

溃疡性结肠炎患者PNI与疾病活动性的相关性研究

苏芮^{1,2}, 赵洋², 王宇博¹, 白云^{1*}

¹河北省人民医院老年消化科, 河北 石家庄

²河北医科大学研究生学院, 河北 石家庄

收稿日期: 2025年1月28日; 录用日期: 2025年2月21日; 发布日期: 2025年2月28日

摘要

目的: 探讨预后营养指数(prognostic nutritional index, PNI)与溃疡性结肠炎(ulcerative colitis, UC)患者疾病活动度的相关性。方法: 回顾性分析2016年9月至2024年5月期间于河北省人民医院首次明确诊断为UC的患者117例。收集患者的基本信息、临床症状、实验室检查及内镜检查等结果。根据改良Mayo评分系统评估患者的疾病活动性。比较不同严重程度UC患者之间PNI、中性粒细胞-淋巴细胞比值(neutrophil to lymphocyte ratio, NLR)、血小板-淋巴细胞比值(platelet to lymphocyte ratio, PLR)、淋巴细胞-单核细胞比值(lymphocyte to monocyte ratio, LMR)、全身免疫炎症指数(systemic immune-inflammation index, SII)的差异, 并进行上述指标分别与Mayo评分的相关性分析, 应用受试者工作特征(receiver operating characteristic, ROC)曲线评估上述指标对UC活动的预测价值。结果: UC不同严重程度分组之间的PNI存在差异($P < 0.001$)。PNI与UC患者Mayo评分呈负相关($P < 0.001$)。受试者工作特征曲线分析结果显示, PNI对预测UC严重程度有一定价值, 预测中重度活动及重度活动时PNI的最佳截断值分别为47.22、42.00, 敏感性分别为81.82%、90.91%, 特异性分别为75.00%、82.11%。结论: PNI水平与UC疾病活动性密切相关, 可能是用于预测UC疾病活动的潜在指标。

关键词

溃疡性结肠炎, 预后营养指数, 疾病活动度

A Study of the Correlation between PNI and Disease Activity in Patients with UC

Rui Su^{1,2}, Yang Zhao², Yubo Wang¹, Yun Bai^{1*}

¹Department of Geriatric Gastroenterology, Hebei General Hospital, Shijiazhuang Hebei

²Graduate Academy, Hebei Medical University, Shijiazhuang Hebei

*通讯作者。

文章引用: 苏芮, 赵洋, 王宇博, 白云. 溃疡性结肠炎患者 PNI 与疾病活动性的相关性研究[J]. 临床医学进展, 2025, 15(2): 1681-1689. DOI: 10.12677/acm.2025.152525

Abstract

Objective: To investigate the correlation between the Prognostic Nutritional Index (PNI) and disease activity in patients with Ulcerative Colitis (UC). **Methods:** A retrospective analysis was conducted on 117 patients who were first diagnosed with UC at Hebei General Hospital between September 2016 and May 2024. Data collected included patient demographics, clinical manifestations, laboratory tests, and endoscopic findings. Disease activity was assessed using the modified Mayo score. The Prognostic Nutritional Index (PNI), neutrophil to lymphocyte ratio (NLR), platelet to lymphocyte ratio (PLR), lymphocyte to monocyte ratio (LMR), and systemic immune inflammation index (SII) were compared across different severities of UC. Correlations between these biomarkers and Mayo scores were evaluated, and receiver operating characteristic (ROC) curves were generated to assess the predictive value of these indices for UC activity. **Results:** The differences in PNI across groups with varying disease severities were statistically significant ($P < 0.001$). Furthermore, PNI demonstrated a negative correlation with Mayo scores ($P < 0.001$). ROC curve analysis suggested that PNI is a useful predictor of UC severity, with optimal cutoffs of 47.22 and 42.00 for predicting moderate-to-severe and severe disease activity, respectively. The sensitivities at these thresholds were 81.82% and 90.91%, with specificities of 75.00% and 82.11%, respectively. **Conclusion:** PNI levels are closely related to UC disease activity and may serve as a potential indicator for predicting UC activity.

Keywords

Ulcerative Colitis, Prognostic Nutritional Index, Disease Activity

Copyright © 2025 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

炎症性肠病(inflammatory bowel disease, IBD)是一种慢性非特异性肠道炎性疾病, 包括克罗恩病(Crohn's disease, CD)、溃疡性结肠炎(ulcerative colitis, UC)、未分类结肠炎和不确定性结肠炎。2023 年全球溃疡性结肠炎的患病率估计为 500 万例, 并且全球的发病率呈上升趋势[1], UC 已成为全球公共卫生挑战。然而, 确切的病因尚不清楚, 被认为是遗传、环境、微生物和免疫因素之间复杂相互作用的结果。UC 病程长, 表现为腹泻、血便和腹痛, 临床上常反复出现复发和缓解, 严重影响患者的生活质量。UC 患者预期寿命较低, 患结肠切除术和结直肠癌的风险增加[2]。因此, 早期发现 UC 的疾病活动性, 及时治疗对改善预后和预防并发症至关重要。

内镜检查被认为是诊断和评估 UC 患者疾病活动的金标准, 然而内镜检查属于侵入性检查, 常使患者感到不适, 且费用昂贵, 可能会增加 UC 活动复发的风险, 并发生肠穿孔等不良事件。许多患者不愿接受频繁的内镜检查, 特别是当症状较轻时, 使得内镜检查不适合用于频繁、长期监测 UC。因此, 需要更多的研究来寻找一种高效、经济且易于获得的生物标志物用于临床实践。粪便钙卫蛋白是一种源自结肠粘膜中性粒细胞的钙结合蛋白, 是评价 UC 活动性的关键生物标志物。据报道, 粪便钙卫蛋白可用于各种情况, 如 IBD 诊断、与内镜严重程度的相关性、治疗效果评估和复发预测[3]。然而, 对于一些患者

来说,基于粪便的测试可能不是他们的首选,可能与不愿意收集和处理粪便样本或成本高有关。因此,快速、方便、廉价、标准化和可重复的血液检测可能是大多数需要长期监测的患者的首选。常用于测量 UC 疾病活动度的临床标志物包括 WBC、CRP 和 ESR,然而这些标志物并没有表现出足够的特异性和敏感性[4]。

研究表明炎症和营养状况与 IBD 的起始和进展阶段密切相关[5]。预后营养指数(prognostic nutritional index, PNI)是由 Onodera 等人开发的简单指数[6],根据外周血中的白蛋白水平和总淋巴细胞计数计算,反映免疫、炎症和营养状况。据报道,PNI 与各种疾病的不良结局显著相关,PNI 是癌症、卒中、心脏病、失代偿期肝硬化、慢性肾病、慢性阻塞性肺病急性加重、脓毒症、COVID-19 和自身免疫性疾病患者的独立预后预测因子[7]。本研究旨在探索 PNI 在活动期 UC 患者及缓解期 UC 患者之间的差异,评估 PNI 与疾病活动性之间的关系,探索 PNI 对疾病活动的预测价值,并与目前研究较多的其他血清学指标进行比较,希望可以为临床判断 UC 患者病情提供经济实用的参考依据。

2. 资料与方法

2.1. 研究对象

收集 2016 年 9 月至 2024 年 5 月期间于河北省人民医院首次明确诊断为 UC 的 117 例患者作为研究对象,诊断均符合《中国溃疡性结肠炎诊治指南(2023 年,西安)》,根据改良 Mayo 评分系统评估疾病临床活动度,依据蒙特利尔分型判定病变范围。纳入标准:1. 符合以上中国溃疡性结肠炎诊治指南且诊断明确;2. 年龄 ≥ 14 周岁;3. 与本次研究相关的临床资料完整:如病史、实验室检查、内镜检查资料。排除标准:1. 年龄 < 14 周岁;2. 临床资料不完整;3. 合并恶性肿瘤、血液系统疾病、感染性疾病、急慢性肝肾疾病及其他自身免疫性疾病。

2.2. 研究方法

收集患者的一般资料(性别、年龄、BMI),既往病史,临床表现,内镜检查等。收集患者的血清学指标,包括白细胞计数(WBC)、中性粒细胞计数(NEU)、淋巴细胞(LYM)、单核细胞(MON)、血红蛋白(HBG)、血小板计数(PLT)、白蛋白(Albumin, ALB)、C 反应蛋白(C-reactive protein, CRP)、血沉(Erythrocyte sedimentation rate, ESR)等。计算 PNI、NLR、PLR、LMR、SII。计算公式为:1. $PNI = ALB(g/L) + 5 \times \text{总淋巴细胞计数}(10^9/L)$;2. $NLR = \text{中性粒细胞计数}/\text{淋巴细胞计数}$;3. $PLR = \text{血小板计数}/\text{淋巴细胞计数}$;4. $LMR = \text{淋巴细胞计数}/\text{单核细胞计数}$;5. $SII = \text{血小板计数} \times \text{中性粒细胞计数}/\text{淋巴细胞计数}$ 。

2.3. 统计学方法

采用 SPSS 25.0 和 GraphPadPrism 9 进行数据分析。计数资料以例数(%)表示,组间比较使用 χ^2 检验。计量资料进行正态性检验,符合正态分布的使用均数 $\pm$ 标准差($\bar{x} \pm s$)表示,两组间比较使用独立样本 t 检验,多组间比较使用方差分析,多组数据再进行多重比较;不符合正态分布的使用中位数和四分位间距[M, (P25, P75)]表示,两组间的比较使用 Mann-Whitney U 检验,多组间比较使用 Kruskal-Wallis H 检验,多组数据再进行多重比较。采用 Spearman 相关性分析评估各指标与 UC 疾病活动性的相关性。使用 ROC 曲线来评估各指标预测 UC 严重程度的价值并计算最佳临界值。 $P < 0.05$ 认为差异有统计学意义。

3. 结果

3.1. 一般资料

本研究共纳入 117 例 UC 患者。根据改良 Mayo 评分系统将 UC 患者分为活动期及缓解期患者,包括

活动期患者 104 例和缓解期患者 13 例。患者临床特征见表 1。

Table 1. Baseline data

表 1. 基本资料

	缓解期(n = 13)	活动期(n = 104)	P
性别(男/女)	8/5	62/42	0.894
年龄(岁)	59.00 (51.00, 65.00)	53.00 (34.25, 64.00)	0.190
BMI (kg/m ²)	24.36 ± 3.36	22.67 ± 3.09	0.069
病变范围[n(%)]			
直肠(E1)	5 (38.5)	13 (12.5)	0.062
左半结肠(E2)	3 (23.1)	27 (26.0)	
全结肠(E3)	5 (38.5)	64 (61.5)	
活动期分度[n(%)]			
轻度	-	27 (26.0)	-
中度	-	55 (52.9)	-
重度	-	22 (21.2)	-

3.2. 不同严重程度 UC 患者结果分析

将 UC 患者进行分组，各组之间的 WBC、NEU、MON、HGB、PLT、ALB、HDL、LDL、CRP、ESR、PNI、NLR、PLR、LMR、SII 差异具有统计学意义($P < 0.001$)。各组间比较详见表 2。

Table 2. Comparison of clinical indicators in patients with UC of different severities

表 2. 不同严重程度 UC 患者临床指标比较

	缓解期	活动期			F/H	P
		轻度	中度	重度		
WBC (10 ⁹ /L)	5.96 (4.85, 6.68)	6.11 (4.90, 7.33)	7.66 (5.96, 10.28)*	9.76 (6.92, 13.18)*#	21.44	<0.001
NEU (10 ⁹ /L)	3.63 (2.65, 4.56)	4.02 (2.90, 4.86)	5.79 (3.72, 7.29)*#	7.47 (4.82, 10.63)*#	23.79	<0.001
LYM (10 ⁹ /L)	1.50 (1.40, 2.08)	1.69 (1.31, 2.15)	1.46 (1.24, 1.83)	1.52 (1.21, 1.72)	1.66	0.646
MON (10 ⁹ /L)	0.33 (0.23, 0.40)	0.31 (0.26, 0.39)	0.45 (0.31, 0.64)#	0.56 (0.39, 0.76)*#	19.64	<0.001
HGB (g/L)	145.00 (129.00, 147.00)	135.00 (116.00, 145.00)	126.00 (112.00, 136.00)*	110.00 (90.00, 112.75)*#	23.46	<0.001
PLT (10 ⁹ /L)	236.00 (158.50, 253.50)	275.00 (239.00, 307.00)	310.00 (241.00, 368.00)*	362.00 (297.25, 420.00)*#	25.63	<0.001
ALB (g/L)	42.16 ± 3.68	41.15 ± 3.30	36.01 ± 4.28*#	28.01 ± 5.38*#Δ	47.93	<0.001
HDL (mmol/L)	1.20 (1.10, 1.48)	1.14 (1.03, 1.26)	0.95 (0.81, 1.07)*#	0.84 (0.60, 0.96)*#	35.61	<0.001
LDL (mmol/L)	3.41 (2.73, 4.32)	3.29 (2.68, 3.75)	2.35 (2.01, 2.66)*#	1.79 (1.19, 2.71)*#	39.71	<0.001
CRP (mg/L)	0.92 (0.50, 1.53)	3.84 (0.91, 8.21)	19.82 (6.72, 52.20)*#	64.01 (39.72, 114.98)*#Δ	40.72	<0.001
ESR (mm/h)	6.00 (2.50, 9.50)	11.00 (7.00, 19.00)	23.00 (10.00, 34.00)*	37.50 (28.50, 65.50)*#Δ	56.70	<0.001
PNI	50.45 ± 3.85	49.87 ± 4.98	43.86 ± 4.50*#	35.84 ± 6.43*#Δ	39.40	<0.001

续表

NLR	2.22 (1.63, 3.04)	2.28 (1.95, 3.15)	3.64 (2.36, 6.02)*#	4.70 (2.95, 6.88)*#	20.86	<0.001
PLR	129.86 (113.45, 166.70)	168.09 (122.56, 213.19)	200.61 (158.82, 287.27)*	237.69 (199.40, 290.60)*#	22.19	<0.001
LMR	6.04 (3.94, 6.66)	5.19 (4.18, 6.39)	3.56 (2.39, 4.71)*#	3.03 (1.87, 4.26)*#	24.21	<0.001
SII	523.34 (287.70, 695.00)	623.74 (525.63, 753.79)	1177.41 (650.38, 1821.42)*#	1666.37 (1154.31, 2534.64)*#	34.02	<0.001

注：*代表与缓解期相比具有统计学差异，#代表与轻度相比具有统计学差异，^代表与中度相比具有统计学差异。

3.3. UC 患者临床指标与疾病活动度评分的相关性分析

Spearman 相关性分析发现，WBC、NEU、MON、PLT、CRP、ESR、NLR、PLR、SII 与 UC 活动性呈正相关($P<0.001$)，HGB、ALB、HDL、LDL、PNI、LMR 与 UC 活动性呈负相关($P<0.001$)，详见表 3。

Table 3. Correlation analysis of UC patient indicators with Mayo score
表 3. UC 患者指标与 Mayo 评分的相关性分析

	Mayo 评分	
	r_s	P
WBC ($10^9/L$)	0.461	<0.001
NEU ($10^9/L$)	0.481	<0.001
LYM ($10^9/L$)	-0.095	0.309
MON ($10^9/L$)	0.430	<0.001
HGB (g/L)	-0.460	<0.001
PLT ($10^9/L$)	0.483	<0.001
ALB (g/L)	-0.752	<0.001
HDL (mmol/L)	-0.577	<0.001
LDL (mmol/L)	-0.586	<0.001
CRP (mg/L)	0.734	<0.001
ESR (mm/h)	0.609	<0.001
PNI	-0.721	<0.001
NLR	0.442	<0.001
PLR	0.448	<0.001
LMR	-0.469	<0.001
SII	0.561	<0.001

3.4. 不同指标对 UC 疾病活动的预测价值

无论以中重度为事件绘制 ROC 曲线(图 1)还是以重度为事件绘制 ROC 曲线(图 2)，结果显示 PNI、NLR、PLR、LMR、SII 预测 UC 严重程度均具有统计学意义。PNI 的曲线下面积(area under curve, AUC)最大，预测价值高于常用指标 NLR、PLR、LMR、SII。预测中重度活动时，PNI 临界值为 47.22，敏感度及特异度分别为 81.82%，75.00%。预测重度活动时，PNI 临界值为 42.00，敏感度及特异度分别为 90.91%，82.11%。

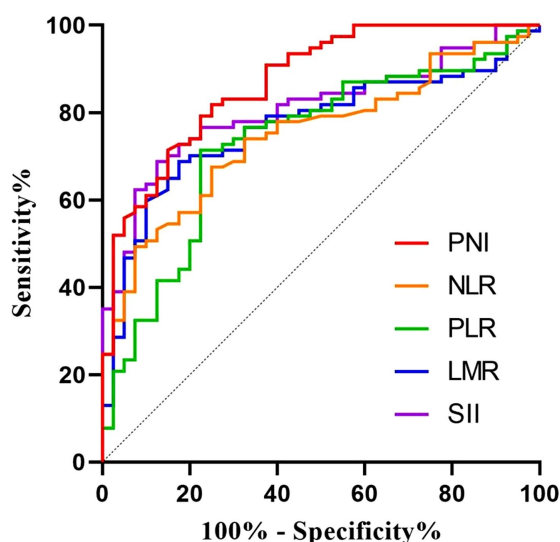


Figure 1. ROC curves of PNI and CBC parameters for predicting moderate to severe UC

图 1. PNI 及 CBC 参数预测中重度 UC 的 ROC 曲线

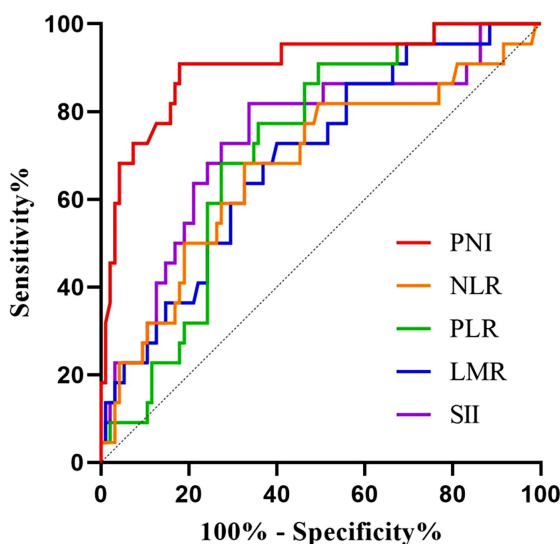


Figure 2. ROC curves of PNI and CBC parameters for predicting severe UC

图 2. PNI 及 CBC 参数预测重度 UC 的 ROC 曲线

4. 讨论

溃疡性结肠炎(ulcerative colitis, UC)是一种病因不明的慢性炎症性肠病,及时地判断病情对 UC 的治疗及预后至关重要。血清学标记物相对内镜检查而言无创易获得,得到了广泛关注。血清白蛋白是外周血中众所周知的急性反应蛋白,与全身炎症呈负相关。此外,淋巴细胞减少症是多种自身免疫性疾病的常见表现。因此,可以假设基于血清白蛋白和淋巴细胞计数的 PNI,可以预测 UC 患者的疾病活动性。

PNI 由 Onodera 等于 1984 首次提出,用于预测营养不良的胃肠道癌症患者的围手术期并发症和死亡率[6]。几十年来,PNI 广泛用于评估各种癌症患者的预后。目前认为,PNI 能有效反映患者的营养、炎症和免疫状况。在接受 IBD 手术的患者中,观察到低 PNI 与术后并发症风险增加之间的相关性。Zhang 等

[8]发现术前低 PNI 是接受肠切除手术的 CD 患者术后并发症的预测因子。Bae 等[9]评估了 PNI 在 CD 术后感染并发症(PIC)发生率方面的临床意义,发现与 $PNI > 40$ 组相比, $PNI \leq 40$ 组的感染并发症发生率显著更高(32.0%与 10.4%, $P = 0.001$),术前 PNI 可作为 CD 患者行肠切除术后发生感染并发症的预测因子。根据 Chohnho 等[10]的一项评价 UC 患者 PNI 与手术结局之间相关性的研究,较低的 PNI 可预测 UC 患者的预后, PNI 可作为决定手术时机和手术方式的有用指标。Okita 等[11]发现较低的 PNI 可能是 UC 患者行直肠结肠切除-回肠储袋肛门吻合术后感染并发症的重要预测因素。Kato 等[12]发现关于 UC 术后并发症, PNI 是晚发性 UC 组(50 岁以后发病)中显示显著性的唯一标志物($OR = 0.872$, 95% CI 0.77~0.99, $P = 0.03$),表明 PNI 不仅可用于预测早发性 UC 患者的术后并发症,还可用于预测晚发性 UC 患者的术后并发症。研究发现 PNI 可用于评估系统性红斑狼疮患者的疾病活动[13][14]。Peng 等[15]报道基线时的 PNI 可以作为确定英夫利昔单抗治疗 CD 患者有效性的预测因子。PNI 可识别临床缓解($AUC = 0.633$, $P = 0.004$),最佳临界值为 39.2。PNI 与 CRP、ESR、PLT、CDAI 呈显著负相关($P < 0.05$),基线时较低的 PNI、吸烟史和较高的 CDAI 是 52 周时疾病活动性的独立危险因素。Nassri 等[16]研究结果表明,与无组织学炎症的患者相比,在活检中有组织学炎症证据的 CD 患者的 PNI 降低,ROC 分析表明 PNI 可用于预测组织学活动($AUC = 0.7$, $P = 0.01$),最佳临界值为 48.0。然而,目前还没有关于 PNI 与 UC 疾病活动相关性的研究。本研究发现 PNI 在 UC 患者中缓解期较高($P < 0.001$),随疾病活动度增加而降低($P < 0.001$)。PNI 与改良 Mayo 评分呈显著负相关($P < 0.001$),是预测病情中重度活动及重度活动的良好指标。

血清白蛋白由肝细胞产生,是血浆的重要成分,其水平可反映机体的营养状况。ALB 不仅是营养状态的标志物,也是炎症指标,在炎症状态下,白介素(interleukin, IL)-6 及肿瘤坏死因子(tumor necrosis factor, TNF)会导致 ALB 降低[17]。ALB 常与疾病炎症情况成反比,IBD 处于活动期时,肠道炎症可能会损伤血管内皮,导致粘膜渗漏,并抑制肝脏白蛋白的合成。UC 引起的营养不良和吸收不良也会导致低 ALB 水平[18]。据报道,ALB 具有抗氧化作用,可以作为氧化应激/炎症相关疾病的血清生物标志物[19]。有证据表明 UC 患者的血清 ALB 与临床结局之间存在关联[20]-[22]。Khan 等[21]指出,疾病诊断时低水平的 ALB 可以作为一个预后指标,在诊断时预测 UC 的临床病程。Wang 等[23]的研究评价了 ALB 水平与 IBD 活动的关系,在症状严重程度较高的患者中观察到 ALB 浓度较低。Nakamura 等[24]研究结果表明, $ALB > 4.4$ g/dL 的 UC 患者的累积临床缓解率高于 $ALB \leq 4.4$ g/dL 的患者,证实血清 ALB 水平是缓解患者复发的独立预测因素。Fasanmade 等[25]报道 ALB 水平是接受英夫利昔单抗治疗的 UC 患者临床应答的预测因素。Ishida 等[22]研究报告,血清 ALB 水平可预测他克莫司给药后 UC 的临床结局。PNI 的另一个组成部分,总淋巴细胞计数,被认为是全身炎症状态的有用指标。其次,淋巴细胞计数表明患者的免疫功能,淋巴细胞低下表明机体免疫力不好或有紊乱,从而使患者预后变差。Gil-Borras 等[26]发现 CD 患者的外周 B1a 淋巴细胞缺乏与术后并发症有关。Selby 等[27]报道 UC 患者淋巴细胞计数减少可能是由于粘膜浸润所致。Neubauer 等[28]发现,UC 患者淋巴细胞计数降低可能源于细胞凋亡,这表明免疫系统存在功能障碍。另一方面,UC 患者淋巴细胞反应性受损,淋巴细胞功能障碍,无论外周或粘膜水平如何[29]。伴随着 UC 的发病或进展,淋巴细胞功能出现丧失。肠上皮细胞与周围免疫细胞之间信号转导的异常可能促进炎症性肠病(IBD)的免疫失调[30]。克罗恩病和溃疡性结肠炎的既往研究均检测到外周和粘膜水平存在淋巴细胞功能障碍(淋巴细胞对有丝分裂原植物血凝素的反应性降低)[31]。淋巴细胞向肠道的迁移也可能导致 IBD,淋巴细胞亚群被认为是导致 IBD 溃疡的原因,异常的肠道归巢淋巴细胞通过表达特异性表面受体识别内皮配体,导致过度活跃的免疫应答和肠道损伤[32]。

本研究存在一些局限性:首先,作为一项单中心回顾性研究,不同地区 UC 患者的临床特征和疾病进展可能存在差异,研究结论可能受到选择性偏倚的影响;其次,本研究的样本量较少,未来仍需大规模的随机对照研究进一步验证结论;最后,这项研究没有排除药物治疗对患者血清指标的影响,可能导

致研究结果的偏差。

总之, 我们的研究表明, UC 患者的血清 PNI 与疾病活动相关, 在 UC 病情评估中有一定的价值, 且可作为预测中重度及重度 UC 的一个新指标, 与全血细胞(count, CBC)参数衍生指标比较, PNI 有较高的预测价值。由于我们的研究存在一定的局限性, 未来需要更多的前瞻性研究、更大的队列规模来进一步验证 PNI 与 UC 疾病活动的关系。

声 明

本研究通过河北省人民医院伦理委员会的审查, 并严格按照伦理委员会标准执行, 本研究已获得豁免知情同意许可。

参考文献

- [1] Le Berre, C., Honap, S. and Peyrin-Biroulet, L. (2023) Ulcerative Colitis. *The Lancet*, **402**, 571-584. [https://doi.org/10.1016/s0140-6736\(23\)00966-2](https://doi.org/10.1016/s0140-6736(23)00966-2)
- [2] Gros, B. and Kaplan, G.G. (2023) Ulcerative Colitis in Adults. *JAMA*, **330**, 951-965. <https://doi.org/10.1001/jama.2023.15389>
- [3] Caviglia, G.P., Ribaldone, D.G., Rosso, C., Saracco, G.M., Astegiano, M. and Pellicano, R. (2018) Fecal Calprotectin: Beyond Intestinal Organic Diseases. *Panminerva Medica*, **60**, 29-34. <https://doi.org/10.23736/s0031-0808.18.03405-5>
- [4] Liu, T., Qin, Z., Yang, Z. and Feng, X. (2024) Predictive Value of MHR and NLR for Ulcerative Colitis Disease Activity. *International Journal of General Medicine*, **17**, 685-692. <https://doi.org/10.2147/ijgm.s446723>
- [5] Mentella, M.C., Scaldaferrì, F., Pizzoferrato, M., Gasbarrini, A. and Miggiano, G.A.D. (2020) Nutrition, IBD and Gut Microbiota: A Review. *Nutrients*, **12**, Article No. 944. <https://doi.org/10.3390/nu12040944>
- [6] Onodera, T., Goseki, N. and Kosaki, G. (1984) Prognostic Nutritional Index in Gastrointestinal Surgery of Malnourished Cancer Patients. *Nihon Geka Gakkai Zasshi*, **85**, 1001-1005
- [7] Xie, Y., He, C. and Wang, W. (2023) Prognostic Nutritional Index: A Potential Biomarker for Predicting the Prognosis of Decompensated Liver Cirrhosis. *Frontiers in Nutrition*, **9**, Article ID: 1092059. <https://doi.org/10.3389/fnut.2022.1092059>
- [8] Zhang, C., Zhang, T., Shen, Z., Zhong, J. and Wang, Z. (2023) Preoperative Prognostic Nutritional Index and Nomogram for Predicting the Risk of Postoperative Complications in Patients with Crohn's Disease. *Clinical and Translational Gastroenterology*, **14**, e00563. <https://doi.org/10.14309/ctg.0000000000000563>
- [9] Bae, H.W., Lee, Y.J., Park, M.Y., Yang, S.Y., Han, Y.D., Cho, M.S., *et al.* (2024) Clinical Significance of Prognostic Nutrition Index in Patients with Crohn's Disease after Primary Bowel Resection. *Yonsei Medical Journal*, **65**, 380-388. <https://doi.org/10.3349/ymj.2023.0279>
- [10] Chohnho, T., Uchino, M., Sasaki, H., Bando, T., Takesue, Y. and Ikeuchi, H. (2017) Associations between the Prognostic Nutritional Index and Morbidity/mortality during Intestinal Resection in Patients with Ulcerative Colitis. *World Journal of Surgery*, **42**, 1949-1959. <https://doi.org/10.1007/s00268-017-4411-y>
- [11] Okita, Y., Araki, T., Okugawa, Y., Kondo, S., Fujikawa, H., Hiro, J., *et al.* (2019) The Prognostic Nutritional Index for Postoperative Infectious Complication in Patients with Ulcerative Colitis Undergoing Proctectomy with Ileal Pouch-Anal Anastomosis Following Subtotal Colectomy. *Journal of the Anus, Rectum and Colon*, **3**, 91-97. <https://doi.org/10.23922/jarc.2018-032>
- [12] Kato, H. (2023) Correction: The Prognostic Nutritional Index Is a Predictive Marker for Postoperative Complications in Patients with Late-Onset Ulcerative Colitis. *World Journal of Surgery*, **47**, 2876-2876. <https://doi.org/10.1007/s00268-023-07125-y>
- [13] Zhao, H., Huang, Z., Wang, S., Fu, P., Fu, B., Guo, Y., *et al.* (2024) Using Combination of Albumin to Fibrinogen Ratio and Prognostic Nutritional Index Model for Predicting Disease Activity in Patients with Systemic Lupus Erythematosus. *Lupus*, **33**, 490-501. <https://doi.org/10.1177/09612033241238505>
- [14] Correa-Rodríguez, M., Pocovi-Gerardino, G., Callejas-Rubio, J., Fernández, R.R., Martín-Amada, M., Cruz-Caparros, M., *et al.* (2019) The Prognostic Nutritional Index and Nutritional Risk Index Are Associated with Disease Activity in Patients with Systemic Lupus Erythematosus. *Nutrients*, **11**, Article No. 638. <https://doi.org/10.3390/nu11030638>
- [15] Peng, Z., Xu, D., Li, Y., Liu, X., Li, F. and Peng, Y. (2023) A Novel Role of Prognostic Nutritional Index in Predicting the Effectiveness of Infliximab in Crohn's Disease. *Annals of Medicine*, **55**, Article ID: 2236011.

- <https://doi.org/10.1080/07853890.2023.2236011>
- [16] Nassri, A., Muftah, M., Nassri, R., Fialho, A., Fialho, A., Ribeiro, B., *et al.* (2020) Novel Inflammatory-Nutritional Biomarkers as Predictors of Histological Activity in Crohn's Disease. *Clinical Laboratory*, **66**, 7. <https://doi.org/10.7754/clin.lab.2019.190816>
 - [17] Cabrerizo, S., Cuadras, D., Gomez-Busto, F., Artaza-Artabe, I., Marín-Ciancas, F. and Malafarina, V. (2015) Serum Albumin and Health in Older People: Review and Meta Analysis. *Maturitas*, **81**, 17-27. <https://doi.org/10.1016/j.maturitas.2015.02.009>
 - [18] 董莎莎. 血清 CRP/ALB 比值与溃疡性结肠炎疾病活动度的相关性研究[D]: [硕士学位论文]. 长春: 吉林大学, 2022.
 - [19] Das, S., Maras, J.S., Hussain, M.S., Sharma, S., David, P., Sukriti, S., *et al.* (2016) Hyperoxidized Albumin Modulates Neutrophils to Induce Oxidative Stress and Inflammation in Severe Alcoholic Hepatitis. *Hepatology*, **65**, 631-646. <https://doi.org/10.1002/hep.28897>
 - [20] Uchihara, M., Kato, J., Tsuda, S., Yoshida, T., Maekita, T., Iguchi, M., *et al.* (2017) Blood Biomarkers Reflect Integration of Severity and Extent of Endoscopic Inflammation in Ulcerative Colitis. *JGH Open*, **1**, 98-104. <https://doi.org/10.1002/jgh3.12017>
 - [21] Khan, N., Patel, D., Shah, Y., Trivedi, C. and Yang, Y. (2017) Albumin as a Prognostic Marker for Ulcerative Colitis. *World Journal of Gastroenterology*, **23**, 8008-8016. <https://doi.org/10.3748/wjg.v23.i45.8008>
 - [22] Ishida, N., Miyazu, T., Tamura, S., Tani, S., Yamade, M., Iwaizumi, M., *et al.* (2021) Early Serum Albumin Changes in Patients with Ulcerative Colitis Treated with Tacrolimus Will Predict Clinical Outcome. *World Journal of Gastroenterology*, **27**, 3109-3120. <https://doi.org/10.3748/wjg.v27.i22.3109>
 - [23] Wang, Y., Li, C., Wang, W., Wang, J., Li, J., Qian, S., *et al.* (2022) Serum Albumin to Globulin Ratio Is Associated with the Presence and Severity of Inflammatory Bowel Disease. *Journal of Inflammation Research*, **15**, 1907-1920. <https://doi.org/10.2147/jir.s347161>
 - [24] Nakamura, N., Honzawa, Y., Nishimon, S., Sano, Y., Tokutomi, Y., Ito, Y., *et al.* (2023) Combined Serum Albumin, Fecal Immunochemical Test, and Leucine-Rich Alpha-2 Glycoprotein Levels for Predicting Prognosis in Remitting Patients with Ulcerative Colitis. *Scientific Reports*, **13**, Article No. 13863. <https://doi.org/10.1038/s41598-023-41137-x>
 - [25] Fasanmade, A.A., Adedokun, O.J., Olson, A., Strauss, R. and Davis, H.M. (2010) Serum Albumin Concentration: A Predictive Factor of Infliximab Pharmacokinetics and Clinical Response in Patients with Ulcerative Colitis. *Int. Journal of Clinical Pharmacology and Therapeutics*, **48**, 297-308. <https://doi.org/10.5414/cpp48297>
 - [26] Gil-Borras, R., García-Ballesteros, C., Benet-Campos, C., Catalán-Serra, I., López-Chuliá, F., Cuéllar, C., *et al.* (2018) B1a Lymphocytes (CD19+CD5+) Deficiency in Patients with Crohn's Disease and Its Relation with Disease Severity. *Digestive Diseases*, **36**, 194-201. <https://doi.org/10.1159/000486893>
 - [27] Selby, W.S. and Jewell, D.P. (1983) T Lymphocyte Subsets in Inflammatory Bowel Disease: Peripheral Blood. *Gut*, **24**, 99-105. <https://doi.org/10.1136/gut.24.2.99>
 - [28] Neubauer, K., Woźniak-Stolarska, B. and Krzystek-Korpacka, M. (2018) Peripheral Lymphocytes of Patients with Inflammatory Bowel Disease Have Altered Concentrations of Key Apoptosis Players: Preliminary Results. *BioMed Research International*, **2018**, Article ID: 4961753. <https://doi.org/10.1155/2018/4961753>
 - [29] Sachar, D.B., Taub, R.N., Brown, S.M., Present, D.H., Korelitz, B.I. and Janowitz, H.D. (1973) Impaired Lymphocyte Responsiveness in Inflammatory Bowel Disease. *Gastroenterology*, **64**, 203-209. [https://doi.org/10.1016/s0016-5085\(73\)80030-7](https://doi.org/10.1016/s0016-5085(73)80030-7)
 - [30] Martini, E., Krug, S.M., Siegmund, B., Neurath, M.F. and Becker, C. (2017) Mend Your Fences: The Epithelial Barrier and Its Relationship with Mucosal Immunity in Inflammatory Bowel Disease. *Cellular and Molecular Gastroenterology and Hepatology*, **4**, 33-46. <https://doi.org/10.1016/j.jcmgh.2017.03.007>
 - [31] Fu, W., Fu, H., Ye, W., Han, Y., Liu, X., Zhu, S., *et al.* (2021) Peripheral Blood Neutrophil-to-Lymphocyte Ratio in Inflammatory Bowel Disease and Disease Activity: A Meta-Analysis. *International Immunopharmacology*, **101**, Article ID: 108235. <https://doi.org/10.1016/j.intimp.2021.108235>
 - [32] Giuffrida, P., Corazza, G.R. and Di Sabatino, A. (2017) Old and New Lymphocyte Players in Inflammatory Bowel Disease. *Digestive Diseases and Sciences*, **63**, 277-288. <https://doi.org/10.1007/s10620-017-4892-4>