·论 著·
（临床研究）

预后营养指数与结直肠癌伴急性肠穿孔一期切除并吻合后预后的相关性研究

马连港，赵宝成，张峪东，渠浩，马华崇
首都医科大学附属北京朝阳医院普通外科，北京 100020

［摘要］ **目的** 探讨预后营养指数（predictive nutritional index，PNI）能否通过术前营养和炎症状态预测结直肠癌伴急性肠穿孔病人的术后并发症及5年总生存率和无复发生存率。**方法** 回顾性分析2012年12月至2018年6月在北京朝阳医院普通外科住院的结直肠癌伴急性肠穿孔病例，其中接受根治性结直肠切除术并一期吻合者57例。统计病人的临床病理资料、术前PNI、术后并发症、术后生存及复发情况等；采用受试者操作特征曲线计算出病人的术前PNI截断值；采用logistic回归分析病人的PNI与术后并发症的相关性；采用Kaplan-Meier曲线分析病人的5年总生存期和无复发生存期。**结果** 结直肠癌伴急性肠穿孔病人的术前PNI截断值为32。低PNI组相对于高PNI组病人的年龄更大（P=0.028 5）、ASA Ⅲ～Ⅳ级者更多（P=0.014 7）、T_4分期者更多（P=0.028 1），而且术后吻合口漏发生率更高（P=0.031 4）、30 d死亡率更高（P=0.030 3）以及住院时间更长（P=0.024 2）。多因素分析表明低PNI是结直肠癌伴急性肠穿孔病人发生吻合口漏（OR=1.63，95% CI：1.56－3.82，P=0.030 8）的危险因素，但是PNI与病人的5年总生存率和无复发生存率没有相关性。**结论** 术前PNI＜32与结直肠癌伴急性肠穿孔病人根治性切除并一期吻合术后的吻合口漏发生率增加、30 d死亡率升高以及住院时间延长有关。

［关键词］ 结直肠癌；急性肠穿孔；预后营养指数；吻合口漏；短期预后；术后并发症
［中图分类号］R656.9；R657.1 ［文献标识码］A **DOI**：10.3969/j.issn.1003-5591.2024.02.007

Prognostic nutritional index associates with the prognoses of colorectal cancer with acute bowel perforation after primary resection and anastomosis

Ma Liangang, *Zhao Baocheng*, *Zhang Yudong*, *Qu Hao*, *Ma Huachong*
Department of General Surgery, *Affiliated Beijing Chaoyang Hospital*, *Capital Medical University*, *Beijing* 100020, *China*
Corresponding author: *Ma Huachong*, *Email*: *mhchong*0660@163.*com*

［**Abstract**］ **Objective** To explore the correlation between preoperative prognostic nutritional index (PNI) with postoperative complications and survival of colorectal cancer (CRC) patients with acute bowel perforation (ABP). **Methods** From December 2012 to June 2018, the relevant clinical data were retrospectively reviewed for 57 CRC patients with ABP undergoing curative resection and primary anastomosis. The clinicopathological profiles, nutritional status, postoperative complications, 5-year overall survival (OS) and recurrence-free survival (RFS) were recorded. The cut-off value of preoperative PNI was calculated by receiver operating characteristic (ROC) curve. The association of PNI with postoperative complications was examined by Logistic regression. And 5-year OS/RFS was analyzed by Kaplan-Meier method. **Results** The optimal cut-off value of PNI was 32. PNI-low group had more elders (P=0.0285), more ASA grade Ⅲ-Ⅳ (P=0.0147) and more T4 stage (P=0.0281) as

作者简介：马连港，博士，主治医师，主要从事胃肠道恶性肿瘤及普通外科常见急腹症的研究，Email：malian-gang_bjcy@163.com
通信作者：马华崇，Email：mhchong0660@163.com

compared with PNI-high group. Moreover, low PNI was associated with greater anastomotic leakage (P=0.031 4), higher 30-day mortality (P=0.030 3) and prolonged hospitalization stay (P=0.024 2). Further multivariate analysis indicated that low PNI was a risk factor of anastomotic leakage (OR=1.63, 95%CI: 1.56 - 3.82, P=0.030 8). However, PNI was not associated with 5-year OS/RFS in CRC patients with ABP. **Conclusion** In CRC patients with ABP, preoperative low PNI (<32) is a clinical predictor of anastomotic leakage, greater 30-day mortality and longer hospitalization stay after primary resection and anastomosis.

[**Key words**] Colorectal cancer; Acute bowel perforation; Prognostic nutritional index; Anastomotic leakage; Short-term outcomes; Postoperative complication

结直肠癌瘤体或肿瘤近端肠管急性穿孔的发生率约占结直肠癌病例的2.6%～10%[1]，其短期死亡率可高达65%[2-4]，而且文献报道结直肠癌伴肠穿孔病人的手术后短期死亡率和并发症发生率（4.5%，47.7%）显著高于非肠穿孔的结直肠癌病人（0.9%，29.5%）[4-5]。尽管手术方式可以选择结直肠癌切除并一期肠吻合术、结肠切除并肠造口术或肠造口术，但是许多外科医生基于病人病情危重以及担心术后吻合口漏等因素，会倾向于实施结直肠切除联合肠造口术甚至仅行肠造口术。既往研究表明术前营养不良与病人的术后并发症增加、短期死亡率升高和远期生存时间缩短有关[6-9]，而营养和炎症筛查工具——预后营养指数（predictive nutritional index，PNI）可用于预测胃肠道肿瘤病人的短期术后风险和5年总生存期（overall survival，OS）、无复发生存期（recurrence free survival，RFS）等长期预后[8, 10-12]。有研究报道PNI与结直肠癌的术后并发症、OS及RFS相关[11-13]。本研究旨在探讨术前PNI与结直肠癌伴急性肠穿孔病例行根治性切除术并一期吻合后的术后并发症、病理特征以及术后5年OS、RFS之间的相关性。

资料与方法

一、研究对象

回顾性分析首都医科大学附属北京朝阳医院普外科于2012年12月至2018年6月收治的结直肠癌伴急性肠穿孔病例。本研究由北京朝阳医院伦理委员会审核并批准实施（伦理批号：22-科-08011）。纳入标准：（1）年龄≥18岁；（2）术前腹部CT检查及手术记录证实为结直肠肿瘤伴急性肠穿孔；（3）接受急诊手术治疗；（4）术后病理证实为结直肠癌。排除标准：（1）肠穿孔由非肿瘤性疾病造成；（2）结直肠癌复发或远处转移；（3）肿瘤局部侵及周围重要器官或结构而无法根治性切除；（4）接受肠切除吻合联合保护性肠造口术或肠造口术的病例。

二、资料收集

所有纳入病例的临床资料均由电子病历系统获取，随访资料由电话随访获得，包括：病人的一般情况、术前血生化、术前血常规、麻醉风险ASA评分、术中出血量和输血量、手术方式、肿瘤部位、穿孔部位、术后并发症、术后病理、术后复发情况、5年生存情况等。术后并发症的对比分析主要纳入严重的并发症包括吻合口漏、腹腔出血、腹腔脓肿、肺部感染、切口感染、呼吸衰竭、心功能衰竭、心肌梗死、脑血管意外、延迟性肠麻痹，并按照Clavien-Dindo分级表划分为Clavien-Dindo Ⅰ～Ⅱ级和Clavien-Dindo Ⅲ～Ⅳ级。病人的术前麻醉ASA评分经“麻醉记录单”获取，并将ASA评分分级划分为ASA Ⅰ～Ⅱ级和ASA Ⅲ～Ⅳ级。PNI的计算公式为血清白蛋白浓度（g/L）+5×淋巴细胞计数（10^9/L）[13]。

三、分组及观察指标

分析结直肠癌伴急性肠穿孔病人的PNI截断值并由此将病人分为高PNI组和低PNI组；对比高PNI组和低PNI组病例的临床病理资料，分析PNI与病人行急诊结直肠根治术并一期吻合后的并发症、30天死亡率、病理特征、5年OS及RFS的相关性；探索结直肠癌伴急性肠穿孔病人行急诊结直肠根治术并一期吻合后吻合口漏的危险因素。

四、统计学方法

应用SPSS21.0统计软件进行分析。以病人的5年OS为终点，通过受试者操作特征（ROC）曲线计算约登指数，以获取具有最佳敏感度和特异度组合的PNI值作为高、低PNI分组的截断值；正态分布的计量资料采用t检验，非正态分布的计量资料采用非参数检验；计数资料组间比较采用χ^2检验或Fisher确切概率法；多因素相关性分析采用logistic回归分析法；病人的生存期由Kaplan-Meier方法分析。所有检验均使用双侧检验。P<0.05为差异有统计学意义。

结　果

一、病例基本特征

本研究共纳入 57 例接受急诊根治性手术并一期吻合的结直肠癌伴急性肠穿孔病人，其中有 6 例病人在手术后 30 d 内因并发症死亡。以病人的 5 年 OS 作为终点，计算其 PNI 的曲线下面积（ROC）为 0.811，PNI 截断值为 32 时约登指数最大，其敏感度为 87.9%，特异度为 64.7%（见图 1）。据此将 PNI ＜32 的 20 例病人纳入低 PNI 组，PNI≥32 的 37 例病人纳入高 PNI 组，其基本临床病理特征见表 1。低 PNI 组病人的平均年龄显著高于高 PNI 组[（71.9±13.9）岁比（60.8±14.6）岁，P=0.028]。结直肠癌伴急性肠穿孔病例最常见的为左半结肠癌（37/57）和直肠癌（15/57），这在低 PNI 组与高 PNI 组之间没有统计学差异（P=0.465）。尽管低 PNI 组病人的 T_4 分期者显著多于高 PNI 组（70.0% 比 35.1%，P=0.028 1），但是两组结直肠病例肠穿孔的发生位置均主要在肿瘤近端肠管而非瘤体（70.0% 比 78.4%，P=0.704）。

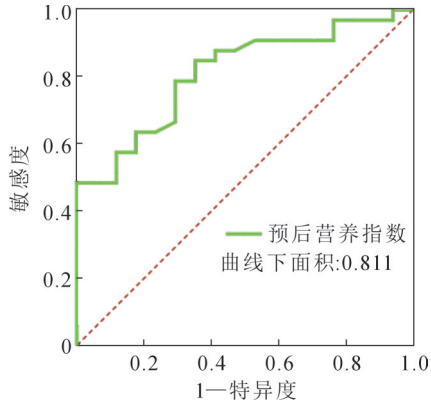


图 1　结直肠癌伴急性肠穿孔病人术前预后营养指数的受试者操作特征曲线

二、术后并发症及肿瘤复发

病人的术后并发症、短期死亡和肿瘤复发情况见表 2。术后并发症 Clavien-Dindo Ⅰ～Ⅱ级者 35 例，Clavien-Dindo Ⅲ～Ⅳ级者 22 例。急诊行结直肠根治性手术并一期手术后出现吻合口漏者 8 例，其中原发病灶位于直肠者 5 例、位于左半结肠者 3 例；尽管低 PNI 组与高 PNI 组之间总体并发症的发生率没有统计学差异（P=0.566），但是低 PNI 组的吻合口漏发生率显著高于高 PNI 组（30.0% 比 5.4%，P=0.031 4）。30 天内死亡者 6 例，其中低 PNI 组显著多于高 PNI 组（5 例比 1 例，P=0.030 3）。低 PNI 组病人相对高 PNI 组有更高的 ASA 分级（Ⅲ～Ⅳ，P=0.014 7）、更严重的 Clavien-Dindo 分级（Ⅲ～Ⅳ，P＜0.05）和更长的住院日（17 天比 12 天，P=0.024 2）。logistic 回归分析表明低 PNI（OR=1.63，95% CI：1.56～3.82，P=0.030 8）、年龄增加（OR=2.36，95%CI：1.76～7.35，P=0.014 3）、直肠癌伴肠穿孔者（OR=1.81，95%CI：1.15～1.96，P=0.012 6）以及 T4 分期者（OR=1.39，95%CI：0.4～1.78，P=0.019 4）是术后发生吻合口漏的危险因素（表 3）。

表 1　57 例结直肠癌伴急性穿孔病人的基本资料

变量	低 PNI 组	高 PNI 组	P 值
年龄（岁）	71.9±13.9	60.8±14.6	0.0285
性别[例（%）]			0.391
男	13（65.0）	28（75.7）	
女	7（35.0）	9（24.3）	
PNI（$\bar{x}\pm s$）	29.2±2.5	37.3±3.8	＜0.05
ASA 分级[例（%）]			0.0147
Ⅰ-Ⅱ	8（40.0）	27（73.0）	
Ⅲ-Ⅳ	12（60.0）	10（27.0）	
肿瘤位置[例（%）]			0.465
右半结肠癌	1（5.0）	4（10.8）	
左半结肠癌	12（60.0）	25（67.6）	
直肠癌	7（35.0）	8（21.6）	
穿孔位置[例（%）]			0.704
瘤体	6（30.0）	8（21.6）	
肿瘤近端肠管	14（70.0）	29（78.4）	
病理分期			
T 分期[例（%）]			0.0281
1	0（0）	0（0）	
2	0（0）	4（10.8）	
3	6（30.0）	20（54.1）	
4	14（70.0）	13（35.1）	
N 分期[例（%）]			0.168
0	8（40.0）	23（62.2）	
1	3（15.0）	6（16.2）	
2	9（45.0）	8（21.6）	
TNM 分期[例（%）]			0.109
Ⅰ	0（0）	0（0）	
Ⅱ	8（40.0）	23（62.2）	
Ⅲ	12（60.0）	14（37.8）	
淋巴结清扫数目（中位数，个）	17（12～23）	15（12～25）	0.346
阳性淋巴结数目（中位数，个）	5（0～9）	2（0～4）	0.0413
脉管侵犯（%）	4（20.0）	12（32.4）	0.490

注：PNI，预后营养指数；ASA，美国麻醉医师协会。

三、长期预后

结直肠癌伴急性肠穿孔病例的中位随访时间为 56 个月，而中位生存期为 48 个月。有 18 例病人发生了术后复发，低 PNI 组与高 PNI 组病人的复发率无统计学差异（P=0.683），而且最常见的转移器官均为肝脏（表 2）。低 PNI 组与高 PNI 组的 5 年

表2　结直肠癌伴急性穿孔病人术后并发症及肿瘤复发情况

变量	低PNI组	高PNI组	*P*值
术后并发症[例(%)]			0.566
吻合口漏	6(30.0)	2(5.4)	
腹腔出血	0(0)	1(2.7)	
腹腔脓肿	2(10)	0(0)	
肺部感染	7(35.0)	9(24.3)	
切口感染	3(15.0)	1(2.7)	
呼吸衰竭	3(15.0)	4(10.8)	
心功能衰竭	3(15.0)	2(5.4)	
心肌梗死	1(5.0)	0(0)	
脑血管意外	1(5.0)	0(0)	
延迟性肠麻痹	5(25.0)	4(10.8)	
Clavien-Dindo分级[例(%)]			<0.05
Ⅰ～Ⅱ	7(35.0)	28(75.7)	
Ⅲ～Ⅳ	13(65.0)	9(24.3)	
吻合口漏[例(%)]	6(30.0)	2(5.4)	0.0314
右半结肠	0(0)	0(0)	
直肠	4(20.0)	1(2.7)	0.586
乙状结肠	1(5.0)	1(2.7)	
降结肠	1(5)	0(0)	
30 d内死亡(例,%)	5(25.0)	1(2.7)	0.0303
住院时间(中位数,天)	17(7～39)	12(6～15)	0.0242
复发[例(%)]	7(35.0)	11(29.7)	0.683
腹膜	1(5.0)	2(5.4)	
肝脏	4(20.0)	6(16.2)	
肺脏	0(0)	1(2.7)	
腹膜后淋巴结	2(10.0)	2(5.4)	

注:PNI,预后营养指数。

OS(78%比63%,*P*=0.124)与RFS(64%比45%,*P*=0.256)没有统计学差异(图2)。

讨　论

结直肠癌病人往往存在术前营养摄入不足与消耗增加的问题[14-15]。一项基于营养风险筛查2002和主观整体营养状况评量表的多中心队列研究表明结直肠癌病人术前诊断营养风险和营养不良的比例分别为63.9%和54.2%[6]。既往许多研究发现营养性和炎症性评估工具如PNI、营养风险筛查2002、控制营养状态、血清白蛋白等与结直肠癌病人的术后感染、短期死亡率、长期生存时间及无复发生存时间等有显著的相关性[8, 11-12, 14-16]。PNI计算十分简便,而控制营养状态评分需要根据血清白蛋白浓度、淋巴细胞计数及血清总胆固醇浓度分别评级然后综合评价得出,且郑朝辉等[17]报道PNI相对于控制营养状态在胃癌根治术后5年OS的预测价值上更有优势。因此本研究对术前PNI与结直肠癌伴急性肠穿孔病例在接受根治性切除并一期吻合后的并发症、短期及长期生存率的相关性进行了探讨。本研究结果表明结直肠癌伴急性肠穿孔病人的术前PNI截断值为32,术前低PNI者相对于高PNI者的年龄更大、ASA分级更高、并发症Clavien-

表3　结直肠根治性手术并一期吻合后发生吻合口漏的危险因素分析

变量	单因素分析			多因素分析		
	OR	95%*CI*	*P*值	*OR*	95%*CI*	*P*值
年龄	1.73	1.06～1.78	0.0103	2.36	1.76～7.35	0.0143
性别	1.16	0.73～5.25	0.197			
低PNI	4.90	1.6～15.2	0.00711	1.63	1.56～3.82	0.0308
ASA III－IV级	1.02	0.97～1.07	0.365			
直肠癌伴肠穿孔	1.53	1.34～13.39	0.0249	1.81	1.15～1.96	0.0126
Clavien-Dindo III-IV级	2.38	1.57～9.58	<0.05	1.74	0.96～3.16	0.0676
淋巴结清扫数目	0.68	0.46～1.72	0.133			
T_4分期	3.12	1.29～7.59	<0.05	1.39	0.4～1.78	0.0194

注:PNI,预后营养指数;ASA,美国麻醉医师协会。

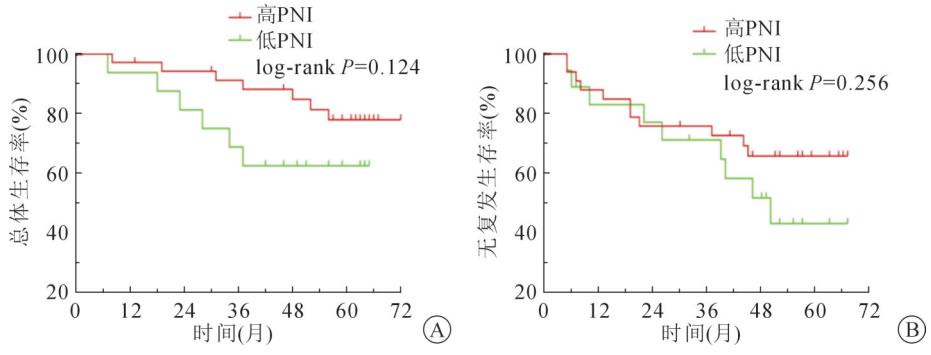


图2　结直肠癌伴急性肠穿孔病人低PNI组和高PNI组的长期生存情况对比分析(A. 5年总体生存率;B. 5年无复发生存率)

Dindo 分级更高、吻合口漏发生率更高、T_4期病例更多、30 d 死亡率更高而且住院时间更长。

既往胃肠道肿瘤病例研究报道的术前 PNI 截断值通常大于 40[11-13]，但是本研究术前 PNI 截断值仅为 32，这反映出代表结直肠癌伴急性肠穿孔病人营养水平及免疫功能的血清白蛋白浓度和淋巴细胞数量相对于非急性肠穿孔病例更低。有研究表明肿瘤负荷较大、病理特征侵袭性强及体质状态较差的结直肠癌病人的 PNI 往往较低[10]，而本研究也发现低 PNI 组相对于高 PNI 组有更多病例出现肿瘤 T_4分期和 ASA Ⅲ～Ⅳ级。以往研究还发现结直肠肿瘤病例在 PNI 较低时术后并发症显著增加[18]，而病人体质虚弱、急诊手术以及术前 ASA 分级较高（Ⅲ～Ⅳ级）均为结直肠癌发生术后吻合口漏的危险因素[19]，并造成住院时间显著延长。本研究中，结直肠癌伴急性肠穿孔在接受根治性切除并一期吻合后发生吻合口漏的危险因素包括低 PNI、年龄增加、直肠癌伴肠穿孔以及更高的 T 分期。因此，对于结直肠癌伴急性肠穿孔病例存在术前低 PNI、年龄较大、直肠癌伴肠穿孔者及 T_4分期者应避免给予一期吻合以降低吻合口漏及短期死亡的发生率；而对于术前 PNI 大于 32、ASA Ⅰ～Ⅱ级、T 分期尚早的病例则可给予根治性肠切除并一期吻合术。

一些研究报道结直肠癌穿孔有可能造成腹腔种植转移[20-22]，进而导致肿瘤复发率升高和总生存期缩短。一项基于人口登记的大型研究则表明结直肠癌的术后腹膜转移发生率为 1 年后 1%、5 年后 2.2%，而且主要危险因素为肿瘤 T 分期（T_4）、N 分期（N_2）以及 R1 切除。本研究中，尽管结直肠癌伴急性肠穿孔病例中低 PNI 者相对于高 PNI 者的 T_4分期者更多，但是其 TNM 分期没有显著差异，而不论急诊手术还是择期手术，结直肠癌术后 5 年总生存率和复发率的决定性因素为 TNM 分期[23]。此外，虽然有研究发现低 PNI 与结直肠癌 5 年生存率及无病复发率降低有关[11-13]，但是本研究中结直肠癌伴急性肠穿孔病人的 5 年 OS 及 RFS 在低 PNI 组和高 PNI 组之间没有统计学差异。因此，本研究表明 PNI 尚不能作为结直肠癌伴急性肠穿孔病例的术后复发及长期生存的预测因子，这既可能与两组之间的 TNM 分期没有差异有关，也可能与急性肠穿孔时 PNI 显著下降无法体现结直肠癌病人的长期营养及免疫状态有关。

综上所述，本研究表明结直肠癌伴急性肠穿孔病例术前 PNI 低于 32 者与其在接受根治性切除并一期吻合后发生吻合口漏和短期死亡有关，因此术前 PNI 较低者应该避免给予一期吻合或创伤较大的术式；但是术前 PNI 无法预测结直肠癌伴急性肠穿孔病人的 5 年 OS 和 RFS。本研究有 3 个缺陷：（1）结直肠癌伴发急性肠穿孔的患病率较低，本研究纳入的病例数量较少，因此 PNI 对于其长期生存的预测能力还需更大样本分析进一步验证；（2）结直肠癌伴急性肠穿孔病例需行急诊手术，而手术方式和术后治疗方案主要依靠值班医师的经验及偏好，因而会存在一定的选择偏倚；（3）本研究中纳入的病例主要为及时确诊且腹腔污染相对较轻的病例，而腹腔感染程度对可否术中一期吻合及术后短期并发症的发生影响较大，因此本研究结论的适用性存在一定的局限性。

利益冲突　所有作者均声明不存在利益冲突

参　考　文　献

[1] Otani K, Kawai K, Hata K, et al. Colon cancer with perforation [J]. Surg Today, 2019, 49(1): 15-20. DOI: 10.1007/s00595-018-1661-8.

[2] Pisano M, Zorcolo L, Merli C, et al. 2017 WSES guidelines on colon and rectal cancer emergencies: obstruction and perforation [J]. World J Emerg Surg, 2018, 13(1): 36. DOI: 10.1186/s13017-018-0192-3.

[3] Zielinski MD, Merchea A, Heller SF, et al. Emergency management of perforated colon cancers: how aggressive should we be?[J]. J Gastrointest Surg, 2011, 15(12): 2232-2238. DOI: 10.1007/s11605-011-1674-8.

[4] Hashimoto S, Hamada K, Sumida Y, et al. Postoperative complications predict long-term outcome after curative resection for perforated colorectal cancer[J]. In Vivo, 2021, 35(1): 555-561. DOI: 10.21873/invivo.12291.

[5] Paszat LF, Sutradhar R, Corn E, et al. Morbidity and mortality following major large bowel resection for colorectal cancer detected by a population-based screening program[J]. J Med Screen, 2021, 28(3): 252-260. DOI: 10.1177/0969141320957361.

[6] Zhang L, Wang SW, Gao XJ, et al. Poor pre-operative nutritional status is a risk factor of post-operative infections in patients with gastrointestinal cancer-a multicenter prospective cohort study[J]. Front Nutr, 2022, 9: 850063. DOI: 10.3389/fnut.2022.850063.

[7] Lee SY, Yeom SS, Kim CH, et al. Nutritional risk screening score is associated with omission of adjuvant chemotherapy for stage III colon cancer[J]. Am J Surg, 2020, 220(4): 993-998. DOI: 10.1016/j.amjsurg.2020.02.015.

[8] Budzyński J, Tojek K, Czerniak B, et al. Scores of nutritional risk and parameters of nutritional status assessment as predictors of in-hospital mortality and readmissions in the general hospital population[J]. Clin Nutr, 2016, 35(6): 1464-1471. DOI: 10.1016/j.clnu.2016.03.025.

[9] Hu WH, Eisenstein S, Parry L, et al. Preoperative malnutrition

with mild hypoalbuminemia associated with postoperative mortality and morbidity of colorectal cancer: a propensity score matching study[J]. Nutr J, 2019, 18(1): 33. DOI: 10.1186/s12937-019-0458-y.

[10] Xie HL, Wei LS, Yuan GH, et al. Prognostic value of prognostic nutritional index in patients with colorectal cancer undergoing surgical treatment[J]. Front Nutr, 2022, 9: 794489. DOI: 10.3389/fnut.2022.794489.

[11] Noh GT, Han J, Cho MS, et al. Impact of the prognostic nutritional index on the recovery and long-term oncologic outcome of patients with colorectal cancer[J]. J Cancer Res Clin Oncol, 2017, 143(7): 1235-1242. DOI: 10.1007/s00432-017-2366-x.

[12] Takamizawa Y, Dai SD, Boku N, et al. Nutritional and inflammatory measures predict survival of patients with stage IV colorectal cancer[J]. BMC Cancer, 2020, 20(1): 1092. DOI: 10.1186/s12885-020-07560-3.

[13] Maruyama T, Shimoda M, Hakoda H, et al. Preoperative prognostic nutritional index predicts risk of recurrence after curative resection for stage Ⅱ A colon cancer[J]. Am J Surg, 2021, 222(1): 179-185. DOI: 10.1016/j.amjsurg.2020.10.032.

[14] Gupta A, Gupta E, Hilsden R, et al. Preoperative malnutrition in patients with colorectal cancer[J]. Can J Surg, 2021, 64(6): E621-E629. DOI: 10.1503/cjs.016820.

[15] Arends J, Bachmann P, Baracos V, et al. ESPEN guidelines on nutrition in cancer patients[J]. Clin Nutr, 2017, 36(1): 11-48. DOI: 10.1016/j.clnu.2016.07.015.

[16] Xiao YP, Wei G, Ma M, et al. Association among prognostic nutritional index, post-operative infection and prognosis of stage Ⅱ/Ⅲ gastric cancer patients following radical gastrectomy[J]. Eur J Clin Nutr, 2022, 76(10): 1449-1456. DOI: 10.1038/s41430-022-01120-7.

[17] Lin JX, Lin LZ, Tang YH, et al. Which nutritional scoring system is more suitable for evaluating the short- or long-term prognosis of patients with gastric cancer who underwent radical gastrectomy?[J]. J Gastrointest Surg, 2020, 24(9): 1969-1977. DOI: 10.1007/s11605-019-04360-4.

[18] Bekki T, Shimomura M, Adachi T, et al. Predictive factors associated with anastomotic leakage after resection of rectal cancer: a multicenter study with the Hiroshima Surgical study group of Clinical Oncology[J]. Langenbecks Arch Surg, 2023, 408(1): 199. DOI: 10.1007/s00423-023-02931-3.

[19] Sparreboom CL, van Groningen JT, Lingsma HF, et al. Different risk factors for early and late colorectal anastomotic leakage in a nationwide audit[J]. Dis Colon Rectum, 2018, 61(11): 1258-1266. DOI: 10.1097/DCR.0000000000001202.

[20] Honoré C, Gelli M, Francoual J, et al. Ninety percent of the adverse outcomes occur in 10% of patients: can we identify the populations at high risk of developing peritoneal metastases after curative surgery for colorectal cancer?[J]. Int J Hyperthermia, 2017, 33(5): 505-510. DOI: 10.1080/02656736.2017.1306119.

[21] Kim SJ, Kim HW, Park SB, et al. Colonic perforation either during or after stent insertion as a bridge to surgery for malignant colorectal obstruction increases the risk of peritoneal seeding[J]. Surg Endosc, 2015, 29(12): 3499-3506. DOI: 10.1007/s00464-015-4100-6.

[22] Honoré C, Goéré D, Souadka A, et al. Definition of patients presenting a high risk of developing peritoneal carcinomatosis after curative surgery for colorectal cancer: a systematic review[J]. Ann Surg Oncol, 2013, 20(1): 183-192. DOI: 10.1245/s10434-012-2473-5.

[23] Lavanchy JL, Vaisnora L, Haltmeier T, et al. Oncologic long-term outcomes of emergency versus elective resection for colorectal cancer[J]. Int J Colorectal Dis, 2019, 34(12): 2091-2099. DOI: 10.1007/s00384-019-03426-8.

（收稿日期：2023-12-15）