

# 基于动态柯氏音趋势图分析心血管功能状态与寻常型银屑病的相关性

杨明祎<sup>1</sup>, 庞晓文<sup>2\*</sup>, 王健康<sup>3</sup>, 梁斌<sup>2</sup>, 郝冰<sup>4</sup>, 唐爱萍<sup>5</sup>, 俞梦孙<sup>5</sup>

<sup>1</sup>南京医科大学第一临床医学院, 江苏南京 211166; <sup>2</sup>空军特色医学中心皮肤科, 北京 100142; <sup>3</sup>空军特色医学中心药物临床试验机构, 北京 100142; <sup>4</sup>空军特色医学中心健康体检中心, 北京 100142; <sup>5</sup>空军特色医学中心航空医学工程研究中心, 北京 100142

[中图分类号] R758.63

[文献标志码] A

[DOI]

10.11855/j.issn.0577-7402.2022.12.1248

[声明]

本文所有作者声明无利益冲突

[引用本文]

杨明祎, 庞晓文, 王健康, 等. 基于动态柯氏音趋势图分析心血管功能状态与寻常型银屑病的相关性[J]. 解放军医学杂志, 2022, 47(12): 1248-1255.

[收稿日期] 2021-10-20

[录用日期] 2022-04-26

[上线日期] 2022-09-07

**[摘要]** **目的** 基于可视化血压测量中动态柯氏音趋势(DKT)图数据分析心血管功能状态与寻常型银屑病(PV)的相关性。**方法** 选取2021年7月14日—8月31日于空军特色医学中心皮肤科门诊就诊和病房住院的52例PV患者(设为PV组), 另选取2021年8月2日—8月31日于空军特色医学中心健康体检中心体检的51名健康者作为健康对照组, 进行血常规检测及可视化血压测量。收集并比较两组一般资料、血压相关指标以及系统性炎症指标中性粒细胞/淋巴细胞比值(NLR)和血小板/淋巴细胞比值(PLR); 采用Pearson检验分析PV患者各血压指标与临床因素之间的关系, 单因素和多因素logistic回归分析PV发病的影响因素, 受试者工作特征(ROC)曲线分析各因素对PV发病的预测价值及临界值。**结果** 对干扰因素进行校正后, 与健康对照组比较, PV患者的外周血PLR、NLR以及心脏射血能力(收缩压、K-D)、外周小动脉阻力(舒张压、平均压)、血管硬化程度(K-A)明显升高( $P<0.05$ ), 主动脉和大动脉血管弹性(脉压差)以及自主神经对血压稳定性的控制能力(DKT图形态)明显下降( $P<0.05$ )。多因素logistic回归分析显示, 体重指数、PLR、收缩压、DKT图形态为PV发病的独立危险因素( $OR=1.270、1.014、1.078、6.084, P<0.05$ )。ROC曲线分析显示, 收缩压( $AUC=0.798, P<0.001$ )、平均压( $AUC=0.748, P<0.001$ )、脉压差( $AUC=0.719, P=0.001$ )、舒张压( $AUC=0.696, P=0.002$ )、NLR( $AUC=0.718, P=0.001$ )、PLR( $AUC=0.716, P=0.001$ )、K-D( $AUC=0.637, P=0.030$ )、DKT图形态( $AUC=0.638, P=0.029$ )为PV发病的预测指标, 其临界值分别为109 mmHg、86 mmHg、35 mmHg、86 mmHg、1.3、97、68、形态2。**结论** 基于DKT图数据, PV患者心血管功能存在异常, 且与PV的发生及严重程度相关。心血管功能异常以及系统性炎症指标NLR和PLR对PV的发生具有预测意义。

**[关键词]** 寻常型银屑病; 心血管功能; 血压; 动态柯氏音趋势图; 炎症

## Analysis of the relationship between cardiovascular function and psoriasis vulgaris based on dynamic Korotkoff's sound trend diagram

Yang Ming-Yi<sup>1</sup>, Pang Xiao-Wen<sup>2\*</sup>, Wang Jian-Kang<sup>3</sup>, Liang Bin<sup>2</sup>, Hao Bing<sup>4</sup>, Tang Ai-Ping<sup>5</sup>, Yu Meng-Sun<sup>5</sup>

<sup>1</sup>The First Clinical Medical College of Nanjing Medical University, Nanjing, Jiangsu 211166, China

<sup>2</sup>Department of Dermatology, <sup>3</sup>Pharmaceutical Clinical Trial Institute, <sup>4</sup>Health Examination Center, <sup>5</sup>Aeromedicine Engineering Research Center, Air Force Medical Center of PLA, Beijing 100142, China

\*Corresponding author, E-mail: pangxiaowen6712@163.com

[作者简介] 杨明祎, 主要从事临床医学和心血管疾病方面的研究

[通信作者] 庞晓文, E-mail: pangxiaowen6712@163.com

**[Abstract] Objective** To study and evaluate the cardiovascular function of patients with psoriasis vulgaris (PV) by analyzing the dynamic Korotkoff's sound trend diagram data from visual blood pressure measurements. **Methods** A total of 52 PV patients, visiting and/or admitted in the Department of Dermatology of Air Force Medical Center of PLA during July 14 to August 31, 2021, were recruited as PV group, and another 51 examiners in the Health Examination Center of Air Force Medical Center of PLA during August 2-31, 2021 were levied as healthy control group. Routine blood tests and visual blood pressure measurements were performed. The general data blood pressure indicators and systemic inflammatory indicators neutrophil/lymphocyte ratio (NLR) and platelet/lymphocyte ratio (PLR) of the two groups were collected and compared. Pearson correlation analysis was used to analyze the relationship between the clinical factors and blood pressure indicators in PV patients, univariate and multivariate logistic regression analysis was used to analyze the related factors of PV incidence, and receiver operating characteristic (ROC) curve was used to analyze the predicted value and cut-off value of each factor in PV incidence. **Results** After adjustment of interference factors, compared with the healthy control group, the peripheral blood PLR, NLR, cardiac ejection ability (systolic blood pressure, K-D), peripheral arteriole resistance (diastolic blood pressure, mean blood pressure) and degree of vascular sclerosis (K-A) increased significantly in PV patients ( $P<0.05$ ), and the vascular elasticity of aorta and great artery (pulse pressure difference) and the ability of autonomic nerve to control blood pressure stability (DKT morphology) were decreased significantly ( $P<0.05$ ). Multivariate logistic regression analysis showed that BMI, PLR, systolic blood pressure, DKT morphology were the independent risk factors for PV ( $OR=1.270, 1.014, 1.078, 6.084, P<0.05$ ). ROC curve analysis showed that systolic blood pressure ( $AUC=0.798, P<0.001$ ), mean blood pressure ( $AUC=0.748, P<0.001$ ), pulse pressure difference ( $AUC=0.719, P=0.001$ ), diastolic blood pressure ( $AUC=0.696, P=0.002$ ), NLR ( $AUC=0.718, P=0.001$ ), PLR ( $AUC=0.716, P=0.001$ ), K-D ( $AUC=0.637, P=0.030$ ), and DKT morphology ( $AUC=0.638, P=0.029$ ) were the early predicted indicators of PV, the cut-off values are 109 mmHg, 86 mmHg, 35 mmHg, 86 mmHg, 1.3, 97, 68 and morphology 2, respectively. **Conclusion** Based on DKT, PV patients have abnormal cardiovascular function, which is related to the occurrence and severity of PV. Abnormal cardiovascular function and systemic inflammatory indexes NLR and PLR have early predictive significance for the occurrence of PV.

**[Key words]** psoriasis vulgaris; cardiovascular function; blood pressure; dynamic Korotkoff's sound trend diagram; inflammation

动脉血压是心血管功能状态的具体显现,柯氏音听诊法作为血压测量的“金标准”应用至今已有百余年<sup>[1]</sup>。基于柯氏音发生的生物力学原理,符合柯氏音听诊法并运用智能血压自动判定技术研发出的新型无创动脉血压测量仪<sup>[2]</sup>不仅可提高血压测量的准确性,还可展示动态柯氏音趋势(dynamic Korotkoff's sound trend, DKT),即袖带充气过程中出现的每个柯氏音振动波形按时间先后排列的序列图,呈现柯氏音曲线的动态变化规律和血压稳定性信息(附件图1、2)。通过测量过程中血压运行状态的波形,能够提供准确“可见”的血压值,同时将DKT“可视化”。这种可视化血压测量中的DKT图能够更准确地评估患者的心血管功能状态,在测量血压的同时获取并挖掘更丰富的心血管功能信息。

银屑病是一种常见的慢性炎症性皮肤病,常伴发高血压、冠心病、糖尿病、高脂血症、肥胖、关节炎等系统性疾病,这些伴发的系统性损害与银屑病可能具有共同的遗传学和病理生理学基础,对银屑病的发生、发展和预后发挥重要影响<sup>[3-6]</sup>。大样本荟萃分析显示,银屑病患者存在心血管疾病相关风险的概率为25%,银屑病是心血管疾病发生的独立危险因素之一<sup>[7]</sup>。但亦有研究指出,银屑病与心血管疾病的发生无明显关联<sup>[8]</sup>。因此,银屑病与心血管疾病的相关性仍需进一步研究探讨。寻常型银屑

病(psoriasis vulgaris, PV)是银屑病最常见的类型<sup>[9]</sup>,本研究基于可视化血压测量中的DKT图数据分析心血管功能状态与PV的相关性。

## 1 资料与方法

**1.1 研究对象** 本研究为前瞻性研究。选取2021年7月14日—8月31日于空军特色医学中心皮肤科门诊就诊和病房住院的52例PV患者(设为PV组)。纳入标准:年龄16~70岁,性别不限;符合2018年银屑病诊疗指南中PV的诊断标准<sup>[10]</sup>。排除标准:红皮病型、关节病型、脓疱型银屑病。

选取2021年8月2日—8月31日于空军特色医学中心健康体检中心体检的51名健康者作为健康对照组。纳入标准:年龄16~70岁,性别不限;本次体检中血尿常规、血生化、心电图、胸部X线片、B超等实验室检查指标基本正常(检验值在正常上下限20%以内或医师判定无临床意义)。排除标准:合并银屑病、白癜风、湿疹等皮肤病;合并高血压、心脏病及病理性动脉硬化、斑块、狭窄等心脑血管疾病;合并糖尿病、痛风/高尿酸血症、高脂血症、脂肪肝;合并甲状腺功能亢进/减低;合并各型病毒性肝炎及各类自身免疫性疾病和恶性肿瘤。本研究经解放军空军特色医学中心伦理委员会批准[空特(科研)第2020-142-PJ01],所有研究对象均签

署知情同意书。

## 1.2 方法

**1.2.1 血常规检测** 分别采集PV患者、健康对照者空腹静脉血2 ml, 注入一次性真空采血管中(EDTA-K2抗凝), 混匀后立即送检。采用Sysmex XN-2000全自动血细胞分析仪[日本希森美康医用电子(上海)有限公司]及原装配套试剂和质控品测定血常规参数, 2 h内测定完毕并记录结果。计算中性粒细胞/淋巴细胞比值(neutrophil/lymphocyte ratio, NLR)、血小板/淋巴细胞比值(platelet/lymphocyte ratio, PLR)。

**1.2.2 可视化血压测量** 于就诊或体检时, 采用RS-651型无创动脉血压测量仪(北京新兴阳升科技有限公司)和DKT分析软件测定PV患者、健康对照者的血压。受试者采取坐姿或卧姿, 平静呼吸, 避免体位移动和说话, 进行1~2次血压测量, 取DKT图最稳定的一次。记录以下血压数值: (1)收缩压。心室收缩中期达到最高值时的血压, 代表心脏每搏输出量。(2)舒张压。心室舒张末期动脉血压达到最低值时的血压, 代表外周小动脉阻力。(3)平均压。一个心动周期中每一瞬间动脉血压的平均值, 由于心动周期中舒张期较长, 所以平均压更接近舒张压。(4)脉压差。收缩压与舒张压的差值, 代表主动脉和大动脉的弹性贮器作用, 弹性贮器作用减弱, 脉压差增大。由2名研究者共同根据DKT图提供的信息进行评估并计算: (1)DKT图形态。通过血压DKT图包络线(每个波顶端的连接线)表达, 反映自主神经系统对血压稳定性的控制能力。图形形态以1、2、3型表示(附件图3), 1型最优, 3型最差。DKT图形态越差, 自主神经系统对血压稳定性的控制能力越差。(2)柯氏音波最大顶底幅度(K-A): 以各波峰峰顶值减去峰底值, 取差值最大者(附件图4), 数值越大, 血管硬化程度越大。(3)柯氏音波基线上下幅度比值(K-B): 取自收缩压处波峰向前3个波峰中负向波最明显者。以该峰峰顶值减去基线高度, 称上幅; 以基线高度减去该峰峰底值, 称下幅。上幅/下幅比值即为柯氏音波基线上下幅度比值(附件图5), 比值越小血管弹性越小, 硬化程度越大。(4)柯氏音波平台长度(K-C): 在收缩压和舒张压所代表波峰之间, 严重违反正常波峰包络线趋势, 波峰顶高度基本一致, 呈现平台状, 取平台状波峰起止点所在时间之差(附件图6), 平台时间越长, 血管硬化程度越大。(5)柯氏音波与初始基线的差(K-D): 为柯氏音波图中最高处值减去初始基线值的差(附件图7), 该差值越大心脏搏出量越大。K-A、K-B、K-C反映血管整体功能状态, 即血管硬化程度; K-D反映心脏输

出能力, 即心搏出量或左心室收缩功能。

**1.3 观察指标** (1)收集并比较研究对象的年龄、性别、体重指数(BMI)、病程、银屑病皮损面积与严重程度指数(PASI)评分、吸烟史、饮酒史和熬夜情况等一般资料以及血压相关指标和系统性炎症指标NLR、PLR。(2)采用Pearson检验分析PV患者各血压指标与临床因素之间的关系。(3)采用单因素和多因素logistic回归分析PV发病的相关因素。多因素分析采用非条件logistic回归, 先采用单因素方法进行初步筛选, 然后用逐步向前法进行多因素分析。采用受试者工作特征(receiver operating characteristic, ROC)曲线分析比较各因素的曲线下面积(AUC), 以判定各因素对PV发病的预测价值及临界值。

**1.4 统计学处理** 采用SPSS 22.0软件进行统计分析。计数资料以例(%)表示, 组间比较采用 $\chi^2$ 检验或Fisher精确检验。符合正态分布的计量资料以 $\bar{x}\pm s$ 表示, 不符合正态分布的计量资料以 $M(Q_1, Q_3)$ 表示, 两组间比较采用成组 $t$ 检验、Mann-Whitney检验。所有检验均为双侧检验。 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

## 2 结果

**2.1 两组一般资料比较** PV患者52例, 其中男24例, 女28例; 年龄16~68[33.0(23.5, 42.5)]岁; 进行期24例, 静止期20例, 消退期8例; 轻度银屑病(PASI评分 $<10$ 分) 32例, 中重度银屑病(PASI评分 $\geq 10$ 分) 20例; 伴发高血压16例(30.8%), 包括收缩压升高1例, 舒张压升高8例, 收缩压和舒张压均升高7例, 其中2例(1例收缩压升高, 1例舒张压升高)正在使用降压药。52例PV患者均正在使用中药治疗, 其中33例使用甘草制剂(包括复方甘草酸苷、异甘草酸镁), 1例使用甲氨蝶呤, 1例使用司库奇尤单抗。健康对照者51名, 其中男19名, 女32名; 年龄22~57[33.0(28.0, 41.0)]岁, BMI 16.0~26.6[21.3(20.0, 23.6)] kg/m<sup>2</sup>。两组年龄、性别、饮酒史和熬夜情况等一般资料比较, 差异无统计学意义( $P>0.05$ ); PV组BMI及吸烟者比例高于健康对照组, 差异有统计学意义( $P<0.05$ )(表1)。

**2.2 两组血压和炎症相关指标比较** 以年龄、性别、BMI、吸烟、饮酒、熬夜为协变量校正后, PV组外周血NLR、PLR以及收缩压、舒张压、平均压、脉压差、K-A、K-D均高于健康对照组, 差异有统计学意义( $P<0.05$ ); 两组DKT图形态差异有统计学意义( $P=0.004$ , 表2)。

**2.3 PV患者血压指标的Pearson相关分析** Pearson相关分析显示, PV患者的年龄与收缩压、K-A、

表1 两组一般资料比较

Tab.1 Comparison of the general information between the two groups

项目	健康对照组 (n=51)	PV组 (n=52)	U/ $\chi^2$	P
年龄[岁, M(Q <sub>1</sub> , Q <sub>3</sub> )]	33.0(28.0, 41.0)	33.0(23.5, 42.5)	-0.647	0.518
性别[例(%)]			0.838	0.360
男	19(37.3)	24(46.2)		
女	32(62.7)	28(53.8)		
BMI[kg/m <sup>2</sup> , M(Q <sub>1</sub> , Q <sub>3</sub> )]	21.3(20.0, 23.6)	24.7(22.1, 27.7)	-4.126	<0.001
病程[年, M(Q <sub>1</sub> , Q <sub>3</sub> )]	-	8.5(5.0, 15.0)		
PASI评分[分, M(Q <sub>1</sub> , Q <sub>3</sub> )]	-	5.4(2.4, 14.3)		
吸烟史[例(%)]	4(7.8)	12(23.1)	4.554	0.033
饮酒史[例(%)]	6(11.8)	4(7.7)		0.526
熬夜情况[例(%)]			3.544	0.170
无	9(17.7)	12(23.1)		
有时	15(29.4)	22(42.3)		
经常	27(32.9)	18(34.6)		

PV. 寻常型银屑病; BMI. 体重指数; PASI. 银屑病皮损面积与严重程度指数

K-D呈正相关( $P<0.05$ ), 与K-B呈负相关( $P<0.001$ )。而K-A、K-D与性别有关, 在男性患者中更高( $P<0.05$ )。BMI与收缩压、舒张压、平均压、脉压差及K-C呈正相关( $P<0.05$ )。K-A、K-D与吸烟、饮酒及PLR呈正相关( $P<0.05$ )(表3)。PASI评分与K-A、K-D和吸烟呈正相关( $P<0.05$ ); 本组资料中银屑病皮损严重程度在男性患者中更严重( $P<0.05$ )(表4)。

2.4 PV发病相关因素的单因素和多因素logistic回归分析 以是否发生PV为因变量, 以年龄、性别、BMI、吸烟、饮酒、熬夜、NLR、PLR、收缩压、舒张压、平均压、脉压差、DKT图形态、K-A、K-B、K-C、K-D为自变量纳入全变量logistic回归模型分析( $\alpha_{\text{入选}}=0.15, \alpha_{\text{剔除}}=0.05$ ), 结果显示, BMI、吸烟、NLR、PLR、收缩压、舒张压、平均压、脉压差、DKT图形态、K-A、K-D为PV发病的危险因素( $P<0.05$ , 表5)。

以是否发生PV为因变量, 采用逐步向前法建

表2 两组血压和炎症相关指标比较

Tab.2 Comparison of the blood pressure and inflammation related indexes between the two groups

指标	健康对照组(n=51)	PV组(n=52)	U/t/ $\chi^2$	P
NLR[M(Q <sub>1</sub> , Q <sub>3</sub> )]	1.6(1.2, 2.3)	2.1(1.7, 3.0)	14.485	<0.001
PLR( $\bar{x}\pm s$ )	119.0 ± 42.7	146.6 ± 40.9	10.012	0.002
收缩压[mmHg, M(Q <sub>1</sub> , Q <sub>3</sub> )]	103.0(99.0, 114.0)	119.0(110.5, 131.0)	15.674	<0.001
舒张压[mmHg, M(Q <sub>1</sub> , Q <sub>3</sub> )]	74.0(66.0, 79.0)	81.5(75.0, 92.0)	7.621	0.007
平均压[mmHg, M(Q <sub>1</sub> , Q <sub>3</sub> )]	84.0(77.0, 91.0)	95.0(87.0, 104.5)	11.729	0.001
脉压差[mmHg, M(Q <sub>1</sub> , Q <sub>3</sub> )]	32.0(27.0, 35.0)	37.0(31.5, 44.0)	4.799	0.031
DKT图形态[例(%)]			8.962	0.004
形态1	5(9.8)	0		
形态2	41(80.4)	39(75.0)		
形态3	5(9.8)	13(25.0)		
K-A[M(Q <sub>1</sub> , Q <sub>3</sub> )]	146.5(118.0, 175.0)	154.0(127.0, 206.3)	8.199	0.005
K-B[M(Q <sub>1</sub> , Q <sub>3</sub> )]	2.9(2.0, 3.8)	2.7(2.0, 3.6)	0.444	0.507
K-C[s, M(Q <sub>1</sub> , Q <sub>3</sub> )]	3.8(0, 6.0)	3.9(0, 7.8)	0.071	0.791
K-D[M(Q <sub>1</sub> , Q <sub>3</sub> )]	60.5(31.0, 86.0)	73.3(52.3, 105.8)	7.652	0.007

两组指标以年龄、性别、BMI、吸烟、饮酒、熬夜为协变量校正后行协方差分析。PV. 寻常型银屑病; NLR. 中性粒细胞/淋巴细胞比值; PLR. 血小板/淋巴细胞比值; DKT. 动态柯氏音趋势; K-A. 柯氏音波最大顶底幅度; K-B. 柯氏音波基线上下幅度比值; K-C. 柯氏音波平台长度; K-D. 柯氏音波与初始基线的差

表3 PV患者血压指标与临床因素的Pearson相关分析

Tab.3 Pearson correlation analysis between blood pressure indicators and clinical factors in PV patients

因素	DKT图形态	收缩压	舒张压	平均压	脉压差	K-A	K-B	K-C	K-D
年龄									
r	0.059	0.327	0.203	0.267	0.252	0.324	-0.474	0.058	0.397
P	0.677	0.018	0.148	0.055	0.071	0.019	<0.001	0.682	0.004
性别									
r	<0.001	0.110	0.271	0.219	-0.133	0.425	-0.101	-0.074	0.335
P	1.000	0.437	0.052	0.120	0.346	0.002	0.474	0.603	0.015

(续 表)

因素	DKT图形态	收缩压	舒张压	平均压	脉压差	K-A	K-B	K-C	K-D
BMI									
<i>r</i>	0.012	0.428	0.305	0.379	0.289	-0.144	-0.162	0.458	-0.203
<i>P</i>	0.931	0.002	0.028	0.006	0.037	0.309	0.252	0.001	0.148
吸烟									
<i>r</i>	<0.001	-0.116	-0.003	-0.054	-0.163	0.361	-0.008	-0.215	0.390
<i>P</i>	1.000	0.415	0.982	0.705	0.247	0.009	0.958	0.125	0.004
饮酒									
<i>r</i>	<0.001	0.014	0.133	0.090	-0.123	0.309	0.092	-0.192	0.287
<i>P</i>	1.000	0.920	0.347	0.526	0.386	0.026	0.519	0.174	0.039
熬夜									
<i>r</i>	0.148	-0.127	0.052	-0.023	-0.240	-0.064	0.043	-0.138	-0.013
<i>P</i>	0.295	0.368	0.716	0.869	0.087	0.654	0.760	0.328	0.926
PLR									
<i>r</i>	0.068	0.077	0.025	0.048	0.082	0.373	-0.168	0.045	0.355
<i>P</i>	0.693	0.657	0.884	0.783	0.634	0.025	0.327	0.793	0.034
NLR									
<i>r</i>	0.071	0.160	0.193	0.192	0.020	0.322	0.004	0.075	0.315
<i>P</i>	0.676	0.345	0.253	0.254	0.908	0.052	0.982	0.661	0.057

PV. 寻常型银屑病; BMI. 体重指数; DKT. 动态柯氏音趋势; K-A. 柯氏音波最大顶底幅度; K-B. 柯氏音波基线上下幅度比值; K-C. 柯氏音波平台长度; K-D. 柯氏音波与初始基线的差; NLR. 中性粒细胞/淋巴细胞比值; PLR. 血小板/淋巴细胞比值

表4 PASI评分与各指标的Pearson相关分析

Tab.4 Pearson correlation analysis between PASI score and each index

因素	PASI评分	
	<i>r</i>	<i>P</i>
年龄	0.259	0.063
性别	0.393	0.004
BMI	0.008	0.957
吸烟	0.322	0.020
饮酒	0.051	0.718
熬夜	0.064	0.652
病程	0.239	0.087
NLR	0.304	0.068
PLR	0.307	0.068
收缩压	0.042	0.768
舒张压	0.018	0.901
平均压	0.029	0.840
脉压差	0.041	0.771
DKT图形态	-0.040	0.781
K-A	0.480	<0.001
K-B	-0.009	0.951
K-C	0.064	0.654
K-D	0.343	0.013

PASI. 银屑病皮损面积与严重程度指数; BMI. 体重指数; NLR. 中性粒细胞/淋巴细胞比值; PLR. 血小板/淋巴细胞比值; DKT. 动态柯氏音趋势; K-A. 柯氏音波最大顶底幅度; K-B. 柯氏音波基线上下幅度比值; K-C. 柯氏音波平台长度; K-D. 柯氏音波与初始基线的差

表5 PV发病相关因素的单因素logistic回归分析

Tab.5 Univariate logistic regression analysis of PV incidence related factors

因素	$\beta$	SE	Wald $\chi^2$	<i>P</i>	OR	95%CI
年龄	0.011	0.019	0.309	0.578	1.011	0.973~1.050
性别	0.298	0.443	0.453	0.501	1.347	0.565~3.211
BMI	0.307	0.085	13.094	<0.001	1.359	1.151~1.604
吸烟	1.508	0.640	5.553	0.018	4.519	1.289~15.846
饮酒	-0.383	0.743	0.265	0.606	0.682	0.159~2.927
熬夜	-0.328	0.290	1.278	0.258	0.720	0.408~1.272
NLR	1.114	0.332	11.224	0.001	3.046	1.588~5.844
PLR	0.017	0.006	7.188	0.007	1.017	1.004~1.029
收缩压	0.108	0.027	15.816	<0.001	1.114	1.056~1.175
舒张压	0.077	0.025	9.742	0.002	1.081	1.029~1.134
平均压	0.104	0.028	13.331	<0.001	1.109	1.049~1.173
脉压差	0.096	0.032	9.128	0.003	1.101	1.034~1.172
DKT图形态	1.521	0.550	7.659	0.006	4.576	1.559~13.433
K-A	0.006	0.003	4.032	0.045	1.006	1.000~1.013
K-B	-0.104	0.164	0.403	0.526	0.901	0.654~1.242
K-C	0.087	0.053	2.690	0.101	1.091	0.983~1.211
K-D	0.009	0.004	5.560	0.018	1.009	1.002~1.017

PV. 寻常型银屑病; BMI. 体重指数; NLR. 中性粒细胞/淋巴细胞比值; PLR. 血小板/淋巴细胞比值; DKT. 动态柯氏音趋势; K-A. 柯氏音波最大顶底幅度; K-B. 柯氏音波基线上下幅度比值; K-C. 柯氏音波平台长度; K-D. 柯氏音波与初始基线的差

立多因素logistic回归方程( $\alpha_{\text{入选}}=0.15$ ,  $\alpha_{\text{剔除}}=0.05$ ), 结果显示, 收缩压、DKT图形态、BMI、PLR为PV发病的独立危险因素( $OR=1.078$ 、 $6.084$ 、 $1.270$ 、 $1.014$ ,  $P<0.05$ , 表6)。

表6 PV发病相关因素的多因素logistic回归分析

Tab.6 Multivariate logistic regression analysis of PV incidence related factors

因素	$\beta$	SE	Wald $\chi^2$	P	OR	95%CI
收缩压	0.075	0.032	5.486	0.019	1.078	1.012~1.148
DKT图形态	1.806	0.799	5.108	0.024	6.084	1.271~29.128
BMI	0.239	0.114	4.412	0.036	1.270	1.016~1.587
PLR	0.014	0.006	5.212	0.022	1.014	1.002~1.026

PV. 寻常型银屑病; DKT. 动态柯氏音趋势; BMI. 体重指数; PLR. 血小板/淋巴细胞比值

2.5 血压和炎症相关指标在PV发病中的预测价值 ROC曲线分析显示, 收缩压( $AUC=0.798$ ,  $P<0.001$ )、平均压( $AUC=0.748$ ,  $P<0.001$ )、脉压差( $AUC=0.719$ ,  $P=0.001$ )、NLR( $AUC=0.718$ ,  $P=0.001$ )、PLR( $AUC=0.716$ ,  $P=0.001$ )、舒张压( $AUC=0.696$ ,  $P=0.002$ )、DKT图形态( $AUC=0.638$ ,  $P=0.029$ )、K-D( $AUC=0.637$ ,  $P=0.030$ )为PV发病的预测指标, 上述指标升高对PV发病具有预测价值(图1、表7)。曲线下面积越大, 预测价值越高。

通过ROC曲线分析, 计算以上具有预测意义

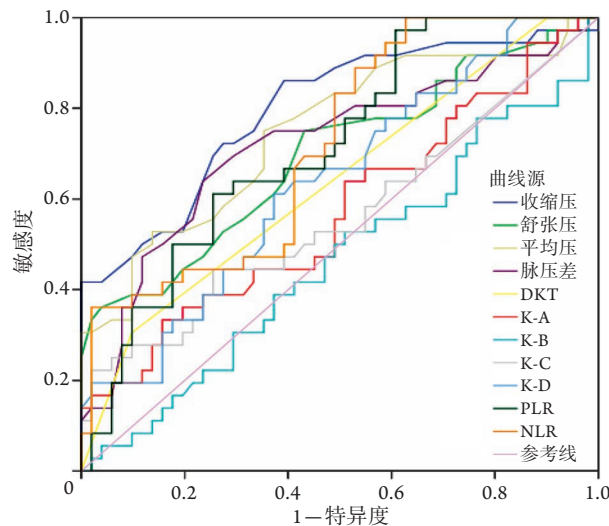


图1 血压指标和外周血PLR、NLR与PV发病关系的ROC曲线分析

Fig.1 ROC curve analysis of the relationship between blood pressure indicators, peripheral blood PLR, NLR and PV incidence

PV. 寻常型银屑病; PLR. 血小板/淋巴细胞比值; NLR. 中性粒细胞/淋巴细胞比值; DKT. 动态柯氏音趋势; K-A. 柯氏音波最大顶底幅度; K-B. 柯氏音波基线上下幅度比值; K-C. 柯氏音波平台长度; K-D. 柯氏音波与初始基线的差

表7 血压和炎症相关指标与PV发病关系的ROC曲线分析

Tab.7 ROC curve analysis of the relationship between blood pressure, inflammatory indicators and PV incidence

指标	AUC	标准误	P	95%CI
收缩压	0.798	0.050	<0.001	0.700~0.895
舒张压	0.696	0.059	0.002	0.581~0.811
平均压	0.748	0.055	<0.001	0.641~0.855
脉压差	0.719	0.058	0.001	0.605~0.834
DKT图形态	0.638	0.060	0.029	0.519~0.756
K-A	0.571	0.064	0.261	0.446~0.696
K-B	0.463	0.064	0.561	0.338~0.588
K-C	0.563	0.065	0.322	0.435~0.690
K-D	0.637	0.060	0.030	0.520~0.754
PLR	0.716	0.054	0.001	0.610~0.823
NLR	0.718	0.055	0.001	0.611~0.825

PV. 寻常型银屑病; AUC. 曲线下面积; DKT. 动态柯氏音趋势; K-A. 柯氏音波最大顶底幅度; K-B. 柯氏音波基线上下幅度比值; K-C. 柯氏音波平台长度; K-D. 柯氏音波与初始基线的差; NLR. 中性粒细胞/淋巴细胞比值; PLR. 血小板/淋巴细胞比值

指标的敏感度、特异度以及约登指数, 得出约登指数所对应的各指标在PV发生中的临界值, 结果显示, 收缩压、平均压、脉压差、舒张压、NLR、PLR、K-D及DKT图形态的临界值分别为109 mmHg、86 mmHg、35 mmHg、86 mmHg、1.3、97、68、形态2(表8)。

表8 PV发病的血压和炎症相关指标的临界值

Tab.8 Cut-off values of blood pressure and inflammatory indicators in PV

指标	敏感度(%)	特异度(%)	约登指数	临界值
收缩压	86.11	60.78	0.4690	109 mmHg
平均压	75.00	64.71	0.3971	86 mmHg
脉压差	63.89	76.47	0.4036	35 mmHg
NLR	100.00	37.25	0.3725	1.3
PLR	97.22	39.22	0.3644	97
舒张压	36.11	96.08	0.3219	86 mmHg
DKT图形态	30.56	90.20	0.1961	形态2
K-D	61.11	62.75	0.2386	68

PV. 寻常型银屑病; NLR. 中性粒细胞/淋巴细胞比值; PLR. 血小板/淋巴细胞比值; DKT. 动态柯氏音趋势; K-D. 柯氏音波与初始基线的差

### 3 讨论

动脉血压的形成与多种因素相关, 如自主神经系统对心血管的调控作用, 心血管系统的血液充盈量、血液黏稠度、心室射血功能、外周小动脉阻力, 以及主动脉和大动脉的弹性贮器作用等。可视

化血压测量中DKT图的血压相关参数中,收缩压和K-D反映左心室的收缩能力,即心脏射血能力;舒张压和平均压反映外周小动脉阻力;K-A/B/C反映外周血管整体功能状态,即血管硬化程度;脉压差反映主动脉和大动脉的弹性贮器作用,脉压差越大说明弹性贮器作用越弱;DKT图形态体现自主神经对血压稳定性的控制能力,对血压具有重要影响。因此,上述血压相关指标体现了人体的心血管功能状态。

年龄、性别、肥胖、吸烟、饮酒、熬夜等因素均能通过血压影响心血管功能,本研究Pearson相关分析也发现,心脏射血能力、外周小动脉阻力、外周血管硬化程度以及主动脉和大动脉弹性均与上述因素相关。高龄、男性会增加心脏射血和外周血管硬化程度;肥胖可增加心脏射血和外周血管硬化程度,同时可增加外周小动脉阻力,降低主动脉和大动脉弹性;吸烟、饮酒可增加心脏射血和外周血管硬化程度。因此,在研究PV患者心血管功能,将其血压相关指标与健康人群进行比较时,以年龄、性别、BMI、吸烟、饮酒、熬夜为协变量进行协方差分析,可校正这些因素的干扰。

本研究校正上述干扰因素后发现,与健康人比较,PV患者心脏射血能力、外周小动脉阻力和外周血管硬化程度增加,主动脉和大动脉弹性下降,自主神经系统对血压稳定性的控制能力明显降低。银屑病严重程度与心脏射血和外周血管硬化程度呈正相关,而心脏射血能力、外周小动脉阻力、外周血管硬化程度、主动脉和大动脉弹性,以及自主神经系统对血压稳定性的控制能力均与PV的发生相关,其中心脏射血增加和自主神经系统对血压稳定性控制能力下降是PV发生的危险因素。对PV发生具有预测意义的心血管功能异常包括心脏射血增加、外周小动脉阻力增大、主动脉和大动脉弹性下降,以及自主神经系统对血压稳定性的控制能力减弱。

高血压是公认的心血管危险因素,有研究显示其在银屑病患者中的发病率升高,与对照组相比,银屑病患者高血压的优势比(OR)为1.58(95%CI 1.42~1.76),且重度银屑病患者较轻度银屑病患者更容易出现高血压<sup>[11]</sup>。有病例对照研究发现,银屑病患者伴发高血压的风险为健康人群(性别、年龄匹配)的15.4倍<sup>[12]</sup>。本组52例PV患者中有30.8%(16/52)伴发高血压。银屑病伴发高血压除了内在的遗传和病理生理机制外,也常与某些药物有关。本组52例PV患者中有33例正在使用甘草制剂,而伴发高血压的16例均为使用甘草制剂者。甘草制剂是治疗银屑病的常用药物,具有免疫调节、

抗炎和保肝作用,但同时又具有水钠潴留作用,其升高血压的机制为增加心血管系统血液充盈量。本组16例伴发高血压的银屑病患者中,仅2例进行了日常血压监测并正在使用降压药物治疗,大部分患者未对血压情况进行监控和管理。目前越来越多的学者认识到,银屑病患者伴发高血压的诊断和治疗不足,这一现状应引起医师和患者的共同重视并采取相应策略<sup>[13]</sup>。

银屑病是一种全身免疫性炎症性疾病,与心血管疾病可能存在共同的炎症通路,炎症细胞(Th1、Th17)和促炎因子[如白细胞介素-17(IL-17)、肿瘤坏死因子- $\alpha$ (TNF- $\alpha$ )等]可导致银屑病皮损和心血管事件的发生<sup>[14]</sup>。系统性炎症可能是银屑病和心血管疾病相伴发生的病理生理学基础。迄今尚未发现银屑病的特异性炎症指标。既往研究证实,中性粒细胞、淋巴细胞、血小板在免疫紊乱和炎症反应中发挥重要作用,中性粒细胞、淋巴细胞可分泌多种促炎细胞因子参与银屑病的发生和发展<sup>[15-16]</sup>,血小板可与中性粒细胞、淋巴细胞等相互作用,还可刺激白细胞迁移并黏附到血管壁,启动并放大炎症反应<sup>[17]</sup>。NLR和PLR作为系统性炎症的重要指标,可反映银屑病及心血管疾病的炎症状态<sup>[18-19]</sup>,与银屑病、冠心病、心力衰竭和高血压等心血管疾病密切相关<sup>[20-21]</sup>。本研究对年龄、性别、肥胖、吸烟、饮酒、熬夜等干扰因素进行校正后发现,与健康人比较,PV患者外周血NLR、PLR明显升高;单因素和多因素logistic回归分析显示,NLR、PLR与PV的发生相关,其中PLR是PV发生的危险因素;ROC曲线分析显示,NLR、PLR对PV的发生具有预测意义。同时,PLR与PV患者心脏射血能力和外周血管硬化程度呈明显正相关,提示系统性炎症与PV患者的心血管功能异常相关。

综上所述,本研究通过可视化血压测量中DKT图的数据分析,初步证实PV患者心血管功能出现异常,并与PV的发生和严重程度相关,而心血管功能异常及系统性炎症指标NLR和PLR对PV的发生具有预测意义。由于时间和条件有限,本研究纳入的样本量偏少,未来仍需纳入更多样本,运用DKT图对银屑病患者的心血管功能异常及其机制进行探索。

#### 【参考文献】

- [1] Huang HX, Chen HB, Chen ZZ. Design of electronic sphygmomanometer system based on Kirschner[J]. Chin Med Equip J, 2013, 34(6): 1-3. [黄海霞,陈洪波,陈真诚.基于柯氏音的电子血压计系统设计[J]. 医疗卫生装备, 2013, 34(6): 1-3.]
- [2] Deng J, Wang PF, Zha FS, et al. Study on a new blood pressure

- measuring instrument combining Korotkoff's sound method and oscillography method[J]. *Beijing Biomed Eng*, 2011, 30(2): 173-177, 209. [邓静, 王鹏飞, 查富生, 等. 柯氏音法与示波法相结合的新型血压测量仪研究[J]. *北京生物医学工程*, 2011, 30(2): 173-177, 209.]
- [3] Pang XW, Yang XQ. Clinical analysis of 350 hospitalized patients with psoriasis associated diseases [J]. *Med J Air Force*, 2006, 22(4): 187-188, 191. [庞晓文, 杨雪琴. 350例住院银屑病患者伴发疾病的临床分析[J]. *空军总医院学报*, 2006, 22(4): 187-188, 191.]
- [4] Boehncke WH, Schön MP. Psoriasis [J]. *Lancet*, 2015, 386(9997): 983-994.
- [5] Yuan B, Song DD, Wu Y, *et al.* Correlation analysis between the expression of chemerin and Sprouty1 in skin lesions and the severity of psoriasis vulgaris [J]. *Med J Chin PLA*, 2021, 46(10): 1024-1028. [袁波, 宋丹丹, 吴燕, 等. 寻常型银屑病皮损组织中chemerin、Sprouty1的表达与病情严重程度的相关性分析[J]. *解放军医学杂志*, 2021, 46(10): 1024-1028.]
- [6] Liu BW, Zhang YB, Shi L, *et al.* Clinical efficacy of combined therapy in the treatment of patients with monotype psoriatic arthritis [J]. *Clin J Med Offic*, 2020, 48(6): 700-701. [刘博武, 张衍波, 石丽, 等. 综合疗法治疗单发型银屑病关节炎患者临床疗效[J]. *临床军医杂志*, 2020, 48(6): 700-701.]
- [7] Gaeta M, Castelvichio S, Ricci C, *et al.* Role of psoriasis as independent predictor of cardiovascular disease: a meta-regression analysis [J]. *Int J Cardiol*, 2013, 168(3): 2282-2288.
- [8] Parisi R, Rutter MK, Lunt M, *et al.* Psoriasis and the risk of major cardiovascular events: cohort study using the clinical practice research datalink [J]. *J Invest Dermatol*, 2015, 135(9): 2189-2197.
- [9] Qin WZ, Gu J. Psoriasis [M]. Nanjing: Jiangsu Phoenix Science and Technology Press, 2020: 27-353. [秦万章, 顾军. 银屑病学 [M]. 南京: 江苏凤凰科学技术出版社, 2020: 27-353.]
- [10] Psoriasis Professional Committee of Dermatology and Venereology Society of Chinese Medical Association. Guideline for the diagnosis and treatment of psoriasis in China (2018 complete edition) [J]. *Chin J Dermatol*, 2019, 52(10): 667-710. [中华医学会皮肤性病学会银屑病专业委员会. 中国银屑病诊疗指南(2018完整版) [J]. *中华皮肤科杂志*, 2019, 52(10): 667-710.]
- [11] Armstrong AW, Harskamp CT, Armstrong EJ. The association between psoriasis and hypertension: a systematic review and meta-analysis of observational studies [J]. *J Hypertens*, 2013, 31(3): 433-442.
- [12] Shanghai Psoriasis Investigation Group. Case control study on the diseases in association with psoriasis [J]. *Chin J Dermatol*, 1988, 21(1): 77-80. [上海市银屑病调查组. 银屑病患者伴发疾病的病例对照研究 [J]. *中华皮肤科杂志*, 1988, 21(1): 77-80.]
- [13] deShazo RA, Secrest AM, Armstrong AW, *et al.* Addressing hypertension in patients with psoriasis: review and recommendations [J]. *J Psoriasis Psoriatic Arthritis*, 2020, 5(4): 129-138.
- [14] Lockshin B, Balagula Y, Merola JF. Interleukin-17, inflammation, and cardiovascular risk in patients with psoriasis [J]. *J Am Acad Dermatol*, 2018, 79(2): 345-352.
- [15] Seigneux C, Phillipson M. The multitasking neutrophils and their involvement in angiogenesis [J]. *Curr Opin Hematol*, 2017, 24(1): 3-8.
- [16] Song HN, Li BB, Yang PT. Clinical significance of body mass index in psoriatic arthritis [J]. *Chin J Pract Intern Med*, 2020, 40(6): 476-480. [宋海宁, 李蓓蓓, 杨婷婷. 体质指数在银屑病性关节炎中的临床意义 [J]. *中国实用内科杂志*, 2020, 40(6): 476-480.]
- [17] Taymez DG, Ucar E, Turkmen K, *et al.* The predictive value of platelet/lymphocyte ratio in hemodialysis patients with erythropoietin resistance [J]. *Ther Apher Dial*, 2016, 20(2): 118-121.
- [18] Paliogiannis P, Satta R, Deligia G, *et al.* Associations between the neutrophil-to-lymphocyte and the platelet-to-lymphocyte ratios and the presence and severity of psoriasis: a systematic review and meta-analysis [J]. *Clin Exp Med*, 2019, 19(1): 37-45.
- [19] Huguet E, Maccallini G, Pardini P, *et al.* Reference values for neutrophil to lymphocyte ratio (NLR), a biomarker of cardiovascular risk, according to age and sex in a Latin American population [J]. *Curr Probl Cardiol*, 2021, 46(3): 100422.
- [20] Bozduvan F, Yildirim E, Cicek G, *et al.* Biomarkers of nondipper hypertension in prehypertensive and hypertensive patients [J]. *Biomark Med*, 2019, 13(5): 371-378.
- [21] Feng JY. The relationship between neutrophil/lymphocyte ratio and platelet/lymphocyte ratio and acute coronary syndrome [J]. *Adv Cardiovasc Dis*, 2020, 41(12): 1276-1279. [冯洁渊. 中性粒细胞/淋巴细胞比值和血小板/淋巴细胞比值与急性冠脉综合征的关系研究进展 [J]. *心血管病学进展*, 2020, 41(12): 1276-1279.]

(责任编辑: 纪方方)