

# 血清 IL-17 和外周血 Treg 细胞检测与 308 nm 准分子光治疗进展期白癜风效果的相关性

杜晓丽, 张伟, 张杰娜, 刘昕, 王艳, 闫越颖\*

(山东省菏泽市立医院皮肤科, 山东 菏泽 274000)

**[摘要]** **目的** 探讨血清白细胞介素 17 (interleukin-17, IL-17) 和外周血调节性 T 细胞 (T regulatory cells, Treg) 检测与 308 nm 准分子光治疗进展期白癜风效果的相关性。**方法** 选取山东省菏泽市立医院收治的进展期白癜风患者 106 例, 均行 308 nm 准分子光治疗, 治疗后 6 个月根据治疗效果分为无效组 ( $n=28$ ) 和有效组 ( $n=78$ ), 比较 2 组血清 IL-17 和外周血 Treg 细胞水平, 分析影响 308 nm 准分子光治疗进展期白癜风无效的因素, 采用受试者工作曲线 (receiver operating curve, ROC) 分析血清 IL-17 和外周血 Treg 细胞水平预测 308 nm 准分子光治疗进展期白癜风无效的价值。**结果** 治疗无效组性别、年龄、病程、皮损面积、皮损部位、家族史、饮酒史、发病季节、日光暴晒、肿瘤坏死因子  $\alpha$ 、白细胞介素 6、白细胞介素 23、转化生长因子  $\beta$ 、免疫球蛋白 G 水平与有效组比较, 差异均无统计学意义 ( $P>0.05$ ), 治疗无效组合并自身免疫性疾病、激素治疗构成比及血清 IL-17 水平均高于有效组 ( $P<0.05$ ), 治疗无效组外周血 Treg 细胞水平低于有效组 ( $P<0.05$ ); Logistic 多因素回归分析结果显示, 合并自身免疫性疾病、IL-17、Treg 细胞水平均是影响 308 nm 准分子光治疗进展期白癜风无效的独立危险因素 ( $P<0.05$ ); ROC 分析显示, 血清 IL-17 和外周血 Treg 细胞水平预测 308 nm 准分子光治疗进展期白癜风无效的最佳截断点分别为 20.04 ng/L 和 3.92%, 敏感度分别为 82.14% 和 85.71%, 特异度分别为 80.77% 和 75.64%, 曲线下面积 (area under the curve, AUC) 分别为 0.889 和 0.829, 二者联合的特异度和 AUC 分别为 97.44% 和 0.940。**结论** 血清 IL-17 和外周血 Treg 细胞检测与 308 nm 准分子光治疗进展期白癜风效果有关, 临床检测血清 IL-17 和外周血 Treg 细胞水平可作为预测 308 nm 准分子光治疗进展期白癜风效果的敏感指标, 且二者联合预测价值更高。

**[关键词]** 白癜风; 白细胞介素 17; 调节性 T 细胞; 308 nm 准分子光 doi:10.3969/j.issn.1007-3205.2024.09.018

**[中图分类号]** R758.41 **[文献标志码]** A **[文章编号]** 1007-3205(2024)09-1085-05

## Correlation between the detection of serum IL-17 and Treg cells in peripheral blood and the effectiveness of 308 nm excimer light in the treatment of advanced vitiligo

DU Xiao-li, ZHANG Wei, ZHANG Jie-na, LIU Xin, WANG Yan, YAN Yue-ying\*

(Department of Dermatology, Heze Municipal Hospital, Shandong Province, Heze 274000, China)

**[Abstract]** **Objective** To explore the correlation between the detection of serum interleukin-17 (IL-17) and T regulatory cells (Treg) in peripheral blood and the effectiveness of 308 nm excimer light in the treatment of advanced vitiligo. **Methods** In total, 106 patients with advanced vitiligo admitted to Heze Municipal Hospital were selected, and treated with 308 nm excimer light. At 6 months after treatment, they were divided into ineffective group ( $n=28$ ) and effective group ( $n=78$ ) according to the therapeutic effect. The levels of serum IL-17 and peripheral blood Treg cells were compared between the two groups. Factors affecting the effectiveness of 308 nm excimer light in the treatment of advanced vitiligo were analyzed. The receiver operating characteristic (ROC) curve was used to analyze the value of serum IL-17 and

[收稿日期] 2023-07-25

[基金项目] 山东省医药卫生科技发展计划项目 (202003040286)

[作者简介] 杜晓丽 (1979-), 女, 山东单县人, 山东省菏泽市立

医院副主任医师, 医学学士, 从事皮肤科疾病诊治研究。

\* 通信作者。E-mail: aren-6688@163.com

peripheral blood Treg cell levels in predicting the ineffectiveness of 308 nm excimer light in the treatment of advanced vitiligo. **Results** There was no significant difference between the ineffective group and effective group with respect to gender, age, course of disease, skin lesion area, location of skin lesion, family history, drinking history, onset season, sun exposure, tumor necrosis factor  $\alpha$ , interleukin-6, interleukin-23, transforming growth factor  $\beta$ , and immunoglobulin G level ( $P > 0.05$ ). The constituent ratio of patients with autoimmune diseases and receiving hormone therapy, and serum IL-17 level in ineffective group were higher than those in effective group ( $P < 0.05$ ), while the level of Treg cells in peripheral blood of patients in ineffective group was lower than that in effective group ( $P < 0.05$ ). Multivariate logistic regression analysis showed that combined autoimmune diseases, IL-17 and Treg cell levels were independent risk factors that affected the ineffectiveness of 308 nm excimer light in the treatment of advanced vitiligo ( $P < 0.05$ ). ROC analysis showed that the optimal cutoff points for predicting the ineffectiveness of 308 nm excimer light therapy in advanced vitiligo were 20.04 ng/L and 3.92%, respectively, The sensitivity was 82.14% and 85.71% respectively, and the specificity was 80.77% and 75.64% respectively. The area under the ROC curve (AUC) was 0.889 and 0.829 respectively, and the combined specificity and AUC were 97.44% and 0.940, respectively. **Conclusion** The detection of serum IL-17 and peripheral blood Treg cells are both related to the effectiveness of 308 nm excimer light in the treatment of advanced vitiligo. The clinical detection of serum IL-17 and peripheral blood Treg cells can be used as sensitive indicators to predict the effectiveness of 308 nm excimer light in the treatment of advanced vitiligo, and the combined prediction value of the two is higher.

[Key words] vitiligo; IL-17; Treg cells; 308 nm excimer light

白癜风是一种常见的皮肤黏膜色素脱失性疾病,据估计其患病率占全球人口的0.5~2%<sup>[1]</sup>。该病的特征是黑色素细胞选择性丢失,形成大小和形状不同的乳白色斑点,可发生于面部、颈部、四肢、躯干等部位,与正常皮肤界限清晰,常影响患者容貌,对患者心理造成不同程度伤害<sup>[2]</sup>。临床上,白癜风被明确归类为自身免疫性疾病,进展期白癜风患者大多存在自身免疫异常,若发病早期不能得到及时有效治疗,可能会导致病变区域从局限性发展为非局限性,进而增加治疗难度,对患者造成更大的经济和精神压力<sup>[3]</sup>。308 nm 准分子光是治疗进展期白癜风的常用方法,能够增加黑色素细胞合成黑色素,具有定位精准、能量大小可调、不良反应少等优势,但临床治疗中仍然存在部分患者治疗效果不佳或治疗后复发等问题<sup>[4]</sup>。研究显示,进展期白癜风患者免疫损伤过程中 T 细胞亚群 T17 细胞通过分泌白细胞介素 17 (interleukin-17, IL-17) 引起炎症介质过度表达,损伤皮肤黑色素细胞,导致皮肤色素脱失并形成白斑<sup>[5]</sup>。此外,外周血调节性 T 细胞 (T regulatory cells, Treg) 与 T17 细胞关系密切,正常情况下,二者处于动态平衡状态,而 Treg 细胞有负性调节作用,能够维持机体免疫耐受,当 T17/Treg

细胞免疫失衡后,可导致机体炎症反应加剧,促进白癜风病情进展<sup>[6]</sup>。早期预测进展期白癜风患者 308 nm 准分子光治疗效果,对于优化治疗方案,提高治疗效果有重要作用。因此,本研究选取医院收治的 106 例进展期白癜风患者,分析血清 IL-17 和外周血 Treg 细胞水平与 308 nm 准分子光治疗进展期白癜风效果的具体关系。

## 1 资料与方法

1.1 一般资料 选取 2021 年 4 月—2022 年 4 月我院收治的进展期白癜风患者 106 例,其中男性 56 例,女性 50 例,年龄 18~72 岁,平均(27.85±4.29)岁。纳入标准:符合进展期白癜风诊断标准<sup>[7]</sup>;接受 308 nm 准分子光治疗,且近 1 个月未接受其他方法治疗;患者知情同意且签署知情同意书。排除标准:心肝肾严重功能障碍;精神疾病;恶性肿瘤;妊娠期或哺乳期女性;其他严重皮肤疾病;依从性差。

本研究获得医院医学伦理委员会批准。

1.2 方法 所有患者均行 308 nm 准分子光治疗,于治疗后 6 个月根据治疗效果分为无效组( $n=28$ )和有效组( $n=78$ ),疗效评价标准:白斑消失或明显消退,恢复正常肤色面积占皮损面积 10%以上为有

效,白斑未消失甚至增加,恢复正常肤色面积占皮损面积低于10%或增加为无效<sup>[8]</sup>。

收集治疗无效和有效患者临床资料和实验室指标,包括性别、年龄、病程、皮损面积、皮损部位、家族史、饮酒史、发病季节、日光暴晒、合并自身免疫性疾病、激素治疗、肿瘤坏死因子 $\alpha$ 、白细胞介素6、白细胞介素23、转化生长因子 $\beta$ 、免疫球蛋白G、IL-17和外周血Treg细胞水平等,所有患者于入院后清晨空腹采集静脉血3 mL,肿瘤坏死因子 $\alpha$ 、白细胞介素6、白细胞介素23、转化生长因子 $\beta$ 、IL-17水平测定采用酶联免疫吸附法,免疫球蛋白G水平测定采用双抗体夹心法,外周血Treg细胞水平测定采用Calibur流式细胞仪(美国,BD公司),实验室指标测定试剂盒均购自上海信帆生物科技有限公司。

1.3 研究指标 ①比较治疗无效和有效患者临床资料和实验室指标;②分析影响308 nm准分子光治疗进展期白癜风疗效的因素;③分析血清IL-17和外周血Treg细胞水平预测308 nm准分子光治

疗进展期白癜风无效的价值。

1.4 统计学方法 应用SPSS 22.0统计软件分析数据。计量资料比较采用 $t$ 检验,计数资料采用 $\chi^2$ 检验;采用Logistic回归分析影响因素,绘制受试者工作曲线(receiver operating curve,ROC)观察诊断价值。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

## 2 结 果

2.1 治疗无效和有效组一般资料比较 治疗无效组性别、年龄、病程、皮损面积、皮损部位、家族史、饮酒史、发病季节、日光暴晒、肿瘤坏死因子 $\alpha$ 、白细胞介素6、白细胞介素23、转化生长因子 $\beta$ 、免疫球蛋白G水平与有效患者比较差异均无统计学意义( $P > 0.05$ ),治疗无效组合并自身免疫性疾病、激素治疗构成比及血清IL-17水平均高于有效组,治疗无效组外周血Treg细胞水平低于有效组,差异有统计学意义( $P < 0.05$ ),见表1。

表1 比较治疗无效和有效患者临床资料和实验室指标

Table 1 Clinical data and laboratory indicators of ineffective and effective treatment in patients

组别	例数	性别(例数,%)		年龄 ( $\bar{x} \pm s$ ,岁)	免疫球蛋白G ( $\bar{x} \pm s$ ,g/L)	病程 ( $\bar{x} \pm s$ ,年)	皮损面积 ( $\bar{x} \pm s$ ,cm <sup>2</sup> )	皮损部位(例数,%)		
		男性	女性					头颈部	躯干	四肢
无效组	28	16(57.1)	12(42.9)	27.38 $\pm$ 4.54	10.95 $\pm$ 1.70	2.41 $\pm$ 0.37	10.82 $\pm$ 1.69	6(21.43)	14(50.00)	17(60.71)
有效组	78	40(51.3)	38(48.7)	28.67 $\pm$ 4.16	10.47 $\pm$ 1.53	2.29 $\pm$ 0.33	10.53 $\pm$ 1.54	18(23.08)	32(41.03)	53(67.95)
$\chi^2/t$ 值		0.284		1.374	1.383	1.598	0.833	0.676		
$P$ 值		0.594		0.172	0.170	0.113	0.407	0.411		

组别	例数	家族史 (例数,%)	饮酒史 (例数,%)	自身免疫性疾病 (例数,%)	发病季节(例数,%)				日光暴晒 (例数,%)	激素治疗 (例数,%)
					春季	秋季	夏季	冬季		
无效组	28	5(17.86)	13(46.43)	7(25.00)	10(35.71)	7(25.00)	5(17.86)	6(21.43)	12(42.86)	17(60.71)
有效组	78	7(8.97)	27(34.62)	5(6.41)	26(33.33)	20(25.64)	15(19.23)	17(21.79)	24(30.77)	28(35.90)
$\chi^2/t$ 值		1.619	1.224	7.092	0.032				1.342	5.194
$P$ 值		0.203	0.269	0.008	0.858				0.247	0.023

组别	例数	肿瘤坏死因子 $\alpha$ ( $\bar{x} \pm s$ ,ng/L)	白细胞介素6 ( $\bar{x} \pm s$ ,ng/L)	白细胞介素23 ( $\bar{x} \pm s$ , $\mu$ g/L)	转化生长因子 $\beta$ ( $\bar{x} \pm s$ , $\mu$ g/L)	IL-17 ( $\bar{x} \pm s$ ,ng/L)	Treg细胞 ( $\bar{x} \pm s$ ,%)
有效组	78	39.86 $\pm$ 4.63	221.54 $\pm$ 23.19	211.49 $\pm$ 32.65	509.62 $\pm$ 64.24	13.92 $\pm$ 2.51	4.88 $\pm$ 0.93
$\chi^2/t$ 值		1.426	1.317	0.852	1.039	14.047	8.452
$P$ 值		0.157	0.191	0.396	0.301	<0.001	<0.001

2.2 分析影响308 nm准分子光治疗进展期白癜风无效的因素 将合并自身免疫性疾病、激素治疗、IL-17、Treg细胞水平作为自变量,对其进行赋值,见表2,以是否治疗无效(否=0,是=1)为因变量,进行Logistic多因素回归分析,结果显示合并自身免疫性疾病、IL-17、Treg细胞水平均是影响308 nm准分子光治疗进展期白癜风无效的独立危险因素( $P < 0.05$ ),见表3。

表2 赋值情况

Table 2 Assignment status

自变量	赋值
合并自身免疫性疾病	否=0,是=1
激素治疗	否=0,是=1
IL-17	连续变量
Treg细胞	连续变量

表3 Logistic多因素分析

Table 3 Multivariate logistic analysis

因素	回归系数	标准误	Wald $\chi^2$ 值	P 值	OR 值	95%CI
IL-17	1.387	0.401	11.964	<0.001	4.003	1.151~13.916
Treg 细胞	1.253	0.472	7.047	<0.001	3.501	1.007~12.171
合并自身免疫性疾病	1.281	0.508	6.359	0.003	3.600	1.036~12.517

2.3 分析血清 IL-17 和外周血 Treg 细胞水平预测 308 nm 准分子光治疗进展期白癜风无效的价值  
ROC 分析显示,血清 IL-17 和外周血 Treg 细胞水平预测 308 nm 准分子光治疗进展期白癜风无效的最佳截断点分别为 20.04 ng/L 和 3.92%,敏感度分

别为 82.14% 和 85.71%,特异度分别为 80.77% 和 75.64%,曲线下面积(area under the curve, AUC) 分别为 0.889 和 0.829,二者联合的特异度和 AUC 分别为 97.44% 和 0.940,见表 4 和图 1。

表4 血清 IL-17 和外周血 Treg 细胞水平预测 308 nm 准分子光治疗进展期白癜风无效的价值

Table 4 Value of serum IL-17 and peripheral blood Treg cell levels in predicting the effectiveness of 308 nm excimer light in the treatment of advanced vitiligo

指标	最佳截断点	敏感度(%)	特异度(%)	AUC	95%CI
IL-17	20.04 ng/L	82.14	80.77	0.889	0.813~0.942
Treg 细胞	3.92%	85.71	75.64	0.829	0.744~0.895
联合	—	82.14	97.44	0.940	0.877~0.977

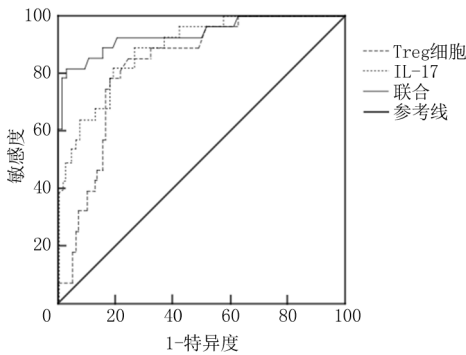


图1 血清 IL-17 和外周血 Treg 细胞水平预测 308 nm 准分子光治疗进展期白癜风无效的 ROC

Figure 1 ROC of serum IL-17 and peripheral blood Treg cell levels in predicting the ineffectiveness of 308 nm excimer light in the treatment of advanced vitiligo

### 3 讨论

白癜风发病可能与遗传、免疫、精神压力、神经内分泌等多种因素有关,其具体发病机制尚未完全明确<sup>[9]</sup>。近年来,研究学者认为,自身免疫在白癜风发生发展中有重要影响,免疫细胞可通过多种途径攻击、破坏表皮黑色素细胞,使皮肤色素不规则脱落<sup>[10]</sup>。308 nm 准分子光具有高能量、激光单色性好和方向性等优点,用于治疗进展期白癜风效果显著<sup>[11]</sup>,然而,仍有部分患者治疗效果不佳,对于影响其治疗效果的因素尚不清楚。研究显示,Th17 细胞相关细胞因子在白癜风患者自身免疫炎性反应过程中具有重要影响,Th17 细胞分泌的各种炎性因子能够介导自身免疫损害引起黑色素细胞脱落<sup>[12]</sup>。IL-17是有 Th17 细胞分泌的一种炎性介质,能够直

接破坏黑色素细胞或通过促进其他炎性因子释放间接损伤黑色素细胞<sup>[13]</sup>。Treg 细胞是一种抑制自身免疫性 T 活性的细胞亚群,可以调节细胞免疫应答,维持机体免疫稳定,其水平降低可引起自身免疫性反应<sup>[14]</sup>。

本研究结果显示,治疗无效患者合并自身免疫性疾病、激素治疗构成比及血清 IL-17 水平均高于有效患者,治疗无效患者外周血 Treg 细胞水平低于有效患者,Logistic 多因素回归分析,结果显示合并自身免疫性疾病、IL-17、Treg 细胞水平均是影响 308 nm 准分子光治疗进展期白癜风无效的独立危险因素。进展期白癜风发生发展与细胞免疫功能紊乱有关,T 细胞或天然杀伤细胞介导的特异性免疫效应可导致黑色素细胞损伤,而 Treg 细胞数量减少后机体免疫调节功能降低,引起特异性细胞毒性 T 淋巴细胞增殖活化,进而破坏杀死黑色素细胞<sup>[15]</sup>。IL-17 属于炎症性相关因子,能够介导中性粒细胞动员兴奋过程,在炎性反应性疾病和免疫性疾病中发挥作用,可以协同多种炎性因子抑制黑色素细胞活化增殖,并且可以诱发黑色素细胞死亡<sup>[16]</sup>。王小媛等<sup>[17]</sup>研究报道,白癜风患者 Th17 细胞与 IL-17、Treg 细胞均有关,且 Th17/Treg 细胞平衡与白癜风的发生和疾病进展有关。本研究中,ROC 分析显示,血清 IL-17 和外周血 Treg 细胞水平预测 308 nm 准分子光治疗进展期白癜风无效的最佳截断点分别为 20.04 ng/L 和 3.92%,二者联合的特异度和 AUC 分别为 97.44% 和 0.940。霍晶等<sup>[18]</sup>研究报道,白癜风病情进展与 Treg 细胞相关

细胞因子有关,Treg 细胞水平降低可能是引起患者病情进展的重要因素。张祥月等<sup>[19]</sup>研究显示,白癜风患者血清 IL-17 水平与疾病活动度呈正相关,临床检测血清 IL-17 水平变化可作为监测疾病活动度的重要指标。临床检测血清 IL-17 和外周血 Treg 细胞水平方便快捷<sup>[20]</sup>,应用 308 nm 准分子光治疗进展期白癜风患者时,可通过动态监测血清 IL-17 和外周血 Treg 细胞水平变化,及时了解患者病情状况,对于指导临床治疗,优化治疗方案有一定的指导作用。

综上所述,血清 IL-17 和外周血 Treg 细胞检测与 308 nm 准分子光治疗进展期白癜风疗效有关,临床检测血清 IL-17 和外周血 Treg 细胞水平可作为预测 308 nm 准分子光治疗进展期白癜风效果的敏感指标,且二者联合预测价值更高。然而,本研究仅纳入 106 例 308 nm 准分子光治疗进展期白癜风患者,样本量小,使统计效能降低,仍需增加大量患者,证实研究结果。

#### [参考文献]

- [1] Khaitan BK, Sindhuja T. Autoimmunity in vitiligo: Therapeutic implications and opportunities[J]. *Autoimmun Rev*,2022,21(1):102-112.
- [2] Madubuko CR, Okwara BU. Pattern of presentation of patients with vitiligo in a tertiary hospital in southern nigeria: a five year retrospective study[J]. *West Afr J Med*,2021,38(6):556-560.
- [3] Yuan M, Xie Y, Zheng Y, et al. Novel ultraviolet-dermoscopy:Early diagnosis and activity evaluation of vitiligo[J]. *Skin Res Technol*,2023,29(1):249-257.
- [4] Luan C, Hu Y, Ju M, et al. Treatment of vitiligo with 308-nm light emitting diode: Our experience from a two-year follow-up of Chinese patients[J]. *Photodermatol Photoimmunol Photomed*,2022,38(5):489-494.
- [5] Ahmed AAE, Mikhael NW, Elfallah AA, et al. Unraveling the relation between vitiligo, interleukin 17, and serum amyloid A[J]. *J Cosmet Dermatol*,2022,21(11):6428-6433.
- [6] Gellatly KJ, Strassner JP, Essien K, et al. scRNA-seq of human vitiligo reveals complex networks of subclinical immune activation and a role for CCR5 in Treg function[J]. *Sci Transl Med*,2021,13(610):895-906.
- [7] 贾苇雪,李诚让.中外白癜风诊疗指南及共识比较[J]. *中华皮肤科杂志*,2021,54(1):129.
- [8] 栾超,胡煜,陈崑,等.308nm SQ LED 光与 308nm 准分子光治

疗面部白癜风的疗效及安全性回顾性研究[J]. *中华皮肤科杂志*,2022,55(1):16-19.

- [9] Willemsen M, Post NF, van Uden NOP, et al. Immunophenotypic analysis reveals differences in circulating immune cells in the peripheral blood of patients with segmental and nonsegmental vitiligo[J]. *J Invest Dermatol*,2022,142(3):876-883.
- [10] Bishnoi A, Vinay K, Kumaran MS, et al. Oral mycophenolate mofetil as a stabilizing treatment for progressive non-segmental vitiligo: results from a prospective, randomized, investigator-blinded pilot study [J]. *Arch Dermatol Res*,2021,313(5):357-365.
- [11] Sethi S, Silverberg N. Short and long-term outcomes of 308-nm laser for pediatric vitiligo[J]. *J Drugs Dermatol*,2022,21(7):773-775.
- [12] Burlando M, Muracchioli A, Cozzani E, et al. Psoriasis, vitiligo, and biologic therapy: case report and narrative review [J]. *Case Rep Dermatol*,2021,13(2):372-378.
- [13] Zapata-Salazar NA, Kubelis-Lopez DE, Salinas-santander MA, et al. Association of rs4711998 of IL-17A, rs2275913 of IL-17A and rs763780 IL-17F gene polymorphisms with non-segmental vitiligo in a Mexican population[J]. *Arch Dermatol Res*,2022,32(6):580-584.
- [14] Chen J, Wang X, Cui T, et al. Th1-like Treg in vitiligo: An incompetent regulator in immune tolerance [J]. *J Autoimmun*,2022,41(3):301-314.
- [15] Huo J, Liu T, Li F, et al. MicroRNA-21-5p protects melanocytes via targeting STAT3 and modulating Treg/Teff balance to alleviate vitiligo[J]. *Mol Med Rep*,2021,23(1):51-58.
- [16] Tomaszewska KA, Kozłowska M, Kaszuba A, et al. Increased serum levels of interleukin-17 in patients with alopecia areata and non-segmental vitiligo[J]. *Postepy Dermatol Alergol*,2022,39(1):195-199.
- [17] 王小媛,王颖娟,康乐,等.外周血辅助性 T 细胞 17 与调节性 T 细胞的平衡与白癜风临床特征的相关性[J]. *实用临床医药杂志*,2021,25(16):31-35.
- [18] 霍晶,赵春静,范洪玲,等.白癜风患者 Teff 亚群、Treg 及其细胞因子表达及意义分析[J]. *中国医师杂志*,2021,23(2):236-239,244.
- [19] 张祥月,邹雪莲,雷子贤,等.Th1/Th2/Th17 相关细胞因子失衡与非节段型白癜风病情相关性研究[J]. *实用皮肤病学杂志*,2022,15(3):136-138.
- [20] 曾婧纯,廖艺组,李晶晶,等.火针联合拔罐对带状疱疹急性期患者临床疗效时效性及 Th17/Treg 细胞免疫平衡的影响[J]. *中国针灸*,2023,43(10):1128-1133.

(本文编辑:何祯)