

基于血小板和淋巴细胞计数比值的列线图模型预测腹膜透析相关腹膜炎患者治疗预后的价值

郑庆发 白建祥 黄成文

【摘要】目的 探讨血小板和淋巴细胞比值(PLR)预测腹膜透析相关腹膜炎(PDAP)患者治疗预后的价值,并建立相关列线图模型。**方法** 纳入2019年1月至2021年6月于惠州市中心人民医院肾内科因PDAP而住院治疗的129例患者作为建模组,根据最终疗效,将患者分为治愈组(83例)和预后不良组(46例)。同期纳入惠州市第一人民医院因PDAP而住院治疗的113例患者作为验证组,比较两组患者一般临床资料、实验室指标以及病原菌组成的差异。多因素Logistic回归模型中获得PDAP患者治疗预后不良的独立预测因素,根据独立预测因素建立预测PDAP患者治疗预后不良风险的列线图模型,以Bootstrap法和校准曲线进行列线图模型的内外验证,绘制决策曲线,分析独立预测指标以及联合预测模型预测PDAP患者治疗预后不良的净收益。**结果** 预后不良组患者透析龄[11.23(8.44, 14.57)月]显著高于治愈组[7.23(5.31, 10.41)月],差异有统计学意义($Z = 5.735, P < 0.001$);糖尿病肾病患者占比(69.57%)显著高于治愈组(30.12%)($\chi^2 = 6.165, P = 0.007$),差异均有统计学意义。预后不良组患者血小板计数($t = 5.687, P < 0.001$)、降钙素原($Z = 6.945, P < 0.001$)、PLR($t = 7.267, P < 0.001$)以及C-反应蛋白(CRP)($t = 8.221, P < 0.001$)显著高于治愈组,而淋巴细胞计数[1.01(0.78, 1.15) $\times 10^9/L$]显著低于治愈组[1.42(1.11, 1.67) $\times 10^9/L$]($Z = 4.467, P < 0.001$),差异均有统计学意义。多因素Logistic回归分析显示,原发病($\chi^2 = 7.564, P = 0.014$)、PLR($\chi^2 = 9.786, P = 0.005$)及透析龄($\chi^2 = 8.967, P = 0.009$)均为PDAP患者治疗预后不良的独立预测因素,其中PLR每增加1个单位,患者治疗预后不良的风险增加1.568倍($OR = 2.568, 95\%CI: 2.117 \sim 2.926, P = 0.005$);糖尿病肾病治疗预后不良的风险是慢性肾炎的3.265倍($OR = 3.265, 95\%CI: 2.196 \sim 6.457, P = 0.014$);透析龄每增加1个月,患者治疗预后不良的风险增加1.733倍($OR = 2.733, 95\%CI: 2.245 \sim 3.214, P = 0.009$)。基于多因素分析结果获得的3个独立预测因素,建立预测PDAP患者治疗预后不良风险的列线图模型, H-L检验结果显示,建模组和验证组PDAP患者治疗预后不良风险的预测值与实际观测值符合度良好($\chi^2 = 0.134, P = 0.867, \chi^2 = 0.214, P = 0.785$),决策曲线分析结果显示,在0~0.79阈值范围内,3个独立预测指标预测PDAP患者治疗预后不良风险均具有良好的净效益,且联合预测的总体净效益高于单一指标的净效益。**结论** 基于PLR建立的列线图模型用于预测PDAP患者治疗预后不良具有较高的临床价值。

【关键词】 血小板和淋巴细胞比值;腹膜透析相关腹膜炎;预后;列线图模型

Value of the nomogram model combined with the ratio of platelet and lymphocyte counts in predicting the treatment prognosis of patients with peritoneal dialysis associated peritonitis Zheng Qingfa, Bai Jianxiang, Huang Chengwen. Department of Nephrology, Huizhou Central People's Hospital, Huizhou 516000, China
Corresponding author: Zheng Qingfa, Email: ff1828393@163.com

【Abstract】Objective To investigate the value of platelet lymphocyte ratio (PLR) in predicting the prognosis of patients with peritoneal dialysis associated peritonitis (PDAP), and to establish a nomogram model.

Methods Total of 129 hospitalized patients with the PDAP in the Department of Nephrology, Huizhou Central

DOI: 10.3877/cma.j.issn.1674-1358.2023.02.007

基金项目: 惠州市科技计划项目 (No. 2021WC0106407)

作者单位: 516000 惠州市, 惠州市中心人民医院肾内科

通信作者: 郑庆发, Email: ff1828393@163.com

People's Hospital from January 2019 to June 2021 were included as modeling group, the patients were divided into cured group (83 cases) and poor prognosis group (46 cases) according to the final treatment effect. There were 113 patients with PDAP admitted to Huizhou the First People's Hospital in the same period served as the validation group. The differences in clinical data, laboratory indicators and pathogenic bacteria composition between the two groups were compared, respectively. The independent predictors of poor prognosis patients with PDAP were obtained by multivariate Logistic regression model. According to the independent predictors, the nomogram model for predicting the risk of poor prognosis of patients with PDAP was established. The Bootstrap method and calibration curve were used for the internal and external verification of the nomogram model. The decision curve was drawn, and the independent predictors and the combined prediction model were analyzed to predict the net return of poor prognosis of patients with PDAP. **Results** The dialysis period of patients [11.23 (8.44, 14.57) months vs. 7.23 (5.31, 10.41) months] in poor prognosis group was significantly higher than that of the cure group ($Z = 5.735$, $P < 0.001$), and the proportion of diabetes nephropathy of patients in poor prognosis [69.57% vs. 30.12%] was significantly higher than that of the cured group ($\chi^2 = 6.165$, $P = 0.007$), the platelet count ($t = 5.687$, $P < 0.001$), procalcitonin ($Z = 6.945$, $P < 0.001$), PLR ($t = 7.267$, $P < 0.001$) and C-reactive protein (CRP) ($t = 8.221$, $P < 0.001$) of patients in poor prognosis group were significantly higher than those of the cured group, and the lymphocyte count of patients [$1.01 (0.78, 1.15) \times 10^9/L$ vs. $1.42 (1.11, 1.67) \times 10^9/L$] was significantly lower than that of patients in the cured group ($Z = 4.467$, $P < 0.001$). The results of multivariate Logistic regression analysis showed as that the primary disease ($\chi^2 = 7.564$, $P = 0.014$), PLR ($\chi^2 = 9.786$, $P = 0.005$) and dialysis period ($\chi^2 = 8.967$, $P = 0.009$) were all independent predictors of poor prognosis in patients with PDAP, the risk of poor prognosis increased 1.568 times with 1 unit increase in PLR ($OR = 2.568$, 95%CI: 2.117-2.926, $P = 0.005$); the risk of poor prognosis of diabetes nephropathy patients was 3.265 times that of chronic nephritis patients ($OR = 3.265$, 95%CI: 2.196-6.457, $P = 0.014$); the risk of poor treatment prognosis in patients increases by 1.733 times for every one month increase in dialysis period ($OR = 2.733$, 95%CI: 2.245-3.214, $P = 0.009$). A nomogram model was established to predict the risk of poor prognosis of patients with PDAP based on the three independent predictors obtained from the results of multivariate analysis. The H-L test results showed that the predicted value of the risk of poor prognosis of patients with PDAP in the modeling group and the validation group was in good agreement with the actual observation value ($\chi^2 = 0.134$, $P = 0.867$; $\chi^2 = 0.214$, $P = 0.785$). The analysis results of decision curve showed that within 0-0.79 threshold probability ranges, the three independent predictors had good net benefits for predicting the risk of poor prognosis for patients with PDAP, and the overall net benefits of joint prediction were higher than those of single index. **Conclusions** The nomogram model combined with PLR has high clinical value in predicting the poor prognosis of patients with PDAP.

【Key words】 Platelet and lymphocyte ratio; Peritoneal dialysis associated peritonitis; Prognosis; Nomogram model

腹膜透析相关性腹膜炎(peritoneal dialysis associated peritonitis, PDAP)是腹膜透析(peritoneal dialysis, PD)最常见的感染性并发症,也是PD患者治疗失败和死亡的最主要原因^[1-2]。目前PD患者的临床症状和腹膜透出液的生化指标仍是判断PDAP病情变化以及治疗效果的主要依据,但很多指标并不能及时反映病情变化,部分指标也不能常规开展,因此临床上需要寻找简便、有效的指标用于早期精准评估PDAP患者预后。血小板和淋巴细胞比值(platelet and lymphocyte ratio, PLR)是近年来新提出用于反映全身炎症和应激状态的系统性炎症指标。多篇文献报道了PLR与心脑血管疾病、风湿免疫疾病和恶性肿瘤的发生发展及预后密

切相关^[3-5]。Chen等^[6]研究证实PLR与终末期肾病维持性透析患者的炎症状态与预后密切相关。但关于PLR与PDAP患者治疗预后的相关性鲜有文献报道,本研究通过分析影响PDAP患者治疗预后的相关因素,探讨PLR与PDAP患者治疗预后的关系,并建立相关列线图模型,旨在为PDAP患者早期治疗预后评估提供依据,现报道如下。

资料与方法

一、研究对象

纳入2019年1月至2021年6月于惠州市中心人民医院肾内科因PDAP住院治疗的129例患者

作为建模组,根据最终疗效将患者分为治愈组(83例)和预后不良组(46例)。同期纳入惠州市第一人民医院因PDAP而住院治疗的113例患者为验证组以便对建模组构建的列线图模型进行外部验证。

入选标准:各种原因导致的终末期肾病;透析龄>3个月;PDAP诊断符合《腹膜透析相关感染的防治指南》中的诊断标准。耐药菌是指在对本研究常规使用的第1代、第3代头孢抗菌药物选择后出现的对相应抗菌药物产生耐受能力的微生物。

排除标准:失代偿期肝硬化导致的原发性腹膜炎;由其他各种原因导致的继发性腹膜炎;合并血液系统疾病、自身免疫性疾病、恶性肿瘤的患者;近1个月内发生急性或慢性感染;使用大量糖皮质激素及免疫抑制剂者;资料收集不全以及拒绝参与研究的患者;不配合治疗,自动出院,无法追踪预后的患者。

本研究经本院伦理委员会批准(批号:KT20210825126),入组患者以及家属均知情同意。

二、治疗方法

参照《腹膜透析相关感染的防治指南》^[7],留取患者腹膜透析液培养标本后,联合使用第1代、第3代头孢菌素腹腔灌注行经验性治疗,若感染严重则静脉滴注抗菌药物,后根据腹膜透析液培养和药敏试验及时调整抗菌药物,一般病原菌疗程为14 d,金黄色葡萄球菌、铜绿假单胞菌和肠球菌感染需治疗21 d,如果治疗超过5~7 d,患者腹膜刺激征不能缓解,或腹膜透出液白细胞计数无好转,需考虑拔除腹膜透析管,改行血液透析。

治愈标准:治疗结束后患者腹膜炎症状完全缓解,腹膜透析液由浑浊转澄清,透析液常规检查白细胞较入院有明显下降或恢复至正常水平。治愈组包括治疗结束后腹膜炎治愈的患者,预后不良组包括感染期间需拔管转血液透析的患者及因感染死亡的患者。

三、资料收集

收集患者一般资料:年龄、性别、透析龄、体重指数、体温、原发病、诱因,心电图指标包括心率、心律失常;腹部超声检查包括腹水量,心脏超声指标包括左室射血分数;血常规指标包括中性粒细胞计数、淋巴细胞计数、红细胞计数、血小板计数、血红蛋白,并计算中性粒细胞和淋巴细胞计数比值(neutrophil and lymphocyte count ratio,

NLR)和PLR,生化指标包括肌酐、尿素、血钙、血磷、白蛋白、降钙素原、C-反应蛋白(C-reactive protein, CRP)。入院时留取腹膜透析液并进行常规生化检查,透析液涂片以及培养。

四、统计学处理

应用SPSS 25.0软件和R软件(Version 4.2.1)进行统计学分析,符合正态分布的计量资料(年龄、体重指数、体温、心率、左室射血分数、腹水量、血小板计数、血红蛋白、肌酐、尿素、NLR、PLR、CRP)以 $\bar{x} \pm s$ 表示,组间比较采用两独立样本 t 检验;非正态分布的计量资料(透析龄、中性粒细胞计数、淋巴细胞计数、红细胞计数、降钙素原、血钙、血磷、白蛋白)采用[M(P25, P75)]表示,组间比较采用秩和检验;计数资料以构成比或[例(%)]表示,组间比较采用Pearson χ^2 检验,以PDAP患者治疗预后不良作为因变量,对所有指标进行单因素Logistic回归分析,以单因素分析中有统计学意义的指标为自变量代入多因素Logistic回归模型中获得PDAP患者治疗预后不良的独立预测因素,根据独立预测因素建立预测PDAP患者治疗预后不良风险的列线图模型,并应用R软件绘制列线图。以Bootstrap法和校准曲线进行列线图模型的内外验证,计算区分度评价指标C指数(C-index),并通过H-L检验评价预测模型的校准能力,以独立预测因素预测PDAP患者治疗预后不良的净收益率为纵坐标,高风险阈值为横坐标,绘制决策曲线,分析独立预测指标以及联合预测模型预测PDAP患者治疗预后不良的净收益,以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

结 果

一、治愈组和预后不良组患者的一般资料

建模组共纳入129例PDAP患者,平均年龄为(49.43 ± 11.82)岁,其中男性61例(47.28%)、女性68例(52.72%),按疗效分为治愈组83例(64.34%)和预后不良组46例(35.66%);验证组共纳入113例PDAP患者,平均年龄为(49.21 ± 12.43)岁,其中男性52例(46.02%)、女性61例(53.98%),按疗效分为治愈组70例(61.95%)和预后不良组43例(38.05%);建模组预后不良组患者透析龄显著高于治愈组($Z = 5.735$ 、 $P < 0.001$),预后不良组患者糖尿病肾病占比显著高

于治愈组 ($\chi^2 = 6.165$ 、 $P = 0.007$)；而两组年龄、性别、体重指数、体温、心率、心律失常、左室射血分数、腹水量和诱因差异均无统计学意义 (P 均 > 0.05)，见表1。

二、治愈组和预后不良组患者的实验室指标 预后不良组患者血小板计数、降钙素原、PLR

和CRP显著高于治愈组，而淋巴细胞计数显著低于治愈组，差异均有统计学意义 (P 均 < 0.001)；两组患者其他实验室指标（中性粒细胞计数、红细胞计数、血红蛋白、NLR、肌酐、尿素、血钙、血磷和白蛋白）差异并无统计学意义 (P 均 > 0.05)，见表2。

表1 治愈组和预后不良组患者的一般资料

指标	治愈组 (83例)	预后不良组 (46例)	统计量	P值
年龄 ($\bar{x} \pm s$, 岁)	48.09 \pm 12.45	50.12 \pm 13.12	$t = 0.976$	0.287
性别 (例, 男/女)	40/43	21/25	$\chi^2 = 0.912^a$	0.337
体重指数 ($\bar{x} \pm s$, kg/m ²)	21.14 \pm 3.28	22.25 \pm 3.38	$t = 1.014$	0.254
体温 ($\bar{x} \pm s$, $^{\circ}\text{C}$)	37.54 \pm 2.18	37.72 \pm 2.03	$t = 0.156$	0.857
心率 ($\bar{x} \pm s$, 次/min)	91.24 \pm 8.56	94.52 \pm 9.25	$t = 0.342$	0.698
心律失常 [例 (%)]			$\chi^2 = 0.879^a$	0.358
是	30 (36.14)	23 (50.00)		
否	53 (63.86)	23 (50.00)		
左室射血分数 ($\bar{x} \pm s$, %)	52.34 \pm 4.78	50.21 \pm 5.37	$t = 1.033$	0.189
腹水量 ($\bar{x} \pm s$, ml)	6.74 \pm 1.36	7.25 \pm 1.58	$t = 0.245$	0.745
透析龄 [M (P25, P75), 月]	7.23 (5.31, 10.41)	11.23 (8.44, 14.57)	$Z = 5.735$	< 0.001
原发病 [例 (%)]			$\chi^2 = 6.165^a$	0.007
慢性肾炎	58 (69.88)	14 (30.43)		
糖尿病肾病	25 (30.12)	32 (69.57)		
诱因 [例 (%)]			$\chi^2 = 2.334^a$	0.089
操作不当	31 (37.35)	18 (39.13)		
环境不达标	10 (12.05)	8 (17.39)		
感染	26 (31.33)	15 (32.61)		
其他	16 (19.28)	5 (10.87)		

注：^a：Pearson χ^2 检验

表2 治愈组和预后不良组患者实验室指标

指标	治愈组 (83例)	预后不良组 (46例)	统计量	P值
中性粒细胞计数 ($\bar{x} \pm s$, $\times 10^9/\text{L}$)	6.23 (4.56, 7.14)	6.42 (4.57, 7.22)	$t = 2.223$	0.163
淋巴细胞计数 ($\bar{x} \pm s$, $\times 10^9/\text{L}$)	1.42 (1.11, 1.67)	1.01 (0.78, 1.15)	$Z = 4.467$	< 0.001
血小板计数 ($\bar{x} \pm s$, $\times 10^9/\text{L}$)	214.52 \pm 61.74	257.26 \pm 56.13	$t = 5.678$	< 0.001
红细胞计数 ($\bar{x} \pm s$, $\times 10^{12}/\text{L}$)	3.22 (2.78, 3.78)	3.34 (2.84, 3.98)	$Z = 0.894$	0.357
血红蛋白 ($\bar{x} \pm s$, g/L)	85.11 \pm 6.85	83.18 \pm 7.31	$t = 0.954$	0.289
NLR ($\bar{x} \pm s$)	4.08 \pm 1.32	4.37 \pm 1.13	$t = 1.417$	0.082
PLR ($\bar{x} \pm s$)	375.78 \pm 52.45	478.12 \pm 45.31	$t = 7.267$	< 0.001
肌酐 ($\bar{x} \pm s$, $\mu\text{mol/L}$)	763.44 \pm 89.64	776.23 \pm 103.52	$t = 1.534$	0.068
尿素 ($\bar{x} \pm s$, mmol/L)	14.57 \pm 2.42	14.64 \pm 2.85	$t = 0.863$	0.372
血钙 [M (P25, P75), mmol/L]	2.24 (2.01, 2.45)	2.18 (1.93, 2.38)	$Z = 0.774$	0.448
血磷 [M (P25, P75), mmol/L]	1.49 (1.12, 1.67)	1.51 (1.13, 1.78)	$Z = 0.912$	0.325
白蛋白 [M (P25, P75), g/L]	27.31 (25.98, 30.22)	25.54 (24.13, 28.19)	$Z = 1.265$	0.265
降钙素原 [M (P25, P75), ng/ml]	1.37 (1.11, 1.67)	2.36 (1.73, 2.68)	$Z = 6.945$	< 0.001
CPR ($\bar{x} \pm s$, mg/L)	35.27 \pm 10.45	68.52 \pm 12.33	$t = 8.221$	< 0.001

三、治愈组和预后不良组患者病原菌组成
两组患者病原菌组成差异均无统计学意义 (P 均 > 0.05)，见表3。

四、影响PDAP患者治疗预后的Logistic回归分析

以PDAP患者疗效（治愈 = 0，预后不良 = 1）作为因变量，以表1~3中有统计学意义的指标为自变量，单因素Logistic回归分析显示透析龄、原发病、血小板计数、淋巴细胞计数、降钙素原、PLR以及CPR具有统计学意义 (P 均 < 0.05)，将单因素分析中有统计学意义的指标代入多因素Logistic

回归模型中，采用最大似然比前进法，校正和控制混杂变量后，原发病、PLR和透析龄为PDAP患者治疗预后不良的独立预测因素，其中糖尿病肾病治疗预后不良的风险是慢性肾炎的3.265倍 ($OR = 3.265$ 、95% CI : 2.196~6.457、 $P = 0.014$)，PLR每增加1个单位，患者治疗预后不良的风险增加1.568倍 ($OR = 2.568$ 、95% CI : 2.117~2.926、 $P = 0.005$)，透析龄每增加1个月，患者治疗预后不良的风险增加1.733倍 ($OR = 2.733$ 、95% CI : 2.245~3.214、 $P = 0.009$)，见表4~5。

表3 治愈组和预后不良组患者病原菌组成 [例 (%)]

病原菌	治愈组 (83例)	预后不良组 (46例)	χ^2 值	P 值
金黄色葡萄球菌			1.245 ^a	0.312
是	20 (24.10)	13 (28.26)		
否	63 (75.90)	33 (71.74)		
大肠埃希菌			1.456 ^a	0.287
是	14 (16.87)	8 (17.39)		
否	69 (83.13)	38 (82.61)		
真菌			0.995 ^b	0.387
是	6 (7.23)	4 (8.70)		
否	77 (92.77)	42 (91.30)		
培养阴性			2.017 ^a	0.234
是	26 (31.33)	13 (28.26)		
否	57 (68.67)	33 (71.74)		
耐药菌			1.683 ^a	0.279
是	17 (20.48)	8 (17.39)		
否	66 (79.52)	38 (82.61)		

注：^a：Pearson χ^2 检验，^b：连续校正 χ^2 检验

表4 影响 PDAP 患者治疗预后的 Logistic 单因素回归分析

自变量	β 值	SE 值	Walds χ^2 值	OR 值	95% CI	P 值
透析龄	1.315	0.156	12.478	3.533	3.133~4.018	< 0.001
原发病	1.389	0.227	10.245	3.789	2.178~7.233	0.003
淋巴细胞计数	-0.512	0.108	5.987	0.542	0.412~0.668	0.026
血小板计数	1.215	0.156	8.974	3.347	3.015~3.674	0.008
PLR	1.456	0.223	12.567	4.125	3.712~4.556	< 0.001
降钙素原	0.687	0.152	9.567	2.176	1.715~2.625	0.006
CRP	0.747	0.187	8.145	2.425	2.013~2.889	0.011

表5 影响 PDAP 患者治疗预后的 Logistic 多因素回归分析

自变量	β 值	SE 值	Walds χ^2 值	OR 值	95% CI	P 值
透析龄	0.987	0.167	8.967	2.733	2.245~3.214	0.009
原发病	1.256	0.247	7.564	3.256	2.196~6.457	0.014
淋巴细胞计数	-0.458	0.104	2.332	0.885	0.825~1.136	0.098
血小板计数	0.387	0.089	3.432	1.322	0.811~1.447	0.067
PLR	0.872	0.217	9.786	2.568	2.117~2.926	0.005
降钙素原	0.238	0.076	2.217	1.216	0.914~1.306	0.114
CRP	0.267	0.071	2.358	1.258	0.926~1.327	0.091

五、列线图模型的建立

基于多因素分析获得的3个独立预测因素，建立预测PDAP患者治疗预后不良风险的列线图模型并通过R软件构建列线图，在透析龄、原发病和PLR横轴上分别进行定位，绘制一条到分数值的直线，以确定每个独立预测因素的得分，将3个独立预测因素的得分之和定位到总分数值轴线上得到总评分，然后绘制1条直线到Risk轴进而得到PDAP患者治疗预后不良风险的预测值，见图1。

六、列线图模型的内外验证

Bootstrap自抽样法分别对建模组和验证组样本

重复抽样1 000次，得到建模组和验证组列线图模型的区分度评价指标C-Index分别为0.827 (95%CI: 0.785~0.932) 和0.845 (95%CI: 0.797~0.942)，H-L检验结果显示，建模组和验证组PDAP患者治疗预后不良风险的预测值与实际观测值符合度良好 ($\chi^2 = 0.134$ 、 $P = 0.867$, $\chi^2 = 0.214$ 、 $P = 0.785$)，见图2~3。

七、决策曲线分析

决策曲线分析显示，在0~0.79阈值概率范围内，原发病、PLR和透析龄预测PDAP患者治疗预后不良风险均具有良好的净收益率，且联合预测的总体净收益率高于单一指标，见图4。

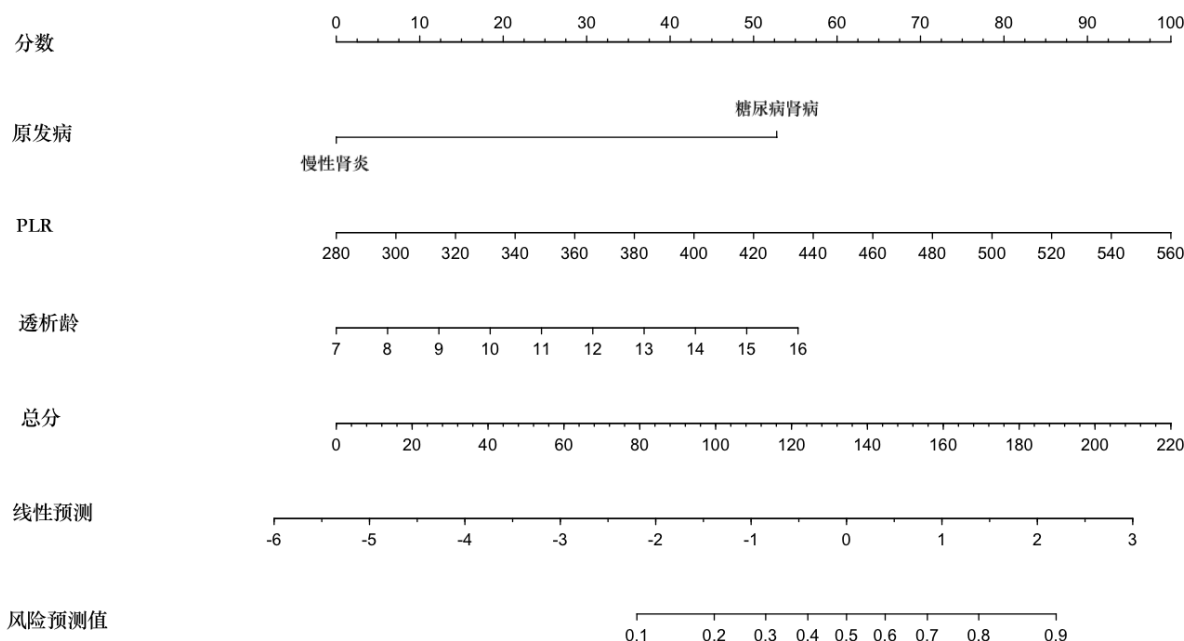


图1 预测PDAP患者治疗预后不良风险的列线图模型

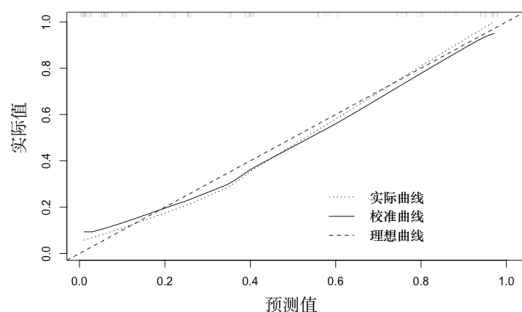


图2 建模组列线图模型的校准曲线

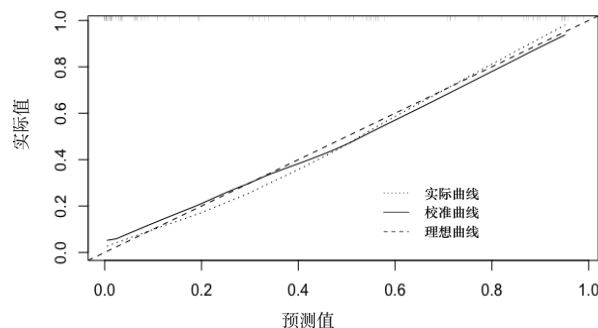


图3 验证组列线图模型的校准曲线

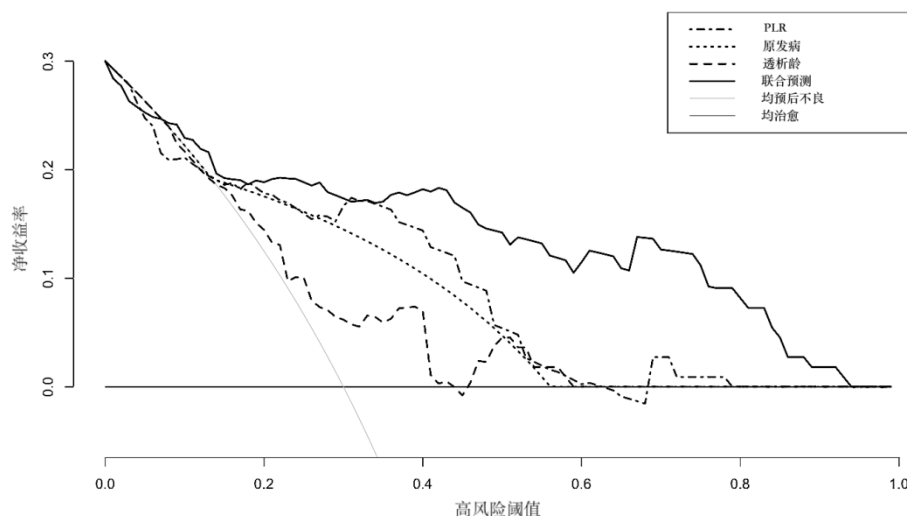


图4 原发病、PLR和透析龄预测PDAP患者治疗预后不良风险净收益率的决策曲线

讨 论

PDAP治疗失败是造成PD患者退出腹膜透析及全因死亡的重要原因,故及早识别PDAP治疗预后不良高危患者对于改善此类患者生活质量以及预后尤为重要^[8-15]。NLR和PLR是目前公认的新型炎症标志物,具有廉价、有效、可重复、无创且操作简便等特点,近年来被广泛应用于心血管疾病、自身免疫性疾病、慢性肾脏病以及恶性肿瘤等疾病的预后评估,并受到临床医师广泛关注和认可^[16-19]。

众所周知,长期透析的终末期肾病患者体内呈炎症状态。相关研究^[20-23]表明炎症状态与终末期肾病患者慢性心功能衰竭、钠水潴留、严重感染、营养不良和贫血等并发症密切相关,监测体内炎症因子水平可以有效预测此类患者的心血管并发症及全因死亡。Chandra等^[24]研究证实,较其他炎症因子,NLR和PLR能更好地反映血液透析患者的炎症状态,并且NLR和PLR表达水平与此类患者心血管事件并发症的发生率和全因病死亡率呈正相关。Angkananard等^[25]研究发现,PLR高水平腹膜透析患者血清IL-8、IL-6和TNF- α 表达水平显著高于PLR低水平患者,PLR较NLR能更好地预测此类患者的炎症状态。本研究多因素分析显示,PLR每增加1个单位,PDAP患者发生预后不良的风险增加1.568倍,而NLR并非PDAP患者发生预后不良的独立预测因素。血小板增多是急性期反应,在机体发生感染或免疫应答时,无论

是血小板计数还是血小板形态、功能均会发生变化,炎症刺激可促进机体分泌血小板生成素等细胞因子,造成巨核细胞增生释放并激活血小板,激活的血小板黏附于血管壁,释放大量炎症因子,同时通过活化血小板表面的连接蛋白,与白细胞连接,从而使白细胞黏附与聚集,起到抗炎作用^[20-22]。本研究结果提示,单纯血小板计数升高并不能用于预测PDAP患者治疗预后,而PLR升高对预测此类患者预后却更有价值,其可能原因考虑为PLR表达水平越高,提示PDAP患者体内炎症水平越高,免疫功能越弱,此类患者体内炎症水平和免疫功能处于失衡状态,因此疗效较差。总之,PDAP早期监测PLR水平可用于评估PDAP患者疾病严重程度和疗效,用以指导后续治疗。

此外,本研究基于原发病、PLR和透析龄建立用于预测PDAP患者治疗预后的列线图模型,内外部验证结果显示,结合PLR的列线图模型能准确预测PDAP患者预后,具有较高的净收益率和临床应用价值。

综上,原发病、PLR和透析龄为PDAP患者治疗预后的有效评价指标,结合PLR列线图模型能准确预测PDAP患者预后,虽然本研究探讨了PLR对于PDAP患者疗效的预测价值,并建立相关列线图模型,但仍存在不足,本研究属于小样本的单中心回顾性研究,仅分析了PDAP患者入院时的PLR,未动态监测PLR变化,故今后还需要更多的前瞻性多中心大样本研究进行验证。

参 考 文 献

- [1] Szeto CC, Li PK. Peritoneal dialysis-associated peritonitis[J]. Clin J Am Soc Nephrol, 2019, 14(7):1100-1105.
- [2] 邵秋霞, 胡沙沙, 张丽丽, 等. 腹膜透析相关性腹膜炎致病菌与耐药性及危险因素分析[J]. 中国全科医学, 2015, 12(11):1326-1329.
- [3] 夏敏, 张萍, 盛凯翔, 等. 老年终末期肾病患者血液透析和腹膜透析的预后分析[J]. 中华肾脏病杂志, 2016, 32(8):584-591.
- [4] Sahlawi MA, Wilson G, Stallard B, et al. Peritoneal dialysis-associated peritonitis outcomes reported in trials and observational studies: A systematic review[J]. Perit Dial Int, 2020, 40(2):132-140.
- [5] Gadola L, Poggi C, Dominguez P, et al. Risk factors and prevention of peritoneal dialysis-related peritonitis[J]. Perit Dial Int, 2019, 39(2):119-125.
- [6] Chen T, Yang M. Platelet-to-lymphocyte ratio is associated with cardiovascular disease in continuous ambulatory peritoneal dialysis patients[J]. Int Immunopharmacol, 2020, 78(2):106063.
- [7] 中国腹膜透析相关感染防治专家组. 腹膜透析相关感染的防治指南[J]. 中华肾脏病杂志, 2018, 23(2):139-148.
- [8] 孟令飞, 朱学研, 杨立明, 等. 腹膜透析相关腹膜炎患者治疗失败预测模型的构建和验证: 一项多中心临床研究[J]. 南方医科大学学报, 2022, 42(4):546-553.
- [9] 蔡乐, 张庆涛, 谢大洋, 等. 腹膜透析相关腹膜炎患者万古霉素血药浓度监测结果分析[J]. 中国药物应用与监测, 2021, 18(1):13-17.
- [10] 汤立. 单中心腹膜透析相关腹膜炎患者致病菌和耐药性及预后分析[J]. 中国中西医结合肾病杂志, 2019, 20(3):258-261.
- [11] Inal S, Okay GU, Ulu MS, et al. The effect of biocompatible peritoneal dialysis solutions on neutrophil to lymphocyte ratio[J]. Ren Fail, 2014, 36(8):1239-1243.
- [12] 张宁, 张蓓茹, 何平, 等. 早发性腹膜透析相关性腹膜炎的危险因素及预后研究[J]. 中国全科医学, 2019, 22(14):1696-1701.
- [13] 高月跃, 张洁, 苏春燕, 等. 腹膜透析相关性腹膜炎预后及其影响因素分析[J]. 中国血液净化, 2021, 20(9):604-607.
- [14] 何明, 钟碧燕, 童瑜. 腹膜透析相关性腹膜炎短期预后不良的相关危险因素分析[J]. 医学理论与实践, 2021, 34(11):1882-1884.
- [15] 丁洁, 李春庆, 陈英兰, 等. 腹膜透析相关性腹膜炎病原菌及其影响因素[J]. 中华医院感染学杂志, 2020, 30(20):3099-3103.
- [16] 袁静, 杨宇齐, 刘璐, 等. 血小板/淋巴细胞比值与腹膜透析患者频发性腹膜透析相关性腹膜炎的关系[J]. 中华肾脏病杂志, 2021, 37(4):327-332.
- [17] Liu S, Yang M, Zhao Q, et al. Platelet-to-lymphocyte ratio is associated with the mortality in peritoneal dialysis patients[J]. Iran J Kidney Dis, 2021, 15(3):206-212.
- [18] 方味味, 刘桂凌, 李庆根, 等. NLR和PLR在腹膜透析相关性感染中的诊断价值探讨[J]. 临床肾脏病杂志, 2020, 20(1):12-18.
- [19] Turkmen K, Erdur FM, Ozcicek F, et al. Platelet-to-lymphocyte ratio better predicts inflammation than neutrophil-to-lymphocyte ratio in end-stage renal disease patients[J]. Hemodial Int, 2013, 17(3):391-396.
- [20] 誉翠颜, 谢超, 吴翠霞, 等. 早期血小板计数高是腹膜透析相关性腹膜炎不良预后的独立危险因素[J]. 中华肾脏病杂志, 2020, 36(8):583-587.
- [21] 陈天雷, 杨敏. 血小板/淋巴细胞比值与持续非卧床腹膜透析患者炎症状态的关系[J]. 中国血液净化, 2019, 12(7):473-476.
- [22] Lo CH, Hsu YJ, Hsu SN, et al. Factors associated with length of hospital stay among dialysis patients with nontraumatic acute abdomen: a retrospective observational study[J]. Singapore Med J, 2020, 61(11):605-612.
- [23] 胡学芹, 王畅, 田园, 等. 腹膜透析相关性腹膜炎临床特点和病原学及其预后[J]. 中华医院感染学杂志, 2019, 29(14):2125-2129.
- [24] Chandra A, Raj G, Awasthi NP, et al. Evaluation of the relationship between blood cell parameters and vascular calcification in dialysis-dependent end-stage renal disease patients[J]. Saudi J Kidney Dis Transpl, 2020, 31(1):136-143.
- [25] Angkananard T, Janma J, Wannasiri T, et al. Associations of left ventricular systolic dysfunction with the factors among Thai patients on peritoneal dialysis: a cross-sectional study[J]. BMC Nephrol, 2019, 20(1):257.

(收稿日期: 2022-10-25)

(本文编辑: 孙荣华)

郑庆发, 白建祥, 黄成文. 结合血小板和淋巴细胞计数比值的列线图模型预测腹膜透析相关腹膜炎患者治疗预后的价值 [JCD]. 中华实验和临床感染病杂志 (电子版), 2023, 17(2):117-124.