·临床研究·

# 老年营养风险指数和预后营养指数对老年结直肠癌患者术后并发症的预测价值

石凤娟[1],孙梦晴[1],王菊霞[1,2,3*]

([1]安徽医科大学护理学院,合肥 231200;[2]安徽医科大学附属巢湖医院护理教研室,安徽 巢湖 238000;[3]安徽医科大学泰康康养产业研究院,安徽 芜湖 241199)

【摘 要】 **目的** 探究术前老年营养风险指数(GNRI)和预后营养指数(PNI)对老年结直肠癌(CRC)患者术后并发症的预测价值。**方法** 回顾性分析2020年1月至2024年11月在安徽医科大学附属阜阳医院和安徽医科大学附属巢湖医院行CRC手术的262例老年患者临床资料。根据是否发生术后并发症将患者分为并症组和无并发症组。采用SPSS 27.0统计软件分析数据。采用二元logistic回归分析老年CRC患者术后并发症的影响因素;采用受试者工作特征(ROC)曲线分析术前GNRI和PNI对老年CRC患者术后并发症的预测价值,采用Delong检验比较两者ROC曲线下面积差异。**结果** 262例老年CRC患者中有72例患者出现术后并发症。单因素分析结果显示,并发症组术前体质量指数、白蛋白、淋巴细胞、GNRI、PNI显著低于无并发症组(均$P<0.05$)。多因素回归分析结果显示,体质量指数、白蛋白、GNRI、PNI是术后并发症的影响因素(均$P<0.05$)。术前PNI预测术后并发症的ROC曲线下面积为0.886,最佳截断值为42.74;术前GNRI的ROC曲线下面积为0.850,最佳截断值为96.24。术前PNI的ROC曲线下面积高于GNRI($P<0.05$)。**结论** 术前GNRI、PNI可以预测老年CRC患者术后并发症的发生风险,且术前PNI预测价值高于术前GNRI,具有临床应用价值。

【关键词】 老年人;结直肠癌;老年营养风险指数;预后营养指数;并发症

【中图分类号】 R735.3;R592 【文献标志码】 A 【DOI】 10.11915/j.issn.1671-5403.2026.06.094

# Predictive value of the geriatric nutritional risk index and prognostic nutritional index for postoperative complications in elderly patients with colorectal cancer

Shi Fengjuan[1], Sun Mengjing[1], Wang Juxia[1,2,3*]

([1]School of Nursing, Anhui Medical University, Hefei 231200, China; [2]Department of Nursing Education, Chaohu Hospital of Anhui Medical University, Chaohu 238000, Anhui Province, China; [3]Taikang Institute of Recreation Industry, Anhui Medical University, Wuhu 241199, Anhui Province, China)

【**Abstract**】 **Objective** To Explore the predictive value of preoperative geriatric nutritional risk index (GNRI) and prognostic nutritional index (PNI) for postoperative complications in elderly patients with colorectal cancer. **Methods** A retrospective analysis was conducted on the clinical data of 262 elderly patients who underwent colorectal cancer surgery at Fuyang hospital of Anhui medical university and Chaohu hospital of Anhui medical university from January 2020 to November 2024. The patients were divided into the complication group and the non-complication group based on whether postoperative complication occurred. SPSS statistics 27.0 was used for data analysis. The factors influencing their postoperative complications were analyzed using binary logistic regression. The predictive value of preoperative GNRI and PNI for postoperative complications was analyzed by receiver operating characteristic (ROC) curves. The difference in the area under the ROC curve (AUC) was compared using Delong test. **Results** A total of 262 elderly patients with colorectal cancer were included, among whom 72 had postoperative complications. The univariate analysis results showed that preoperative body mass index (BMI), albumin, lymphocyte, GNRI, and PNI in the complication group were significantly lower than those in the non-complication group (all $P<0.05$). The multivariate logistic analysis showed that preoperative BMI, albumin, GNRI, and PNI were factors influencing postoperative complications (all $P<0.05$). The AUC was 0.886 for preoperative PNI in predicting postoperative complications, with an optimal cut-off value of 42.74, and AUC was 0.850 for preoperative GNRI, with an optimal cut-off value of 96.24. AUC for preoperative PNI was higher than that for GNRI (all $P<0.05$). **Conclusion** Preoperative GNRI and PNI can predict the risk of postoperative complications in elderly patients with colorectal cancer, and preoperative PNI has higher predictive value than preoperative GNRI, demonstrating clinical application value.

**收稿日期**: 2025-06-22; **接受日期**: 2025-08-14

**基金项目**:安徽省转化医学研究院护理学联合专项课题(2024zhyx-hl-B32);安徽医科大学护理学院研究生青苗培育项目(Hlqm12025087)

**通信作者**: 王菊霞, E-mail: 2647434331@qq.com,

【Key words】 aged; colorectal cancer; geriatric nutritional risk index; prognostic nutritional index; complications
*This work was supported by the Nursing Project of Anhui Institute of Translational Medicine* (No. 2024zhyx-hl-B32) *and the Graduate Student Talent Cultivation Project of Anhui Medical University Nursing College* (No. Hlqm12025087).
*Corresponding author*: *Wang Juxia*, *E-mail*: *2647434331@qq.com*

结直肠癌(colorectal cancer,CRC)的发病率居于全球恶性肿瘤的第三位[1],严重危害人类健康,逐渐成为重大公共卫生问题。流行病学研究显示,CRC疾病负担与年龄增长呈显著正相关,老年人群的发病率及死亡率呈现持续上升趋势[2]。目前,手术仍是CRC治疗的核心方法[3],但术后并发症发生率居高不下,对老年患者的影响更为显著。相关研究表明[4,5],我国老年CRC患者术后并发症的发生率为22.6%~32.7%,国外老年癌患者术后并发症的发生率为25.3%~30.9%。老年患者常因生理功能衰退、慢性病共存及营养不良,进一步增加了并发症的发生率与死亡风险[6,7],因此,营养状态评估对改善患者预后至关重要[8]。老年患者营养状态评估常用的指标包括老年营养风险指数(geriatric nutritional risk index,GNRI)和预后营养指数(prognostic nutritional index,PNI),其中GNRI结合患者体质量指标、血清白蛋白水平及其他参数评估老年住院患者营养风险状况[9];PNI结合患者的血清白蛋白水平、淋巴细胞计数及其他参数评估患者的营养状态、反映机体的免疫情况[10]。二者对肿瘤患者的营养和预后评估的重要性已被证实,但作为预测术后并发症的指标在老年CRC患者中的研究较少。本研究旨在探讨术前GNRI、PNI对老年CRC患者术后并发症的预测价值,为临床风险预警及个体化护理提供依据。

## 1 对象与方法

### 1.1 研究对象

纳入2020年1月至2024年11月安徽医科大学附属阜阳医院和安徽医科大学附属巢湖医院收治的行限期手术的老年CRC患者为研究对象。纳入标准:(1)符合CRC诊疗规范[3];(2)接受CRC腹腔镜或开腹手术治疗;(3)年龄≥60岁;(4)临床相关资料完整。排除标准:(1)CRC发生远处转移,临床分期为Ⅳ期[3];(2)合并严重的健康疾病问题;(3)入院前接受过营养制剂的输注;(4)合并其他恶性肿瘤;(5)复发性CRC;(6)术前接受新辅助化疗。本研究的结局指标是术后发生并发症,采用单条受试者工作特征(receiver operating characteristic,ROC)曲线的样本量计算方法,使用PASS15.0软件计算得出样本量为168例,考虑20%无效样本,需要202例,最终纳入262例。本研究经安徽医科大学附属阜阳医院医学伦理委员会审核批准(批准号:KY2024073)。研究符合《赫尔辛基宣言》,所用数据均经去标识化处理,符合免除知情同意的相关规定。

### 1.2 方法

1.2.1 一般资料收集 收集患者资料包括年龄、性别、身高、体质量、文化程度、吸烟史、饮酒史、术前体质量指数(body mass index,BMI)、合并疾病(高血压、糖尿病、心脏病)、术前实验室指标(血红蛋白、白蛋白、淋巴细胞)、术前营养风险筛查2002(nutrition risk screening 2002,NRS 2002)评分、术前是否肠梗阻、手术时间、肿瘤位置及TNM分期。

1.2.2 计算术前GNRI、术前PNI (1)GNRI是针对于老年患者的营养风险筛查工具。根据患者的术前身高、体质量、术前24 h血清白蛋白水平,评估患者术前GNRI,计算公式为:GNRI=1.489×血清白蛋白(g/L)+41.7×(实际体质量/理想体质量)[9],如实际体质量/理想体质量>1,则比值赋值为1。理想体质量计算公式:男性=身高(cm)-100-[(身高-150)/4.0],女性=身高(cm)-100-[(身高-150)/2.5]。(2)PNI可评估各年龄段患者的营养状况及免疫功能水平。根据患者术前24 h的血清白蛋白、淋巴细胞计数,评估患者术前PNI,计算公式为:PNI=血清白蛋白(g/L)+5×淋巴细胞计数($10^9$/L)[10]。

1.2.3 结局指标 根据Clavien-Dindo手术并发症分级,将≥Ⅱ级的并发症纳为结局指标。通过查询病历和随访(门诊复查和电话随访)的方法,记录262例患者术后并发症的发生情况。术后并发症主要包括:吻合口瘘、肠梗阻、呼吸衰竭、深静脉血栓、术后出血、切口愈合不良、肺部感染、腹腔感染、切口感染、尿路感染、谵妄、休克[11]。

### 1.3 统计学方法

采用SPSS 27.0统计软件分析数据。符合正态分布的计量资料以均数±标准差($\bar{x}\pm s$)表示,组间采用$t$检验;非正态分布的计量资料以中位数(四分位数)[$M(Q_1,Q_3)$]表示,组间采用Mann-Whitney $U$检验。计数资料用例数(百分率)表示,组间采用$\chi^2$检验。采用二元logistic回归分析术后并发症的影响因素,采用ROC曲线分析术前GNRI、PNI对术后并发症的预测价值,通过Delong检验比较两者曲线下面积(area under the curve,AUC)。$P<0.05$为差异有统计学意义。

## 2 结 果

### 2.1 两组患者一般资料

本研究共纳入老年 CRC 患者 262 例,其中,男性155 例(59.16%),女性 107 例(40.84%);年龄为 60 ~94(73.27±6.78)岁。发生并发症的患者 72 例(27.48%),未发生并发症患者 190(72.52%)例,其中吻合口瘘 7 例(合并 1 例腹腔感染),肠梗阻 13 例,术后出血 2 例,切口愈合不良 7 例,深静脉血栓 3 例,肺部感染 24 例(合并 1 例呼吸衰竭、1 例吻合口瘘、1 例腹腔感染),腹腔感染 9 例(合并 1 例切口愈合不良),切口感染 2 例,尿路感染 6 例,谵妄 2 例,休克 3 例(1 例同时合并深静脉血栓、肺部感染)。单因素分析结果显示:两组患者在年龄、术前 BMI、白蛋白、淋巴细胞、GNRI、PNI 方面比较,差异有统计学意义($P$<0.05;表 1)。

### 2.2 老年 CRC 患者术后并发症影响因素的多因素分析

以患者术后是否发生并发症为因变量(非并发症=0,并发症=1),以单因素分析中 $P$<0.05 的变量作为自变量,纳入多因素二元 logistic 回归分析,采用逐步向后法排除混杂因素后,结果显示术前 BMI、白蛋白、GNRI、PNI 是老年 CRC 患者术后发生并发症的影响因素($P$<0.05;表 2)。

**表 1 两组患者一般资料比较**

Table 1 Comparison of baseline data between two groups

| Item | Complication group ($n$=72) | Non-Complication group ($n$=190) | $Z/t/\chi^2$ | $P$ value |
|---|---|---|---|---|
| Age[years, $M(Q_1, Q_3)$] | 75(69.25,81.00) | 72(68.00,77.00) | −2.257 | 0.024 |
| Gender[$n$(%)] | | | 2.315 | 0.128 |
| Male | 48(66.70) | 107(56.30) | | |
| Female | 24(33.30) | 83(43.70) | | |
| Preoperative BMI(kg/m$^2$, $\bar{x}\pm s$) | 22.69±3.28 | 23.80±3.51 | 2.326 | 0.021 |
| Smoking history[$n$(%)] | 18(25.00) | 53(27.90) | 0.221 | 0.638 |
| Drinking history[$n$(%)] | 20(27.80) | 52(27.40) | 0.004 | 0.947 |
| Hypertension[$n$(%)] | 27(37.50) | 80(42.10) | 0.458 | 0.498 |
| Diabetes mellitus[$n$(%)] | 7(9.90) | 20(10.50) | 0.025 | 0.875 |
| Heart disease[$n$(%)] | 6(8.30) | 23(12.10) | 0.755 | 0.385 |
| Preoperative NRS 2002[points, $M(Q_1,Q_3)$] | 2(1.25,2.00) | 2(1.00,2.00) | −1.192 | 0.233 |
| Education level[$n$(%)] | | | 2.060 | 0.560 |
| Primary school/illiterate | 56(77.80) | 142(74.70) | | |
| Junior high school | 10(13.90) | 37(19.50) | | |
| High school/special school | 4(5.60) | 9(4.70) | | |
| College and above | 2(2.80) | 2(1.10) | | |
| Preoperative hemoglobin(g/L, $\bar{x}\pm s$) | 115.36±22.18 | 114.09±17.60 | −0.435 | 0.664 |
| Preoperative albumin(g/L, $\bar{x}\pm s$) | 33.75±3.19 | 39.41±3.43 | 12.160 | <0.001 |
| Preoperative lymphocyte count[$\times10^9$, $M(Q_1, Q_3)$] | 1.06(0.91,1.31) | 1.49(1.15,1.80) | −5.613 | <0.001 |
| Preoperative GNRI(points, $\bar{x}\pm s$) | 89.87±5.83 | 98.42±6.56 | 9.700 | <0.001 |
| Preoperative PNI(points, $\bar{x}\pm s$) | 39.51±3.66 | 46.62±4.65 | 11.671 | <0.001 |
| Preoperative intestinal obstruction[$n$(%)] | 8(11.10) | 10(5.30) | 2.791 | 0.095 |
| Operation time[h, $n$(%)] | | | 1.992 | 0.158 |
| <3 | 29(40.30) | 59(31.10) | | |
| ≥3 | 43(59.70) | 131(68.90) | | |
| TNM staging[$n$(%)] | | | 2.369 | 0.124 |
| Ⅰ/Ⅱ | 36(50.00) | 115(60.50) | | |
| Ⅲ/Ⅳ | 36(50.00) | 75(39.50) | | |
| Tumor location[$n$(%)] | | | 0.107 | 0.743 |
| Colon | 19(26.40) | 54(28.40) | | |
| Rectum | 53(73.60) | 136(71.60) | | |

BMI: body mass index; GNRI: geriatric nutritional risk index; PNI: prognostic nutritional index; NRS 2002: nutrition risk screening 2002.

**表 2 老年结直肠癌患者术后并发症发生的多因素 logistic 回归分析**

Table 2 Multivariate logistic regression analysis of postoperative complications in elderly patients with colorectal cancer

| Factor | $\beta$ | $Wald\ \chi^2$ | $OR$ | 95%$CI$ | $P$ value |
|---|---|---|---|---|---|
| Preoperative BMI | −0.209 | 5.923 | 0.811 | 0.686−0.960 | 0.015 |
| Preoperative albumin | −0.606 | 15.737 | 0.546 | 0.404−0.736 | <0.001 |
| Preoperative GNRI | −0.225 | 6.751 | 0.799 | 0.746−0.088 | 0.001 |
| Preoperative PNI | −0.288 | 9.775 | 0.750 | 0.626−0.298 | 0.002 |

BMI: body mass index; GNRI: geriatric nutritional risk index; PNI: prognostic nutritional index.

### 2.3 术前 GNRI、PNI 对老年 CRC 患者术后并发症的预测价值

ROC 曲线分析结果显示,术前 GNRI 预测老年 CRC 术后并发症的 AUC 为 0.850(95% *CI* 0.803~0.896, *P*<0.001),最佳截断值为 96.24,敏感度为 68.9%,特异度为 91.7%;术前 PNI 预测老年 CRC 术后并发症的 AUC 为 0.886(95% *CI* 0.845~0.926, *P*<0.001),最佳截断值为 42.74,敏感度为 81%,特异度为 84.7%。经 Delong 检验显示术前 PNI 曲线下面积大于术前 GNRI(*Z*=2.046,*P*<0.05;图 1)。

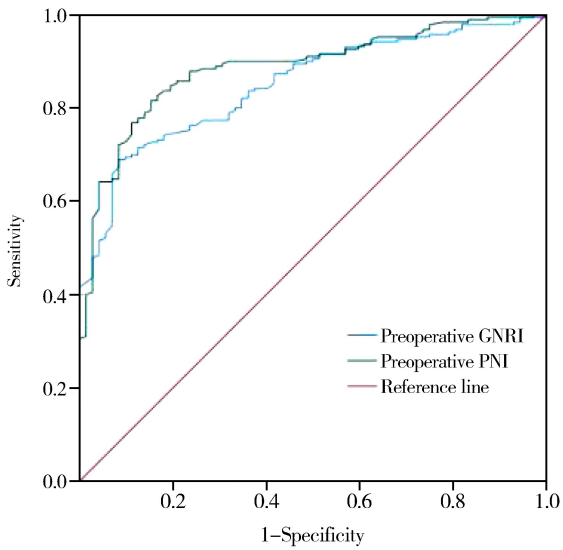



**图 1 术前 GNRI、PNI 预测老年结直肠癌患者术后并发症的 ROC 曲线**

Figure 1 ROC curve of preoperative GNRI and PNI for predicting postoperative complications in elderly patients with colorectal cancer

GNRI: geriatric nutritional risk index; PNI: prognostic nutritional index; ROC: receiver operating characteristic.

## 3 讨 论

CRC 患者营养不良的发生率明显高于其他恶性肿瘤[12],导致术后并发症的发生率增加、机体对抗肿瘤治疗的耐受力减弱。因此,术前营养风险评估有助于识别高危老年患者,指导个体化营养干预,促进患者康复。

CRC 患者目前常用的营养评价工具有 NRS 2002、患者主观整体评估。相较于前两者,GNRI 和 PNI 具有客观、简便的优点,避免了评估量表的主观影响和耗时长等局限。近年来,GNRI 和 PNI 被用于各种肿瘤患者的营养状况和预后研究[9,10]。GNRI 是基于血清白蛋白水平的老年营养风险筛查客观评估指标[13],PNI 结合淋巴细胞和血清白蛋白两项指标评估患者营养状况。血清白蛋白是反映营养状态的最佳血液学指标,淋巴细胞是机体免疫系统的基础,当机体血清白蛋白水平降低时,患者的营养状况和抗体合成酶活性也会受到消极影响,同时淋巴细胞水平降低也会影响机体抗肿瘤治疗的耐受力。因此,PNI 不仅反映患者的营养状况,还体现免疫功能状态[10]。

本研究纳入 262 例老年 CRC 患者,术后并发症的发生率为 27.48%(72/262)。并发症组中位年龄大于无并发症组,这与年龄增长导致机体器官功能衰退、合并疾病发生、手术耐受力下降有关[14],与陈思芮等[15]研究结果一致。本研究分析结果显示:术前 BMI、白蛋白水平、GNRI、PNI 是老年 CRC 患者发生术后并发症的影响因素。分析原因如下:血清白蛋白由肝脏细胞合成,具有抗凝和抗血小板聚集、维持内环境酸碱平衡、维持血浆胶体渗透压、提供机体营养供给等生理功能,因此术前血清白蛋白水平降低会增加老年 CRC 术后并发症的发生率,该结果与符国宏等[16]研究一致。术前 BMI、血清白蛋白、PNI、GNRI 均反映患者营养状况,术前营养不良会导致患者免疫功能下降、组织修复能力减弱,生理储备减少,增加术后并发症发生的风险,这与相关研究结论相符[17]。由于 CRC 患者机体发生系统性炎症反应引起营养和免疫指标水平降低,因此提高患者术前白蛋白水平,改善术前营养,增强免疫功能,可促进患者机体适应术后快速康复外科模式。

本研究结果显示:术前低水平 PNI、GNRI 是老年 CRC 患者发生术后并发症的危险因素,与 Liao 等[18]、把明勤等[19]的研究结果一致。Delong 检验发现术前 PNI 预测老年 CRC 术后并发症的 AUC 大于术前 GNRI,原因可能与 GNRI 和 PNI 的评估指标差异有关。PNI 综合评估患者近期的营养状况及免疫功能水平[20],淋巴细胞主要参与肿瘤细胞的破坏和凋亡,其中肿瘤浸润性淋巴细胞在结直肠肿瘤免疫中具有重要作用;血清白蛋白具有抗凝、抗血小板聚集、提供机体营养供给等生理功能。当机体处于炎症或感染的状态,CRC 患者血清白蛋白水平和淋巴细胞数量迅速降低[21],导致水肿、酸碱平衡紊乱和血栓等并发症的发生风险增加。根据研究结果提示,GNRI 可用于老年 CRC 手术患者的综合营养评估,PNI 可用于评估患者术前营养状况及免疫功能水平,为降低术后并发症实施个性化临床干预提供参考。

综上,术前 BMI、血清白蛋白、GNRI、PNI 是

老年CRC 患者发生术后并发症的影响因素,GNRI 可用于老年 CRC 手术患者的综合营养评估,PNI 可用于评估患者术前营养状况及免疫功能水平,术前 PNI 对术后并发症的预测价值高于 GNRI,为降低术后并发症实施个性化临床干预提供参考。本研究为回顾性研究,样本量有限,期待未来多中心、扩大样本量进一步验证结论的可靠性和普遍适用性。

**【参考文献】**


[1] Bray F, Laversanne M, SUNG H, *et al*. Global cancer statistics 2022: GLOBOCAN estimates of incidence and mortality worldwide for 36 cancers in 185 countries[J]. CA Cancer J Clin, 2024, 74(3): 229-263. DOI: 10.3322/caac.21834.

[2] 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.

[3] 国家卫生健康委员会医政司, 中华医学会肿瘤学分会. 中国结直肠癌诊疗规范(2023 版)[J]. 协和医学杂志, 2023, 14(4): 706-733. DOI: 10.12290/xhyxzz.2023-0315.

[4] 安琦, 马福海, 崔健, 等. 高龄结直肠癌患者术后并发症发生情况及危险因素分析[J]. 中华老年医学杂志, 2023, 42(6): 683-688. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-9026.2023.06.011.

[5] Bare M, Mora L, Pera M, *et al*. Type and consequences of short-term complications in colon cancer surgery, focusing on the oldest old[J]. Clin Colorectal Cancer, 2020, 19(1): e18-e25. DOI: 10.1016/j.clcc.2019.11.003.

[6] 赵舸争, 张亚茹, 赵艺媛, 等. 老年肿瘤患者营养管理的最佳证据总结[J]. 中华现代护理杂志, 2024, 30(8): 1041-1047. DOI: 10.3760/cma.j.cn115682-20230810-00451.

[7] Kang DB, Shim SK, Cho JH, *et al*. Systematic review of studies assessing the health-related quality of life of hepatocellular carcinoma patients from 2009 to 2018[J]. Korean J Radiol, 2020, 21(6): 633-646. DOI: 10.3348/kjr.2019.0808.

[8] 祁爱英, 陈玉辉. 老年营养风险指数与结直肠癌病人术后感染性并发症的相关性分析[J]. 肠外与肠内营养, 2023, 30(6): 347-350. DOI: 10.16151/j.1007-810x.2023.06.005.

[9] 孟宣, 孙斌, 汪美如, 等. 老年营养风险指数在预测老年非心脏手术患者术后谵妄中的应用[J]. 中华老年多器官疾病杂志, 2024, 23(12): 923-928. DOI: 10.11915/j.issn.1671-5403.2024.12.195.

[10] 胡雨轩, 姚祖云, 费强信, 等. 结直肠癌术后并发症的营养预测指标研究进展[J]. 中国肿瘤临床, 2025, 52(2): 102-106. DOI: 10.12354/j.issn.1000-8179.2025.20241337

[11] 吴惠芳, 廖柳荫, 卢琳媚. 结直肠癌病人术前营养风险与术后并发症的相关性[J]. 护理研究, 2023, 37(15): 2826-2830. DOI: 10.12102/j.issn.1009-6493.2023.15.028.

[12] 翁敏, 代正燕, 甘志明, 等. 消化系统恶性肿瘤住院病人营养状况与生活质量的相关性分析[J]. 肠外与肠内营养, 2021, 28(6): 347-351. DOI: 10.16151/j.1007-810x.2021.06.006.

[13] 代美, 李昌秀, 周静, 等.老年营养风险指数临床应用的研究进展[J]. 护理研究, 2024, 38(9): 1622-1626. DOI: 10.12102/j.issn.1009-6493.2024.09.020.

[14] 严雪丹, 杨永学, 陈善萍, 等.老年人衰弱的康复营养研究进展[J]. 中华老年多器官疾病杂志, 2020, 19(1): 66-69. DOI: 10.11915/j.issn.1671-5403.2020.01.018.

[15] 陈思芮, 陈海林, 杨雪梅, 等.老年结直肠癌患者术前衰弱与术后并发症的相关性[J]. 中华老年多器官疾病杂志, 2023, 22(2): 119-123. DOI: 10.11915/j.issn.1671-5403.2023.02.023.

[16] 符国宏,赵宇青,郑杨慈,等.结直肠癌根治术后合并切口感染病原学及其决策树预测模型构建[J].中华医院感染学杂志, 2023,33(21):3270-3274.

[17] 潘菲菲,席从林,高婷婷,等.老年结直肠癌手术后并发症类型及影响因素[J].中国老年学杂志,2025,45(20):4904-4908.

[18] Liao CK, Chern YJ, Hsu YJ, *et al*. The clinical utility of the geriatric nutritional risk index in predicting postoperative complications and long-term survival in elderly patients with colorectal cancer after curative surgery[J]. Cancers (Basel). 2021 Nov 22; 13(22): 5852. DOI: 10.3390/cancers13225852.

[19] 把明勤. 术前 NRS2002 和 PNI 营养筛查方法在消化道肿瘤术后并发症预测中的价值分析[D]. 合肥:安徽医科大学, 2023. DOI: 10.26921/d.cnki.ganyu.2023.000851.

[20] 江琴, 周敏, 王媛, 等. 全身免疫炎症指数和预后营养指数对晚期前列腺癌病人预后的预测价值[J]. 护理研究, 2025, 39(3): 353-360. DOI: 10.12102/j.issn.1009-6493.2025.03.001.

[21] Belinskaia DA, Voronina PA, Shmurak VI, *et al*. Serum albumin in health and disease: esterase, antioxidant, transporting and signaling properties[J]. Int J Mol Sci, 2021, 22(19): 10318. DOI: 10.3390/ijms221910318.


(编辑: 龚志忠)