥18.5~24.0 kg/m^2（*OR*=5.312，95%*CI*：1.418~19.898）]、营养风险筛查≥3分（*OR*=8.483，95%*CI*：2.324~30.959）、术前血清白蛋白<35 g/L（*OR*=4.247，95%*CI*：1.179~15.295）、合并高血压（*OR*=4.748，95%*CI*：1.313~17.168）和腹部手术史（*OR*=3.817，95%*CI*：1.049~13.895）是结肠癌根治术后肌少症发生的影响因素。结肠癌根治术后肌少症的发病率较高，年龄、BMI、营养风险筛查、术前血清白蛋白、合并高血压及腹部手术史是结肠癌根治术后肌少症发生的影响因素。

【关键词】结肠癌•根治术•肌少症•影响因素
【中图分类号】R735.3$^+$5
【文献标识码】B DOI: 10.3969/j.issn.1009-9905.2025.06.013
【文章编号】1009-9905(2025)06-0494-04

结肠癌是全球范围内常见的消化系统恶性肿瘤之一，其发病率和死亡率均居高位[1]。据国家癌症中心2022年数据显示，我国结肠癌的新发病例数、死亡病例数分别约占全球新发病例总数、死亡病例总数的四分之一[2]。根治性手术切除是当前治疗结肠癌的主要方式。然而手术部位感染作为术后常见并发症，不仅延长了患者的住院时间，增加了医疗成本，还显著降低了患者的生活质量，甚至可能影响后续辅助治疗[3-4]。近年来，肌少症作为一种骨骼肌质量和总量进行性、全面性丧失的综合征，逐渐受到关注[5-6]。研究表明，肌少症与手术部位感染等多种术后不良临床结局密切相关[7-9]。本研究通过回顾性分析109例结肠癌根治术患者的临床资料，探讨术后肌少症发生的影响因素，以期为结肠癌患者的术后管理和肌少症的预防提供临床参考。

1 资料与方法

1.1 一般资料 收集2022年3月至2023年4月于广西中医药大学第一附属医院接受结肠癌根治术的109例患者临床资料。纳入标准：（1）年龄≥18岁；（2）病理诊断为结肠癌，并行根治术；（3）术前无远处转移，TNM分期为Ⅱ期或Ⅲ期；（4）术前30 d内行腹部CT检查，且图像质量良好；（5）临床资料完整，包括术前和术后的相关指标。排除标准：（1）术前接受新辅助或放化疗或其他可能影响骨骼肌量的治疗；（2）行急诊手术或姑息性手术；（3）合并其

[通信作者] 冯福明，E-mail: ffm18100771010@163.com

他严重慢性疾病或恶性肿瘤;(4)植入心脏起搏器;(5)失访或随访资料不全。本研究为回顾性研究,研究对象来源于医院,其原有医疗方案符合医学伦理学规范,所有患者(或家属)均已知晓研究内容并签署知情同意书。

1.2 方法 通过医院电子病历系统查询并收集患者的性别、年龄、身高、体质量、疾病史、营养风险筛查(NR2002)评分、术前血清白蛋白水平、术前中性粒细胞/淋巴细胞计数(neutrophil to lymphocyte ratio,NLR值)、术前血小板/淋巴细胞计数(platelet to lymphpcyte ratio,PLR值)、手术方式(开放手术或腹腔镜手术)、病理分期、腹部手术史等临床资料。

1.3 肌少症的诊断 通过医院影像科提取患者术后9~12个月腹部CT检查结果评估肌少症发生情况。选取第3腰椎截面,使用专业影像学图像处理软件测量第3腰椎水平的骨骼肌横截面积。骨骼肌指数(SMI)=骨骼肌横截面积/身高^2,以男性SMI≤52.4 cm^2/m^{2}或者女性SMI≤38.5 cm^2/m^{2}诊断为肌少症[10]。

1.4 营养风险筛查 患者入院后采用NRS2002评分进行营养评价,包括疾病严重程度、营养受损状况(体质量下降情况、进食量减少情况、BMI)、年龄3项内容[11]。前2项按0~3分计分,第3项按0~1分计分,总分7分。

1.5 统计学处理 所获数据应用SPSS22.0软件进行统计分析。计数资料以[例(%)]表示,行χ^2检验;计量资料以$\bar{x}\pm s$表示,行t检验。采用单因素和多因素Logistic回归分析结肠癌术后肌少症的影响因素,$P<0.05$为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 一般情况 109例患者中男性68例(62.39%),女性41例(37.61%);年龄48~76岁,平均年龄为(62.32±10.54)岁;BMI 19.5~26.6 kg/m^2,平均(23.15±2.36)kg/m^2。39例(35.78%)患者于术后1年内诊断为肌少症。全组患者SMI为(48.79±8.53)cm^2/m^2;其中男性SMI为(54.40±5.03)cm^2/m^2,女性SMI为(39.52±3.63)cm^2/m^2。

2.2 单因素分析 单因素分析结果显示,年龄、BMI、NRS2002评分、术前白蛋白水平、合并高血压、合并糖尿病以及既往腹部手术史均与肌少症的发生相关($P<0.05$)。见表1。

2.3 多因素Logistics回归分析 多因素Logistic回归分析结果显示,年龄≥60岁、BMI(<18.5kg/m^2、≥18.5~24.0 kg/m^2)、NRS2002评分≥3分、术前血清白蛋白<35 g/L、合并高血压和既往腹部手术史是结肠癌根治术后发生肌少症的影响因素。见表2。

表1 结肠癌根治术患者术后肌少症影响因素的单因素分析

因素	肌少症组(n=39)	非肌少症组(n=70)	t/χ^2值	P值
年龄(岁)				
<60	11(28.21)	37(52.86)	6.176	0.013
≥60	28(71.79)	33(47.14)		
性别				
男	22(56.41)	46(65.71)	0.924	0.336
女	17(43.59)	24(34.29)		
BMI(kg/m2)				
<18.5	7(17.95)	2(2.86)		
≥18.5~24.0	18(46.15)	32(45.71)	7.995	0.018
≥24.0	14(35.90)	36(51.43)		
NRS2002评分(分)				
<3	9(23.08)	34(48.57)	6.815	0.009
≥3	30(76.92)	36(51.43)		
术前血清白蛋白(g/L)				
<35	14(35.90)	12(17.14)	4.850	0.028
≥35	25(64.10)	58(82.86)		
术前NLR值				
≤1.75	14(33.33)	35(50.00)	2.823	0.093
>1.75	25(66.67)	35(50.00)		
术前PLR值				
≤128	16(41.03)	36(51.43)	1.086	0.297
>128	23(58.97)	34(48.57)		
手术方式				
开放	11(28.21)	23(32.86)	0.253	0.615
腹腔镜	28(71.79)	47(67.14)		
病理分期				
Ⅱ期	15(38.46)	26(37.14)	0.019	0.892
Ⅲ期	24(61.54)	44(62.86)		
合并高血压				
是	23(58.97)	23(32.86)	7.004	0.008
否	16(41.03)	47(67.14)		
合并高血脂				
是	18(46.15)	29(41.43)	0.228	0.633
否	21(53.85)	41(58.57)		
合并糖尿病				
是	14(35.90)	13(18.57)	4.035	0.045
否	25(64.10)	57(81.43)		
既往腹部手术史				
有	13(33.33)	11(15.71)	4.528	0.033
无	26(66.67)	59(84.29)		

3 讨论

研究表明,肌少症与肿瘤患者术后康复不良、并发症发生率上升及生存预后恶化密切相关。Lief-

表 2　结肠癌患者术后发生肌少症影响因素的多因素 Logistics 回归分析

影响因素	β值	SE值	Wald χ^2值	P值	OR值	95%CI
年龄≥60 岁	1.921	0.700	7.528	0.006	6.831	1.731~26.952
BMI（kg/m^2）						
<18.5	2.852	1.081	6.957	0.008	17.322	2.081~144.201
≥18.5~24.0	1.670	0.674	6.141	0.013	5.312	1.418~19.898
NRS2002 评分（≥3 分）	2.138	0.661	10.476	0.001	8.483	2.324~30.959
术前血清白蛋白（<35 g/L）	1.446	0.654	4.893	0.027	4.247	1.179~15.295
合并高血压	1.558	0.656	5.642	0.018	4.748	1.313~17.168
合并糖尿病	0.957	0.633	2.287	0.130	2.604	0.753~9.000
既往腹部手术史	1.340	0.659	4.129	0.042	3.817	1.049~13.895
常量	−15.144	2.982	25.792	<0.001	−	−

fers 等[12]发现合并肌少症的结肠癌患者术后感染率高达 23.7%，认为肌少症可以预测术后感染。张芳芳等[13]研究结果显示，合并肌少症的结肠癌患者手术部位感染率高达 27.3%，其他术后并发症如吻合口瘘、腹腔感染等发生率亦显著增加，导致部分患者术后康复时间延长，住院费用增加，生活质量下降。

本研究 109 例结肠癌根治术患者中，39 例（35.78%）诊断为肌少症，与马旭等[14]研究结果相近，证实了结肠癌患者中肌少症的高发性。单因素分析结果显示，年龄、BMI、NRS2002 评分、术前血清白蛋白水平、合并高血压、合并糖尿病以及既往腹部手术史与肌少症的发生显著相关。多因素 Logistic 回归分析结果显示，年龄≥60 岁、BMI（＜18.5 kg/m^2、≥18.5~24.0 kg/m^2）、NRS2002 评分≥3 分、术前血清白蛋白<35 g/L、合并高血压、既往腹部手术史是直肠癌根治术患者发生肌少症的影响因素。

老年患者由于生理功能减退和代谢率下降，更容易出现肌肉萎缩和力量减弱。BMI＜18.5 kg/m^2 的患者往往存在营养不良和肌肉储备不足的问题；而 BMI 在≥18.5~24.0 kg/m^2 的患者虽然体质量在正常范围内，但可能因肌肉分布不均或肌肉质量不高而容易发生肌少症。因此，对于老年结肠癌患者，术前应重视营养评估和康复指导，关注其 BMI 变化，适时给予营养干预和肌肉锻炼。

多项研究显示，结肠癌患者发生肌少症与营养缺失存在密切联系[15-16]。而 NRS2002 评分≥3 分和术前血清白蛋白<35 g/L 均提示患者存在营养不良。血清白蛋白是反映机体营养状况的重要指标之一，低白蛋白血症提示机体蛋白质合成减少，不仅影响伤口愈合，还可导致肌肉质量进一步下降。术前营养风险评分也是肌少症的重要影响因素。高营养风险评分患者往往存在更多的营养不良和代谢异常，增加了术后肌少症的风险。

高血压作为慢性疾病，可导致血管病变和血液循环障碍，影响肌肉的血液供应和营养代谢。既往腹部手术史则可能通过影响肠道功能和营养吸收途径，间接促进肌少症的发生。还有研究发现，结肠癌可直接侵犯周围组织的神经结构，损伤神经肌肉接头，导致骨骼肌无力、萎缩和高度疲劳[17-18]。此外，结肠癌根治术后患者还可能因手术创伤、应激反应和卧床休息等因素而加速肌肉衰退，从而导致肌少症。

王师佳等[19]通过生物信息学方法识别肌少症患者的特征基因，发现 DMRT2、FAM171A1、ARHGAP36 是诊断肌少症的高效能基因；对免疫细胞的浸润分析发现，肥大细胞、记忆 $CD4^+$T 细胞等多种免疫细胞可能参与肌少症的病理生理过程。胡雪晴等[20]发现，非肌少症组的老年局部进展期结肠癌患者无疾病生存率显著优于肌少症患者，提示结肠癌并发肌少症患者预期生存期相对减少。

有研究发现，结肠癌患者的肌少症发生率低于胃癌和胰腺癌，但高于乳腺癌，其特殊性在于肠道菌群失调通过激活 TLR4/NF−κB 通路及抑制 mTOR 合成加剧肌肉消耗，而胃癌以胃酸缺乏、胰腺癌以胰酶不足和全身炎症为主要机制[21]。与肺癌（缺氧诱导分解代谢）和乳腺癌（激素治疗致脂肪浸润）不同，结肠癌肌少症与术后营养吸收障碍及化疗毒性密切相关，生存预后受感染风险影响显著。尽管炎症和代谢失衡是跨癌种共性机制，但结肠癌的菌群干预策略具有特异性，提示研究结果在消化道肿瘤中更具针对性，推广至非消化道群体需谨慎。

综上所述，年龄、BMI、营养风险筛查评分、术前血清白蛋白水平、合并高血压及既往腹部手术史是结肠癌根治术后发生肌少症的影响因素。为了降低肌少症的发生率，临床医生应关注患者的年龄、

BMI、营养状况、慢性疾病和手术史等因素，术前有针对性地加强营养和支持治疗，术后给予康复训练和营养指导，以改善患者术后的肌肉功能和生活质量。由于本研究为回顾性研究，且样本量较小，未对部分关键性指标（如皮质醇等）进行采集，尚需多中心、大样本的前瞻性研究加以验证，以期优化结肠癌根治术患者围手术期管理，制定个性化治疗策略，提高患者术后生活质量。

参 考 文 献

[1] Sung H, Ferlay J, Siegel RL, et al. Global Cancer Statistics 2020: GLOBOCAN Estimates of Incidence and Mortality Worldwide for 36 Cancers in 185 Countries[J]. CA Cancer J Clin, 2021, 71(3): 209-249. DOI:10.3322/caac.21660.

[2] 郑荣寿，陈茹，韩冰峰，等.2022年中国恶性肿瘤流行情况分析[J].中华肿瘤杂志，2024，46（3）：221-231. DOI: 10.3760/cma. j. cn112152-20240119-00035.

[3] 姚谦，胡柱龙，项本宏.腹腔镜右半结肠癌根治术三种入路的效果比较[J].中国现代普通外科进展，2021，24（8）：651-653，656. DOI: 10.3969/j.issn.1009-9905.2021.08.016.

[4] 张洪志，任远，姚国忠，等.右半结肠癌根治术后腹腔淋巴漏的危险因素分析[J].中南医学科学杂志，2021，49（4）：481-484. DOI: 10.15972/j.cnki.43-1509/r.2021.04.026.

[5] 苗翠晓，张晓青，谭宓，等.2型糖尿病并发肌少症患者血清Hcy、25(OH)D3、IL-6、TNF-α水平及相关性研究[J].临床误诊误治，2024，37（5）：42-47. DOI:10.3969/j.issn.1002-3429.2024.05.009.

[6] 杜晓松，周美，王威，等.基于快速康复理念的线上线下整体优化干预在伴肌少症老年全髋关节置换术患者中的应用效果[J].转化医学杂志，2024，13（1）：82-88. DOI: 10.3969/j. issn. 2095-3097.2024.01.015.

[7] 程巧玲.T2DM伴多个并发症患者相位角与肌肉质量减少的相关性研究[J].中国实用医刊，2024，51（7）：65-68. DOI:10.3760/cma.j.cn115689-20240321-00608.

[8] 胡梦蝶，曹治东.老年肌肉减少症的研究进展[J].检验医学与临床，2022，19（9）：1283-1285. DOI: 10.3969/j. issn. 1672-9455.2022.09.038.

[9] Watanabe S, Ishihara H, Takagi T, et al. Impact of sarcopenia on post-operative outcomes following nephrectomy and tumor thrombectomy for renal cell carcinoma with inferior vena cava thrombus[J]. Jpn J Clin Oncol, 2021, 51(5): 819-825. DOI:10.1093/jjco/hyaa275.

[10] Prado CM, Lieffers JR, McCargar LJ, et al. Prevalence and clinical implications of sarcopenic obesity in patients with solid tumours of the respiratory and gastrointestinal tracts: a population-based study [J]. Lancet Oncol, 2008, 9(7): 629-635. DOI:10.1016/S1470-2045(08)70153-0.

[11] Kondrup J, Rasmussen HH, Hamberg O, et al. Nutritional risk screening(NRS 2002): a new method based on an analysis of controlled clinical trials[J]. Clin Nutr, 2003, 22(3): 321-336. DOI: 10.1016/s0261-5614(02)00214-5.

[12] Lieffers JR, Bathe OF, Fassbender K, et al. Sarcopenia is associated with postoperative infection and delayed recovery from colorectal cancer resection surgery[J]. Br J Cancer, 2012, 107(6): 931-936. DOI:10.1038/bjc.2012.350.

[13] 张芳芳，胡雅静，黄华勇，等.基于CT诊断的肌少症对结直肠癌患者发生手术部位感染的影响因素分析[J].中国全科医学，2022，25（29）：3658-3663. DOI: 10.12114/j. issn. 1007-9572.2022.0429.

[14] 马旭，李青科，何立芳.结直肠癌患者肌少症的发生率及其对术后感染和住院时间的影响[J].现代肿瘤医学，2022，30（13）：2400-2404. DOI:10.3969/j.issn.1672-4992.2022.13.021.

[15] Nunes GD, Cardenas LZ, Miola TM, et al. Preoperative evaluation of sarcopenia in patients with colorectal cancer: a prospective study[J]. Rev Assoc Med Bras(1992), 2023, 69(2): 222-227. DOI: 10.1590/1806-9282.20220339.

[16] Schneider M, Hübner M, Becce F, et al. Sarcopenia and major complications in patients undergoing oncologic colon surgery[J]. J Cachexia Sarcopenia Muscle, 2021, 12(6): 1757-1763. DOI: 10.1002/jcsm.12771.

[17] Duchalais E, Guilluy C, Nedellec S, et al. Colorectal Cancer Cells Adhere to and Migrate Along the Neurons of the Enteric Nervous System[J]. Cell Mol Gastroenterol Hepatol, 2017, 5(1): 31-49. DOI: 10.1016/j.jcmgh.2017.10.002.

[18] 周建平，宋禾.肌肉减少症对肿瘤病人预后的影响和对策[J].中国实用外科杂志，2024，44（2）：172-176. DOI: 10.19538/j.cjps.issn1005-2208.2024.02.12.

[19] 王师佳，张玉，郭嘉羽，等.基于生物信息学和机器学习筛选肌少症的生物标志物[J].中华临床营养杂志，2023，31（6）：321-329. DOI:10.3760/cma.j.cn115822-20231106-00055.

[20] 胡雪晴，赵赟博，聂鑫，等.肌少症与老年局部进展期结直肠癌患者长期预后的相关性分析[J].中华老年医学杂志，2024，43（7）：851-856. DOI:10.3760/cma.j.issn.0254-9026.2024.07.015.

[21] 段苗，史丽萍.肌肉减少症研究进展[J].临床医学进展，2023，13（5）：8836-8844. DOI: 10.12677/acm.2023.1351235.

（收稿日期：2025-01-08）