

预后营养指数(PNI)和多发性肌炎/皮肌炎合并间质性肺疾病的相关性分析

颜苏艳, 李美琪, 刘保成, 杨清锐, 麻贞贞*

山东第一医科大学附属省立医院风湿免疫科, 山东 济南

收稿日期: 2023年7月13日; 录用日期: 2023年8月3日; 发布日期: 2023年8月10日

摘要

目的: 探讨预后营养指数(PNI)在多发性肌炎/皮肌炎合并间质性肺疾病(PM/DM-ILD)的相关性以及PNI在PM/DM-ILD中的诊断价值。方法: 回顾性分析270例PM/DM患者的临床资料, 根据肺部影像结果分为多发性肌炎/皮肌炎合并间质性肺疾病组(PM/DM-ILD组, $n = 147$)及未合并间质性肺疾病组(对照组, $n = 123$), 比较PM/DM-ILD组与对照组的PNI; 采用Spearman秩相关分析及Pearson相关分析探讨PNI与其他实验室指标的相关性; 采用二元logistics回归分析PM/DM合并ILD的危险因素; 采用ROC曲线分析PNI对PM/DM合并ILD的诊断价值。结果: PM/DM-ILD组的PNI、白蛋白(ALB)、补体C3 (C3)、淋巴细胞计数(LY)、白细胞计数(WBC)、血小板计数(PLT)、单核细胞数(MO)及血红蛋白(Hb)水平均低于对照组($P < 0.05$); PM/DM-ILD组IgA水平、抗Ro-52抗体阳性比例及抗MAD5抗体阳性比例高于对照组($P < 0.05$); 两组间性别比、年龄、C反应蛋白(CRP)、血沉(ESR)、IgG、IgM、IgE、抗Jo-1抗体阳性比例、抗EJ抗体阳性比例及抗PL-7抗体阳性比例均无统计学差异($P > 0.05$)。相关分析结果显示, PM/DM-ILD患者PNI与LY、Hb、ALB、补体C3、PLT均呈正相关($r_s = 0.638, 0.338, 0.926, 0.369, 0.348$, P 均 < 0.05), PNI与抗MDA5抗体呈负相关($r_s = -0.460$, $P < 0.05$)。二元logistics回归分析结果显示PNI水平的降低是PM/DM合并ILD的独立危险因素。PNI、ALB、LY诊断PM/DM合并ILD的ROC AUC值分别为0.838、0.824、0.718。结论: PM/DM-ILD患者PNI水平显著降低, PNI对于评估PM/DM合并ILD具有一定的临床诊断价值。

关键词

皮肌炎, 多发性肌炎, 特发性炎症性肌病, 间质性肺疾病, 预后营养指数

Correlation between Prognostic Nutritional Index (PNI) and Interstitial Lung Disease in Patients with Polymyositis/Dermatomyositis

Suyan Yan, Meiqi Li, Baocheng Liu, Qingrui Yang, Zhenzhen Ma*

*通讯作者。

文章引用: 颜苏艳, 李美琪, 刘保成, 杨清锐, 麻贞贞. 预后营养指数(PNI)和多发性肌炎/皮肌炎合并间质性肺疾病的相关性分析[J]. 临床医学进展, 2023, 13(8): 12421-12429. DOI: 10.12677/acm.2023.1381741

Abstract

Objective: To explore the relevance of prognostic nutritional index (PNI) in polymyositis/dermatomyositis combined with interstitial lung disease (PM/DM-ILD) and the diagnostic value of PNI in PM/DM-ILD. **Methods:** Clinical data of 270 patients with PM/DM were collected. According to the presence or absence of imaging findings of ILD, they were divided into PM/DM-ILD group (n = 147) and control group (n = 123). PNI between the two groups was compared; Spearman rank correlation analysis and Pearson correlation analysis were used to study the correlation between PNI and other laboratory indicators; Binary logistic regression was used to analyze the risk factors of ILD in PM/DM; ROC curve was used to analyze the diagnostic value of PNI for ILD in PM/DM. **Results:** The levels of PNI, ALB, C3, LY, WBC, PLT, MO and Hb in PM/DM-ILD were lower than those in the control (P < 0.05). The levels of IgA, the positive proportion of antiRo-52 and anti-MDA5 in PM/DM-ILD were higher than those in the Control (P < 0.05). Gender ratio, age, CRP, ESR, IgG, IgM, IgE, and the positive proportion of anti-Jo-1, anti-EJ and anti-PL-7 between the two groups were not statistically different (P > 0.05). The results of correlation analysis showed that PNI was positively correlated with LY, Hb, ALB and C3, PLT in patients with ILD (rs = 0.638, 0.338, 0.926, 0.369, 0.348, P < 0.05) and PNI was negatively correlated with anti-MDA5 (rs = -0.460, P < 0.05). Binary logistic regression analysis showed that the decrease of PNI level was an independent risk factor for ILD in PM/DM. The ROC AUC values of ILD in PM/DM diagnosed by PNI, ALB and LY were 0.838, 0.824 and 0.718 respectively. **Conclusion:** The level of PNI in PM/DM-ILD patients is significantly decreased. PNI has certain clinical diagnostic value in the evaluation of PM/DM with ILD.

Keywords

Polymyositis, Dermatomyositis, Idiopathic Inflammatory Myopathy, Interstitial Lung Disease, Prognostic Nutrition Index

Copyright © 2023 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

多发性肌炎(polymyositis, PM)/皮肌炎(dermatomyositis, DM)是一种病因和预后不明的系统性炎性疾病,以不同程度的肌肉炎症为主要特征[1] [2]。间质性肺疾病(interstitial lung disease, ILD)是PM/DM的常见并发症,预后不良且死亡率高。据统计,PM/DM中ILD的患病率从2000~2010年的27%到2016~2020年的45%逐步升高[3] [4],且PM/DM合并ILD的死亡率明显高于未合并ILD的患者[5] [6]。因此,探索PM/DM合并ILD的危险因素具有较大临床意义。

目前确诊PM/DM-ILD主要依赖于肺部影像学检查[7] [8],尚无明确、简单且易获得的实验室指标可以预测PM/DM是否合并ILD。预后营养指数(prognostic nutritional index, PNI)是由血清白蛋白和外周血淋巴细胞计数计算得到($PNI = \text{血清白蛋白}(\text{g/L}) + 5 \times \text{外周血淋巴细胞绝对值}(\times 10^9/\text{L})$),最初PNI由Onodera

等人提出并用于胃癌患者术后预后的预测[9]，随后多项研究表明低 PNI 与多种疾病(如淋巴瘤、肺癌、结肠直肠癌和心血管疾病)的术后短期并发症及长期预后不良相关[10] [11] [12] [13]。最近的研究显示，PNI 可能与自身免疫性疾病(如系统性红斑狼疮、干燥综合征)的疾病活动有关[14] [15]，但尚未有关于 PNI 预测 PM/DM 合并 ILD 的研究报道。本研究主要探讨 DM/PM 患者 PNI 与临床实验室指标的相关性，并评估其对 DM/PM 患者合并 ILD 的预测价值。

2. 资料与方法

2.1. 研究对象

纳入 2010 年 6 月至 2021 年 4 月于山东省立医院风湿免疫科就诊的初诊初治 PM/DM 合并 ILD 患者作为 PM/DM-ILD 组($n = 147$)，同期就诊的未合并 ILD 的 PM/DM 患者为对照组($n = 123$)，所有患者入院时均已签署患者知情同意书。纳入标准：所有研究对象诊断均符合欧洲神经肌肉疾病中心和美国肌肉研究协作组 2004 年提出的特异性炎症性肌病分类诊断标准，其中 PM/DM-ILD 组患者经肺高分辨率 CT 检查可见磨玻璃密度影、实变影、网格及蜂窝状改变等肺间质病变；排除标准：1) 因职业、药物、环境、微生物感染等因素导致的间质性肺炎。2) 入院前有糖皮质激素和(或)免疫抑制剂使用史者；3) 入院时伴有慢性、急性感染者；4) 伴有代谢性疾病及肝脏、肾脏疾病者；5) 伴有其他自身免疫性疾病者；6) 伴发肿瘤者。本研究经山东省立医院伦理委员会批准(SWYX: NO. 2022-305)。

2.2. 临床及实验室资料

收集所有患者初次入院时的临床及实验室资料，包括年龄、性别、血红蛋白(hemoglobin, Hb)、白细胞计数(white blood cell, WBC)、淋巴细胞计数(lymphocyte, LY)、单核细胞计数(monocyte, MO)、血小板计数(platelet, PLT)、血沉(erythrocyte sedimentation, ESR)、C 反应蛋白(C-reactive protein, CRP)、白蛋白(albumin, Alb)、免疫球蛋白(immunoglobulin, Ig) A、IgG、IgM、IgE、补体 C3 (complement C3, C3)、抗 Ro-52 抗体、抗 MDA5 抗体、抗 Jo-1 抗体、抗 EJ 抗体、抗 PL-7 抗体，并计算得到 PNI ($PNI = \text{血清白蛋白}(\text{g/L}) + 5 \times \text{外周血淋巴细胞绝对值}(\times 10^9/\text{L})$)。

2.3. 统计学处理

采用 SPSS 26.0 统计学软件进行数据分析。符合正态分布的连续变量用 $\bar{x} \pm s$ 表示，组间比较采用独立样本 t 检验；呈偏态分布的连续变量用中位数(四分位间距)表示，组间比较采用 Mann-Whitney U 检验；分类变量用例(%)表示，组间比较采用连续性校正卡方检验进行分析。采用 Pearson 相关分析探讨 PM/DM-ILD 组 PNI 与符合正态分布的连续性变量之间的相关性；采用 Spearman 相关分析探讨 PM/DM-ILD 组 PNI 与呈偏态分布的连续性变量或分类变量的相关性。采用二元 logistic 回归分析探讨 PM/DM 发生 ILD 的独立危险因素。采用 ROC 曲线评估 PNI、ALB、LY 对 PM/DM-ILD 的诊断价值，计算三者的最佳临界值，并计算灵敏度和特异度，应用 MedCalc 的 Delong 检验三者之间的 AUC 值是否有统计学意义。检验水准(α)为 0.05。

3. 结果

3.1. PM/DM-ILD 组和对照组临床及实验室资料的比较

PM/DM-ILD 组患者共 147 例，其中男性 45 例，女性 102 例，平均年龄(51.43 ± 11.89)岁；对照组患者共 123 例，其中男性 36 例，女性 87 例，平均年龄(49.41 ± 13.85)岁。两组患者性别比、年龄、CRP、ESR、IgG、IgM、IgE、抗 Jo-1 抗体阳性比例、抗 EJ 抗体阳性比例及抗 PL-7 抗体阳性比例均无统计学

差异($P > 0.05$); PM/DM-ILD 组的 PNI、ALB、C3、LY、WBC、PLT、MO 及 Hb 水平均低于对照组($P < 0.05$), 而其 IgA 水平、抗 Ro-52 抗体阳性比例及抗 MAD5 抗体阳性比例均高于对照组($P < 0.05$)。见表 1。

Table 1. Comparison of clinical and laboratory data between PM/DM-ILD group and control group
表 1. PM/DM-ILD 组和对照组临床及实验室资料比较

组别	PM/DM-ILD 组(n = 147)	对照组(n = 123)	t/z/x ²	P 值
女性[例(%)]	102 (69.3)	87 (70.7)	0.019	0.890
年龄(岁)	51.43 ± 11.89	49.41 ± 13.85	-0.742	0.460
白蛋白(g/L)	32.25 ± 4.42	37.52 ± 3.34	6.274	<0.001
淋巴细胞($\times 10^9/L$)	0.91 (0.41~2.05)	1.22 (0.53~3.39)	-3.553	<0.001
白细胞($\times 10^9/L$)	5.16 (2.16~12.89)	6.46 (2.51~17.60)	-2.127	0.033
单核细胞($\times 10^9/L$)	0.40 (0.13~0.95)	0.49 (0.14~1.46)	-2.472	0.013
PNI	37.16 ± 5.52	44.78 ± 4.86	6.876	<0.001
血小板($\times 10^9/L$)	216.14 ± 64.46	254.24 ± 80.42	2.495	0.014
血红蛋白(g/L)	123.61 ± 14.24	130.37 ± 14.57	2.217	0.029
C3 (g/L)	1.02 ± 0.21	1.13 ± 0.22	2.498	0.014
CRP (mg/L)	2.07 (0.23~141)	2.20 (0.16~144)	-0.494	0.621
ESR (MM/h)	27 (2~90)	22 (4~77)	-1.540	0.124
IgG (g/L)	14.7 (7.80~28.7)	13.3 (8.29~23.3)	-1.406	0.160
IgA (g/L)	3.05 ± 1.39	2.49 ± 0.93	-2.206	0.030
IgM (g/L)	1.21 (0.53~3.56)	1.13 (0.40~2.81)	-1.066	0.287
IgE (IU/mL)	101.0 (18~3380)	86.7 (19.7~1150)	-0.190	0.849
抗 Ro-52 阳性[例(%)]	105 (71.4)	36 (29.2)	15.902	<0.001
JO-1 阳性[例(%)]	12 (8)	0 (0)	3.503	0.061
抗 MDA5 阳性[例(%)]	99 (67.3)	21 (17.1)	22.849	<0.001
EJ 阳性[例(%)]	12 (8.2)	0 (0)	3.503	0.061
PL-7 阳性[例(%)]	15 (10)	3 (2.4)	2.163	0.141

3.2. PM/DM-ILD 组患者 PNI 与临床指标的相关性分析

采用 Spearman/Pearson 相关分析探讨 PM/DM-ILD 组患者 PNI 与其临床指标的相关性。结果显示: PM/DM-ILD 组患者 PNI 与其 LY、Hb、ALB、C3 及 PLT 呈正相关($r_s = 0.638、0.338、0.926、0.369、0.348$, P 均 <0.05); PM/DM-ILD 组患者 PNI 与抗 MDA5 抗体阳性率呈负相关($r_s = -0.460$, $P < 0.05$); 与性别、年龄、WBC、MO、CRP、ESR、IgG、IgM、IgE、IgA、抗 EJ 抗体、抗 jo-1 抗体、抗 PL7 抗体阳性率无相关性。见图 1。

3.3. 二元 Logistic 回归分析 PM/DM 合并 ILD 的危险因素

将 PM/DM 患者是否合并 ILD 作为因变量(0 = 否, 1 = 是), 纳入 PNI、抗 Ro-52 抗体阳性率、抗 MDA5 抗体阳性率作为自变量进行 logistic 回归分析。单因素 logistic 回归分析结果显示: PNI 水平的升高是 PM/DM 合并 ILD 的保护性因素($OR = 0.757$, 95% CI 0.674~0.851, $P < 0.001$); 而抗 Ro-52 抗体阳性、抗 MAD5 抗体阳性是 PM/DM 合并 ILD 的危险因素($OR = 6.042$, 95% CI 2.420~15.081, $P < 0.001$; $OR = 10.018$, 95% CI 3.652~27.480, $P < 0.001$)。多因素 logistic 回归分析结果显示: PNI 水平的升高是 PM/DM 合并 ILD 的独立保护性因素($OR = 0.786$, 95% CI 0.687~0.899, $P < 0.001$); 抗 Ro-52 抗体阳性、抗 MAD5

抗体阳性是 PM/DM 合并 ILD 的独立危险因素(OR = 3.394, 95% CI 1.098~10.485, P = 0.034; OR = 4.046, 95% CI 1.240~13.207, P = 0.021)。

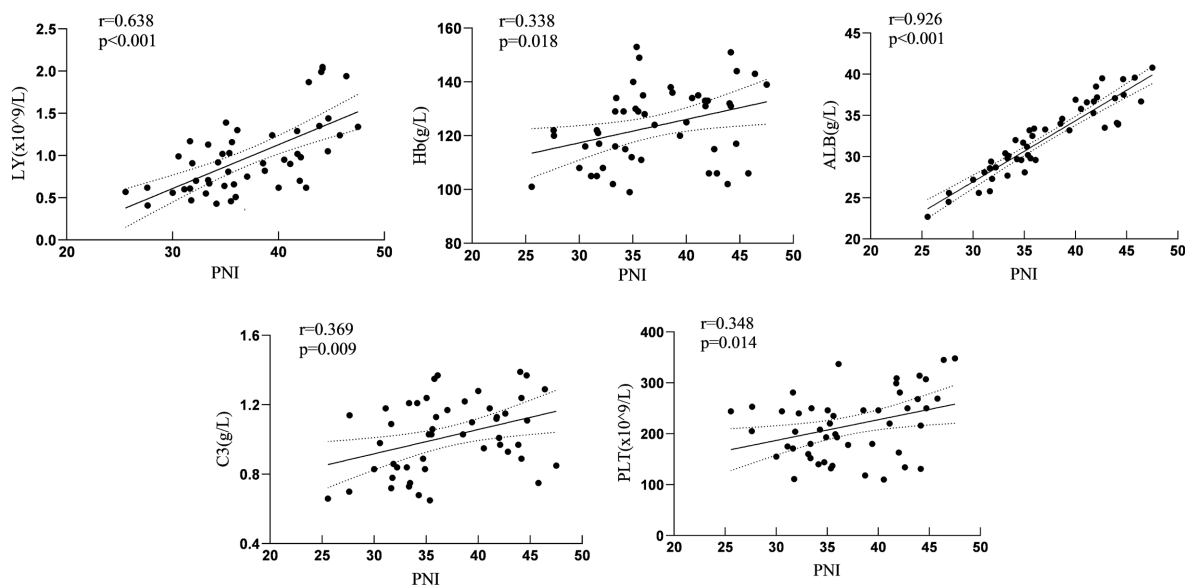


Figure 1. Correlation analysis of PNI and clinical indicators in patients with PM/DM-ILD
图 1. PM/DM-ILD 患者 PNI 与临床指标的相关性分析

3.4. PNI、ALB、LY 对 PM/DM 合并 ILD 的诊断价值

PNI 由 LY 和 ALB 计算得来的反应机体免疫功能和营养状况的综合性指标。分析 PNI、ALB、LY 预测 DM/PM 合并 ILD 的 ROC AUC 值,结果分别为 0.838、0.824、0.718,最佳截断值分别为 36.2、34.1 g/L、 1.03×10^9 /L, 诊断灵敏度分别为 55.1%、69.4%、65.3%; 特异度分别为 100%、85.4%、73.2%。见图 2。

采用 Delong 检验对 ROC AUC 进行比较, PNI 诊断 PM/DM 合并 ILD 的 AUC 高于 LY, 差异有统计学意义(P < 0.05)。其他各指标诊断 PM/DM 发生 ILD 的 AUC 差异均无统计学意义(P 均>0.05)。见表 2。

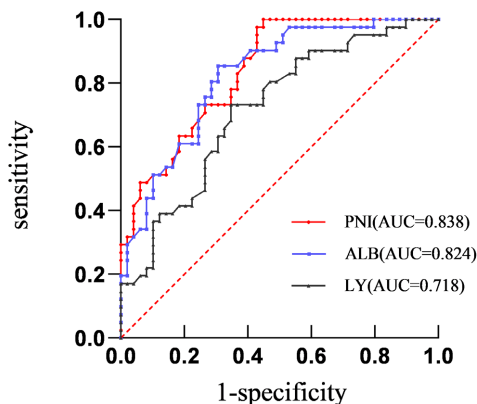


Figure 2. ROC curve analysis of ILD in PM/DM diagnosed by PNI, ALB and LY
图 2. PNI、ALB、LY 诊断 PM/DM 发生 ILD 的 ROC 曲线分析

Table 2. Comparison of AUC differences among indicators
表 2. 各指标之间 AUC 的差异比较

组别	Z 统计量	P 值
ALB/LY	1.673	0.0944
ALB/PNI	0.543	0.5875
LY/PNI	2.865	0.0042

4. 讨论

PM/DM 是一种慢性炎性自身免疫性疾病,主要累及肌肉和皮肤,患者常合并肌肉外受累,如关节炎、心肌病和 ILD [2]。其中,合并 ILD 患者病程进展缓慢不可逆,由渐进性劳力性气促、限制性通气功能障碍伴弥散功能降低,逐渐丧失肺泡-毛细血管功能单位,最终发展为弥漫性肺纤维化和蜂窝肺,导致呼吸功能衰竭,是导致 PM/DM 患者死亡的主要原因之一,PM/DM 与 ILD 的一系列临床问题具有较大的研究价值[16] [17] [18]。已有研究表明,抗 Ro-52 和抗 MAD5 抗体阳性可用于 PM/DM 的疾病诊断亦可预测 PM/DM 合并 ILD 的风险[19] [20]。抗 Ro-52 抗体阳性和抗 MAD5 抗体阳性是 PM/DM 合并 ILD 的独立危险因素,其中抗 MDA5 抗体阳性患者常合并急进型 ILD,其特征是肺功能状态迅速下降和高死亡率;抗 Ro52 抗体阳性对 DM 患者合并 ILD 具有预测作用[21] [22] [23] [24]。但对所有来诊患者均进行抗 Ro-52 和抗 MAD5 抗体检测不仅增加患者经济负担亦是对实验室工作的挑战,因此积极寻找可能的临床预测指标势在必行。

本研究结果显示,PM/DM-ILD 组的 LY 水平低于对照组,分析其可能的原因是:1) 作为一组异质性病变,炎症级联反应在 ILD 的发生发展中扮演重要角色。外周血白细胞主要由中性粒细胞及 LY 组成,当机体发生炎症反应时,细菌产物、细胞因子或趋化因子(如 TNF- α , GM-CSF, IL-8 和 IFN- γ)将中性粒细胞招募到炎症部位发挥作用,使中性粒细胞百分比升高,从而相应地导致 LY 百分比减少[25]。2) 已有研究表明,血液中的 LY,尤其是 T-LY 可以迁移、聚集于受损的组织中,参与局部免疫反应。推测,PM/DM-ILD 患者由于肺部组织受损,LY 由外周血迁移至损伤肺组织中,导致外周血中游离 LY 减少[26] [27]。Huang W 等研究发现,抗 MDA5 抗体阳性 DM 合并 ILD 患者外周血 LY 明显少于未合并 ILD 的患者($0.85 \pm 0.43 \times 10^9/L$ vs $1.99 \pm 0.42 \times 10^9/L$, $P < 0.05$),且 LY 与患者预后相关:当患者肺间质病变稳定或缓解时,其外周血 LY 显著增加;而当其肺间质病变进一步恶化时,其外周血 LY 则显著减少[28]。这一结果表明 LY 可能参与 ILD 的疾病发展过程。同样的, Feng Chen 等研究亦发现抗 MDA5 抗体阳性 ILD 患者较未合并 ILD 的患者而言,其 CD4+T、CD8+T 细胞计数降低、CD4:CD8 比值升高($P < 0.05$) [29]。此外,多项研究证实肌炎合并 ILD 患者外周血 LY 明显低于未合并 ILD 患者[30] [31],进一步验证了 LY 在 ILD 发病过程中发挥重要作用。本研究发现 PM/DM-ILD 组的 ALB 水平低于对照组,分析可能的原因为:ALB 作为一种维持人体正常生理过程的必需物质,在 ILD 的发病过程中其作为保护因子可以抑制血管内皮细胞的凋亡,减少氧自由基的产生和血小板聚集。同时,由于大量细胞因子和炎症介质广泛参与 ILD 的发病可能导致肝脏合成 ALB 的下降[32] [33]。

PNI 是由 ALB 和 LY 两个指标计算得来,最初被用于评估外科手术风险或恶性肿瘤预后情况。近年来, S S Ahn、Correa-Rodríguez M 和吴军来等学者逐步证实 PNI 与系统性红斑狼疮、干燥综合征等自身免疫性疾病的病情活动有关[14] [15] [34],亦有研究表明低 PNI 会增加类风湿关节炎合并严重感染的风险[35],此外,PNI 还可用于成人 Still 病的诊断评估[36]。但尚未有研究证实 PNI 与 PM/DM 合并 ILD 的关系,故本研究就此问题进行了初步探讨。我们通过 ROC 曲线评估了 PNI、ALB、LY 预测 PM/DM 合并

ILD 的准确性, 得出 PNI、ALB、LY 的 AUC 值分别为 0.838、0.824、0.718, 其中 PNI 的准确度明显高于 ALB 和 LY。此外, PNI 预测 ILD 的特异度最高, ALB 预测 ILD 的灵敏度最高, 在临床实践中可将两者结合进行综合评估。由于 PNI 是反应机体免疫功能和营养状况的综合性指标, 常规的血液检查中即可得到, 且相较于 ALB 和 LY, PNI 的特异度达 100%, 可较为准确的评估 ILD 的发生。PNI 可能是一个较为经济实惠且准确度较高的实验室检查可用来预测 PM/DM 患者合并发生 ILD 的风险。

后续的单因素、多因素 logistics 回归分析结果进一步提示 PNI 水平降低是 PM/DM 患者合并 ILD 的独立危险因素。这一结果提示在临床实践中, 当 PM/DM 患者 PNI 水平低于 36.2 时, 临床医师需重视患者合并 ILD 的可能, 可通过肺部影像学检查进一步明确诊断, 并在后续的诊疗过程中进行随访, 亦可通过预防感染、规避风险因素等措施使患者 PNI 水平保持在 36.2 以上来降低 PM/DM 患者合并 ILD 的风险概率。

本研究有一定的局限性。首先, 该研究属于小样本单中心回顾性研究, 研究规模较小, 总样本量较少, 得出的结论可能存在偏倚; 其次, 本研究属于横断面研究, 研究结论尚需大规模、多中心队列随访研究进一步验证。

5. 结论

综上, PNI 作为一项经济便利、适宜推广的实验室检查在 PM/DM 患者合并 ILD 的诊断中具有潜在临床价值。为进一步验证 PNI 在 PM/DM 合并 ILD 诊断中的预测价值尚需大规模、高质量的随机对照研究。

基金项目

山东省自然科学基金青年基金(ZR2021QH043)。

参考文献

- [1] Lundberg, I.E., Fujimoto, M., Vencovsky, J., *et al.* (2021) Idiopathic Inflammatory Myopathies. *Nature Reviews Disease Primers*, 7, Article No. 86. <https://doi.org/10.1038/s41572-021-00321-x>
- [2] Lega, J.-C., Reynaud, Q., Belot, A., *et al.* (2015) Idiopathic Inflammatory Myopathies and the Lung. *European Respiratory Review*, 24, 216-238. <https://doi.org/10.1183/16000617.00002015>
- [3] Mathai, S.C. and Danoff, S.K. (2016) Management of Interstitial Lung Disease Associated with Connective Tissue Disease. *BMJ*, 352, h6819. <https://doi.org/10.1136/bmj.h6819>
- [4] Sun, K.-Y., Fan, Y., Wang, Y.-X., *et al.* (2021) Prevalence of Interstitial Lung Disease in Polymyositis and Dermatomyositis: A Meta-Analysis from 2000 to 2020. *Seminars in Arthritis and Rheumatism*, 51, 175-191. <https://doi.org/10.1016/j.semarthrit.2020.11.009>
- [5] Yang, X., Hao, Y., Zhang, X., *et al.* (2020) Mortality of Chinese Patients with Polymyositis and Dermatomyositis. *Clinical Rheumatology*, 39, 1569-1579. <https://doi.org/10.1007/s10067-019-04910-w>
- [6] Yu, K.-H., Wu, Y.-J.J., Kuo, C.-F., *et al.* (2011) Survival Analysis of Patients with Dermatomyositis and Polymyositis: Analysis of 192 Chinese Cases. *Clinical Rheumatology*, 30, 1595-1601. <https://doi.org/10.1007/s10067-011-1840-0>
- [7] Yoo, H., Hino, T., Hwang, J., *et al.* (2022) Connective Tissue Disease-Related Interstitial Lung Disease (CTD-ILD) and Interstitial Lung Abnormality (ILA): Evolving Concept of CT Findings, Pathology and Management. *European Journal of Radiology Open*, 9, Article ID: 100419. <https://doi.org/10.1016/j.ejro.2022.100419>
- [8] Verschakelen, J.A. (2010) The Role of High-Resolution Computed Tomography in the Work-Up of Interstitial Lung Disease. *Current Opinion in Pulmonary Medicine*, 16, 503-510. <https://doi.org/10.1097/MCP.0b013e32833cc997>
- [9] 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.
- [10] Luan, C., Wang, F., Wei, N., *et al.* (2020) Prognostic Nutritional Index and the Prognosis of Diffuse Large b-Cell Lymphoma: A Meta-Analysis. *Cancer Cell International*, 20, Article No. 455. <https://doi.org/10.1186/s12935-020-01535-x>

- [11] Wang, Z., Wang, Y., Zhang, X., *et al.* (2018) Pretreatment Prognostic Nutritional Index as a Prognostic Factor in Lung Cancer: Review and Meta-Analysis. *Clinica Chimica Acta*, **486**, 303-310. <https://doi.org/10.1016/j.cca.2018.08.030>
- [12] Wang, Z., Zhao, L. and He, S. (2021) Prognostic Nutritional Index and the Risk of Mortality in Patients with Hypertrophic Cardiomyopathy. *International Journal of Cardiology*, **331**, 152-157. <https://doi.org/10.1016/j.ijcard.2021.01.023>
- [13] Song, A., Eo, W. and Lee, S. (2015) Comparison of Selected Inflammation-Based Prognostic Markers in Relapsed or Refractory Metastatic Colorectal Cancer Patients. *World Journal of Gastroenterology*, **21**, 12410-12420. <https://doi.org/10.3748/wjg.v21.i43.12410>
- [14] 吴军来, 严丽芳, 张莉, 等. 预后营养指数与原发干燥综合征患者疾病活动度的相关性研究[J]. 中国实用内科杂志, 2022, 42(3): 229-232.
- [15] Correa-Rodríguez, M., Pocovi-Gerardino, G., Callejas-Rubio, J.-L., *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>
- [16] Wells, A.U. and Denton, C.P. (2014) Interstitial Lung Disease in Connective Tissue Disease—Mechanisms and Management. *Nature Reviews Rheumatology*, **10**, 728-739. <https://doi.org/10.1038/nrrheum.2014.149>
- [17] Fathi, M. and Lundberg, I.E. (2005) Interstitial Lung Disease in Polymyositis and Dermatomyositis. *Current Opinion in Rheumatology*, **17**, 701-706. <https://doi.org/10.1097/01.bor.0000179949.65895.53>
- [18] Fischer, A. and Du Bois, R. (2012) Interstitial Lung Disease in Connective Tissue Disorders. *The Lancet*, **380**, 689-698. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(12\)61079-4](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(12)61079-4)
- [19] Li, L., Wang, H., Wang, Q., *et al.* (2019) Myositis-Specific Autoantibodies in Dermatomyositis/Polymyositis with Interstitial Lung Disease. *Journal of the Neurological Sciences*, **397**, 123-128. <https://doi.org/10.1016/j.jns.2018.12.040>
- [20] Vojinovic, T., Cavazzana, I., Ceruti, P., *et al.* (2021) Predictive Features and Clinical Presentation of Interstitial Lung Disease in Inflammatory Myositis. *Clinical Reviews in Allergy & Immunology*, **60**, 87-94. <https://doi.org/10.1007/s12016-020-08814-5>
- [21] Kurtzman, D.J.B. and Vleugels, R.A. (2018) Anti-Melanoma Differentiation-Associated Gene 5 (MDA5) Dermatomyositis: A Concise Review with an Emphasis on Distinctive Clinical Features. *Journal of the American Academy of Dermatology*, **78**, 776-785. <https://doi.org/10.1016/j.jaad.2017.12.010>
- [22] Nombel, A., Fabien, N. and Coutant, F. (2021) Dermatomyositis with Anti-MDA5 Antibodies: Bioclinical Features, Pathogenesis and Emerging Therapies. *Frontiers in Immunology*, **12**, Article ID: 773352. <https://doi.org/10.3389/fimmu.2021.773352>
- [23] Xu, A., Ye, Y., Fu, Q., *et al.* (2021) Prognostic Values of Anti-Ro52 Antibodies in Anti-MDA5-Positive Clinically Amyopathic Dermatomyositis Associated with Interstitial Lung Disease. *Rheumatology (Oxford, England)*, **60**, 3343-3351. <https://doi.org/10.1093/rheumatology/keaa786>
- [24] Xing, X., Li, A. and Li, C. (2020) Anti-Ro52 Antibody Is an Independent Risk Factor for Interstitial Lung Disease in Dermatomyositis. *Respiratory Medicine*, **172**, Article ID: 106134. <https://doi.org/10.1016/j.rmed.2020.106134>
- [25] Wright, H.L., Moots, R.J., Bucknall, R.C. and Edwards, S.W. (2010) Neutrophil Function in Inflammation and Inflammatory Diseases. *Rheumatology (Oxford)*, **49**, 1618-1631. <https://doi.org/10.1093/rheumatology/keq045>
- [26] Mueller, S.N., Gebhardt, T., Carbone, F.R. and Heath, W.R. (2013) Memory T Cell Subsets, Migration Patterns, and Tissue Residence. *Annual Review of Immunology*, **31**, 137-161. <https://doi.org/10.1146/annurev-immunol-032712-095954>
- [27] Gebhardt, T., Whitney, P.G., Zaid, A., *et al.* (2011) Different Patterns of Peripheral Migration by Memory CD4+ and CD8+ T Cells. *Nature*, **477**, 216-219. <https://doi.org/10.1038/nature10339>
- [28] Huang, W., Ren, F., Luo, L., *et al.* (2020) The Characteristics of Lymphocytes in Patients Positive for Anti-MDA5 Antibodies in Interstitial Lung Disease. *Rheumatology (Oxford)*, **59**, 3886-3891. <https://doi.org/10.1093/rheumatology/keaa266>
- [29] Chen, F., Wang, D., Shu, X., Nakashima, R. and Wang, G. (2012) Anti-MDA5 Antibody Is Associated with A/SIP and Decreased T Cells in Peripheral Blood and Predicts Poor Prognosis of ILD in Chinese Patients with Dermatomyositis. *Rheumatology International*, **32**, 3909-3915. <https://doi.org/10.1007/s00296-011-2323-y>
- [30] Xu, Y., Yang, C.S., Li, Y.J., *et al.* (2016) Predictive Factors of Rapidly Progressive-Interstitial Lung Disease in Patients with Clinically Amyopathic Dermatomyositis. *Clinical Rheumatology*, **35**, 113-116. <https://doi.org/10.1007/s10067-015-3139-z>
- [31] Lv, X., Jin, Y., Zhang, D., *et al.* (2022) Low Circulating Monocytes Is in Parallel with Lymphopenia Which Predicts Poor Outcome in Anti-Melanoma Differentiation-Associated Gene 5 Antibody-Positive Dermatomyositis-Associated Interstitial Lung Disease. *Frontiers in Medicine (Lausanne)*, **8**, Article ID: 808875.

-
- <https://doi.org/10.3389/fmed.2021.808875>
- [32] Don, B.R. and Kaysen, G. (2004) Serum Albumin: Relationship to Inflammation and Nutrition. *Seminars in Dialysis*, **17**, 432-437. <https://doi.org/10.1111/j.0894-0959.2004.17603.x>
- [33] Zisman, D.A., Kawut, S.M., Lederer, D.J., *et al.* (2009) Serum Albumin Concentration and Waiting List Mortality in Idiopathic Interstitial Pneumonia. *Chest*, **135**, 929-935. <https://doi.org/10.1378/chest.08-0754>
- [34] Ahn, S.S., Jung, S.M., Song, J.J., *et al.* (2018) Prognostic Nutritional Index Is Correlated with Disease Activity in Patients with Systemic Lupus Erythematosus. *Lupus*, **27**, 1697-1705. <https://doi.org/10.1177/0961203318787058>
- [35] Isoda, K., Tsuji, S., Harada, Y., *et al.* (2022) Potential of the Prognostic Nutritional Index to Determine the Risk Factor for Severe Infection in Elderly Patients with Rheumatoid Arthritis. *Modern Rheumatology*, **2022**, roac001. <https://doi.org/10.1093/mr/roac001>
- [36] Kim, J.W., Jung, J.Y., Suh, C.H., *et al.* (2021) Systemic Immune-Inflammation Index Combined with Ferritin Can Serve as a Reliable Assessment Score for Adult-Onset Still's Disease. *Clinical Rheumatology*, **40**, 661-668. <https://doi.org/10.1007/s10067-020-05266-2>