

• 论 著 • DOI:10.3969/j.issn.1672-9455.2025.20.006

# 全身免疫炎症指数对行全膝关节置换术患者术后 继发深静脉血栓的预测价值\*

谢红军,刘芳,谭爱春<sup>△</sup>

湖南省长沙市中心医院检验科,湖南长沙 410004

**摘要:**目的 探讨全身免疫炎症指数(SII)对行全膝关节置换术(TKA)患者术后继发深静脉血栓(DVT)的预测价值。**方法** 回顾性分析 2021 年 1 月至 2024 年 12 月长沙市中心医院收治的 487 例 TKA 患者的临床资料。采用全自动血细胞分析仪检测患者术后 24 h 内中性粒细胞计数(NEUT)、血小板计数(PLT)、淋巴细胞计数(LYM),并计算 SII。根据患者术后是否继发 DVT,将其分为 DVT 组和非 DVT 组。绘制受试者工作特征(ROC)曲线评估 SII 对行 TKA 患者术后继发 DVT 的预测价值。采用多因素 Logistic 回归分析行 TKA 患者术后继发 DVT 的影响因素。**结果** 术后检查结果显示,有 102 例患者继发 DVT(DVT 组),385 例患者未继发 DVT(非 DVT 组)。DVT 组 NEUT、PLT、SII 及 D-二聚体水平高于非 DVT 组,LYM 低于非 DVT 组,差异均有统计学意义( $P < 0.05$ )。ROC 曲线分析结果显示,SII 预测行 TKA 患者术后继发 DVT 的曲线下面积(AUC)明显大于 D-二聚体预测行 TKA 患者术后继发 DVT 的 AUC( $Z = 10.246, P < 0.001$ )。DVT 组年龄、有糖尿病史占比、手术部位(双侧)占比大于非 DVT 组,术后卧床时间长于非 DVT 组,低密度脂蛋白胆固醇水平高于非 DVT 组,差异均有统计学意义( $P < 0.05$ )。多因素 Logistic 回归分析结果显示,年龄 $\geq 65$ 岁、有糖尿病史、D-二聚体 $\geq 0.97 \mu\text{g/mL}$ 、SII $\geq 845.63$ 是行 TKA 患者术后继发 DVT 的独立危险因素( $P < 0.05$ )。**结论** 术后 SII 升高与行 TKA 患者继发 DVT 密切相关,SII 有望作为预测行 TKA 患者术后继发 DVT 的有效生物标志物。

**关键词:**全身免疫炎症指数; 全膝关节置换术; 深静脉血栓; D-二聚体; 预测价值

中图法分类号:R446.1;R687.4;R543.6

文献标志码:A

文章编号:1672-9455(2025)20-2774-05

## Predictive value of systemic immunoinflammatory index for postoperative secondary deep vein thrombosis in patients undergoing total knee arthroplasty\*

XIE Hongjun, LIU Fang, TAN Aichun<sup>△</sup>Department of Clinical Laboratory, Changsha Central Hospital,  
Changsha, Hunan 410004, China

**Abstract: Objective** To investigate the predictive value of the systemic immunoinflammatory index (SII) for postoperative secondary deep vein thrombosis (DVT) in patients undergoing total knee arthroplasty (TKA). **Methods** A retrospective analysis was performed on the clinical data of 487 patients who had undergone one TKA at Changsha Central Hospital from January 2021 to December 2024. A fully automated hematology analyzer was used to detect neutrophil count (NEUT), platelet count (PLT) and lymphocyte count (LYM) within 24 hours after surgery, and the SII was calculated. The patients were divided into the DVT group and the non-DVT group based on whether they developed postoperative secondary DVT. The receiver operating characteristic (ROC) curve was plotted to assess the predictive value of SII for postoperative secondary DVT of patients undergoing TKA. The influencing factors of postoperative secondary DVT in patients undergoing TKA were identified by multivariate Logistic regression analysis. **Results** Postoperative examination results showed that 102 patients developed secondary DVT (DVT group), whereas 385 patients did not develop secondary DVT (non-DVT group). The NEUT, PLT, SII and D-dimer levels in the DVT group were higher than those in the non-DVT group, while the LYM was lower than that in the non-DVT group, and the differences were statistically significant ( $P < 0.05$ ). The ROC curve analysis indicated that the area under the curve (AUC) of SII for predicting postoperative secondary DVT in patients undergoing TKA was significantly greater.

\* 基金项目:湖南省卫生健康委员会科研计划项目(D202302076947)。

作者简介:谢红军,男,副主任技师,主要从事临床分子生物学及检验方向的研究。 <sup>△</sup> 通信作者, E-mail: tacwx1999@163.com。

引用格式:谢红军,刘芳,谭爱春.全身免疫炎症指数对行全膝关节置换术患者术后继发深静脉血栓的预测价值[J]. 检验医学与临床, 2025, 22(20): 2774-2778.

ter than that of D-dimer ( $Z=10.246, P<0.001$ ). Compared with the non-DVT group, the DVT group had a higher mean age, a greater proportion of patients with a history of diabetes, a higher percentage of bilateral surgical sites, a longer postoperative bed rest duration and higher level of low-density lipoprotein cholesterol, with statistically significant differences ( $P<0.05$ ). The results of multivariate Logistic regression analysis demonstrated that age  $\geq 65$  years, a history of diabetes, D-dimer  $\geq 0.97 \mu\text{g/mL}$ , and SII  $\geq 845.63$  were independent risk factors for postoperative secondary DVT in patients undergoing TKA ( $P<0.05$ ). **Conclusion** Elevated SII after surgery is closely related to secondary DVT in patients undergoing TKA, SII is expected to serve as an effective biomarker for predicting secondary DVT in patients undergoing TKA after surgery.

**Key words:** systemic immunoinflammatory index; total knee arthroplasty; deep vein thrombosis; D-dimer; predictive value

全膝关节置换术(TKA)是一种治疗膝关节疾病(骨性关节炎、类风湿关节炎等)的重要手段,通过将受损的膝关节面切除,并安装合适的人工膝关节,从而达到减轻疼痛、恢复膝关节功能的目的<sup>[1]</sup>。TKA目前在临床应用较广泛,但有11.0%~30.0%患者术后会继发深静脉血栓(DVT),一旦继发DVT,轻则引起腿部肿胀及疼痛,重则导致患者肺栓塞,甚至会导致猝死,严重威胁患者生命<sup>[2-3]</sup>。因此,对TKA患者术后DVT的风险进行准确评估就显得尤为重要。深静脉造影是临床诊断DVT的金标准,但有创性导致其临床广泛应用的可行性较差<sup>[4]</sup>。彩色多普勒超声诊断DVT较方便,但其检查结果的灵敏度及特异性不高,且存在滞后性,预测价值有限,难以对高危人群进行筛查<sup>[5]</sup>。故寻找TKA术后继发DVT早期预测指标,并进行针对性筛查就显得十分重要。全身免疫炎症指数(SII)是将中性粒细胞计数(NEUT)、血小板计数(PLT)、淋巴细胞计数(LYM)3个指标进行简单计算得到的新指标,其值可反映机体的免疫、炎症及凝血状态<sup>[6]</sup>。既往文献报道,SII可作为老年髋部骨折后继发DVT的可靠预测指标<sup>[7]</sup>,但是SII对行TKA患者术后继发DVT的预测效果尚不清楚。因此,本研究主要探讨SII对行TKA患者术后继发DVT的预测价值。现报道如下。

## 1 资料与方法

**1.1 一般资料** 回顾性分析2021年1月至2024年12月长沙市中心医院收治的487例行TKA患者的临床资料。纳入标准:(1)均接受TKA治疗;(2)术前无DVT;(3)临床资料完整。排除标准:(1)合并凝血功能障碍;(2)既往有DVT病史;(3)合并骨肿瘤或其他恶性肿瘤;(4)入组前半年接受过抗凝治疗;(5)合并系统性免疫疾病。所有患者对本研究均知情同意(以入院泛知情为准)。本研究经本院医学伦理委员会批准(审批号:2024医审第092号)。

## 1.2 方法

**1.2.1 基线资料收集** 查询医院电子病历系统及医院检验报告系统收集患者基线资料,包括:(1)人口学资料,如性别、年龄、体质量指数(BMI)、是否吸烟、是否饮酒、病程、有无基础病史;(2)疾病相关资料,如手术部位、手术时间、术中出血量、术后卧床时间;(3)实

验室资料,如血脂[总胆固醇、甘油三酯、高密度脂蛋白胆固醇(HDL-C)、低密度脂蛋白胆固醇(LDL-C)]、凝血指标[凝血酶原时间(PT)、活化部分凝血活酶时间(APTT)、凝血酶时间(TT)、纤维蛋白原(FIB)]。

**1.2.2 术后指标检测** 采集行TKA患者术后24 h内静脉血标本2份(每份2 mL)。一份置于EDTA抗凝管,采用迈瑞BC-7500全自动血细胞分析仪(深圳迈瑞生物医疗电子股份有限公司)检测NEUT、PLT、LYM,并计算SII( $\text{SII}=\text{NEUT} \times \text{PLT} / \text{LYM}$ );一份标本置于枸橼酸钠抗凝管,离心后留取血浆,采用日立7600全自动生化分析仪检测D-二聚体水平(免疫比浊法,试剂盒购自美康生物科技股份有限公司)。

**1.2.3 DVT评估及分组** 术后第5天对患者双下肢静脉进行彩色多普勒超声检查,由具有副高及以上职称的医师根据以下标准作出DVT诊断:(1)无静脉血流;(2)静脉完全不可压缩;(3)在正常无回声静脉中存在回声性血栓团块<sup>[8]</sup>。根据术后是否继发DVT,将患者分为DVT组和非DVT组。

**1.3 统计学处理** 采用SPSS 25.0统计软件进行数据处理和分析。符合正态分布的计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示,2组间比较采用独立样本 $t$ 检验;计数资料以 $n(\%)$ 表示,2组间比较采用 $\chi^2$ 检验;绘制受试者工作特征(ROC)曲线评估SII、D-二聚体对行TKA患者术后继发DVT的预测价值,曲线下面积(AUC)比较采用DeLong检验;采用多因素Logistic回归分析行TKA患者术后继发DVT的影响因素。双侧检验水准为 $\alpha=0.05$ ,以 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

## 2 结果

**2.1 非DVT组 and DVT组术后NEUT、PLT、LYM、SII及D-二聚体水平比较** 术后检查结果显示,有102例患者继发DVT(DVT组),385例患者未继发DVT(非DVT组)。DVT组NEUT、PLT、SII及D-二聚体水平高于非DVT组,LYM低于非DVT组,差异均有统计学意义( $P<0.05$ )。见表1。

**2.2 SII、D-二聚体对行TKA患者术后继发DVT的预测价值** 以行TKA患者术后是否继发DVT为状态变量(未继发=0,继发=1),以SII、D-二聚体为检验变量绘制ROC曲线。分析结果显示,SII预测行TKA患者术后继发DVT的AUC为0.911,明显大

于 D-二聚体预测的 AUC(0.842),差异有统计学意义 ( $Z=10.246, P<0.001$ )。见表 2、图 1。

表 1 非 DVT 组和 DVT 组术后 NEUT、PLT、LYM、S 及 D-二聚体水平比较( $\bar{x}\pm s$ )

| 组别       | <i>n</i> | NEUT( $\times 10^9$ /L) | PLT( $\times 10^9$ /L) | LYM( $\times 10^9$ /L) | SII             | D-二聚体( $\mu\text{g/mL}$ ) |
|----------|----------|-------------------------|------------------------|------------------------|-----------------|---------------------------|
| 非 DVT 组  | 385      | 4.22±1.19               | 215.27±27.28           | 1.65±0.40              | 576.28±147.59   | 0.83±0.15                 |
| DVT 组    | 102      | 6.73±1.27               | 239.13±29.45           | 1.23±0.36              | 1 273.15±242.33 | 1.30±0.20                 |
| <i>t</i> |          | −18.672                 | −7.722                 | 9.621                  | −36.449         | −26.102                   |
| <i>P</i> |          | <0.001                  | <0.001                 | <0.001                 | <0.001          | <0.001                    |

表 2 SII、D-二聚体对行 TKA 患者术后继发 DVT 的预测价值

| 指标    | AUC   | AUC 的 95%CI | 最佳截断值                 | 灵敏度   | 特异度   | 约登指数  | <i>P</i> |
|-------|-------|-------------|-----------------------|-------|-------|-------|----------|
| SII   | 0.911 | 0.868~0.955 | 845.63                | 0.873 | 0.834 | 0.707 | <0.05    |
| D-二聚体 | 0.842 | 0.796~0.888 | 0.97 $\mu\text{g/mL}$ | 0.853 | 0.704 | 0.557 | <0.05    |

**2.3 非 DVT 组和 DVT 组临床资料比较** DVT 组年龄、有糖尿病史占比、手术部位(双侧)占比大于非 DVT 组,术后卧床时间长于非 DVT 组,LDL-C 水平高于非 DVT 组,差异均有统计学意义( $P<0.05$ );而 2 组其他指标比较,差异均无统计学意义( $P>0.05$ )。见表 3。

**2.4 多因素 Logistic 回归分析行 TKA 患者术后继发 DVT 的影响因素** 将行 TKA 患者术后是否继发 DVT 作为因变量(否=0,是=1),将表 1 和表 3 中差异有统计学意义的指标作为自变量进行多因素 Logistic 回归分析。结果显示,年龄 $\geq 65$ 岁、有糖尿病史、D-二聚体 $\geq 0.97 \mu\text{g/mL}$ 、SII $\geq 845.63$ 是行 TKA 患者术后继发 DVT 的危险因素( $P<0.05$ )。见表 4。

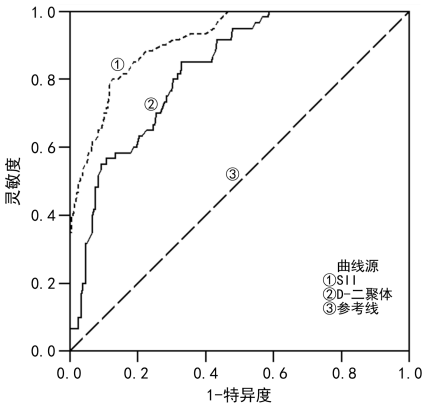


图 1 SII、D-二聚体预测行 TKA 患者术后继发 DVT 的 ROC 曲线

表 3 非 DVT 组和 DVT 组临床资料比较[ $n(\%)$ 或  $\bar{x}\pm s$ ]

| 临床资料                   | 非 DVT 组( <i>n</i> =385) | DVT 组( <i>n</i> =102) | $\chi^2/t$ | <i>P</i> |
|------------------------|-------------------------|-----------------------|------------|----------|
| 性别                     |                         |                       |            |          |
| 男                      | 115(29.87)              | 29(28.43)             | 0.080      | 0.770    |
| 女                      | 270(70.13)              | 73(71.57)             |            |          |
| 年龄(岁)                  | 64.58±7.06              | 73.36±7.95            | −10.868    | <0.001   |
| BMI( $\text{kg/m}^2$ ) | 23.53±4.25              | 23.26±4.31            | 0.569      | 0.570    |
| 吸烟(是)                  | 54(14.03)               | 15(14.71)             | 0.031      | 0.861    |
| 饮酒(是)                  | 75(19.48)               | 18(17.65)             | 0.175      | 0.675    |
| 病程(月)                  | 23.12±3.56              | 23.28±3.74            | −0.399     | 0.690    |
| 有高血压史                  | 52(13.51)               | 16(15.69)             | 0.319      | 0.572    |
| 有糖尿病史                  | 25(6.49)                | 15(14.71)             | 7.214      | 0.007    |
| 手术部位                   |                         |                       |            |          |
| 单侧                     | 355(92.23)              | 80(78.31)             | 16.046     | <0.001   |
| 双侧                     | 30(7.77)                | 22(21.69)             |            |          |
| 手术时间(min)              | 116.26±15.53            | 118.36±17.83          | −1.176     | 0.240    |
| 术中出血量(mL)              | 189.36±18.98            | 192.47±19.86          | −1.457     | 0.146    |
| 术后卧床时间(d)              | 2.45±0.44               | 4.06±0.85             | −26.232    | <0.001   |
| 总胆固醇(mmol/L)           | 4.69±0.74               | 4.67±0.70             | 0.248      | 0.806    |
| 甘油三酯(mmol/L)           | 1.25±0.25               | 1.30±0.32             | −1.687     | 0.092    |
| HDL-C(mmol/L)          | 1.16±0.24               | 1.13±0.23             | 1.132      | 0.258    |

续表 3 非 DVT 组和 DVT 组临床资料比较[n(%)或 $\bar{x}\pm s$ ]

| 临床资料          | 非 DVT 组( <i>n</i> =385) | DVT 组( <i>n</i> =102) | $\chi^2/t$ | <i>P</i> |
|---------------|-------------------------|-----------------------|------------|----------|
| LDL-C(mmol/L) | 3.51±0.58               | 3.78±0.61             | -4.135     | <0.001   |
| TT(s)         | 14.75±2.50              | 14.82±2.52            | -0.251     | 0.802    |
| PT(s)         | 13.11±2.03              | 13.23±2.09            | -0.528     | 0.598    |
| APTT(s)       | 31.39±3.58              | 31.15±3.36            | 0.610      | 0.542    |
| FIB(g/L)      | 3.30±0.55               | 3.41±0.59             | -1.768     | 0.078    |

表 4 多因素 Logistic 回归分析行 TKA 患者术后继发 DVT 的影响因素

| 因素     | 赋值                          | $\beta$ | <i>SE</i> | <i>Wald</i> $\chi^2$ | <i>OR</i> (95% <i>CI</i> ) | <i>P</i> |
|--------|-----------------------------|---------|-----------|----------------------|----------------------------|----------|
| 年龄     | <65 岁=0,≥65 岁=1             | 0.851   | 0.216     | 15.522               | 2.342(1.534~3.576)         | <0.001   |
| 糖尿病史   | 无=0,有=1                     | 0.723   | 0.192     | 14.180               | 2.061(1.414~3.002)         | <0.001   |
| 手术部位   | 单侧=0,双侧=1                   | 0.324   | 0.187     | 3.002                | 1.383(0.958~1.995)         | 0.083    |
| 术后卧床时间 | 以原始值输入                      | 0.278   | 0.150     | 3.435                | 1.320(0.984~1.772)         | 0.064    |
| LDL-C  | 以原始值输入                      | 0.425   | 0.233     | 3.327                | 1.530(0.969~2.415)         | 0.068    |
| D-二聚体  | <0.97 μg/mL=0,≥0.97 μg/mL=1 | 0.911   | 0.225     | 16.394               | 2.487(1.600~3.865)         | <0.001   |
| NEUT   | 以原始值输入                      | 0.439   | 0.231     | 3.612                | 1.551(0.986~2.439)         | 0.057    |
| PLT    | 以原始值输入                      | 0.395   | 0.218     | 3.283                | 1.484(0.968~2.276)         | 0.070    |
| LYM    | 以原始值输入                      | -0.330  | 0.204     | 2.617                | 0.719(0.482~1.072)         | 0.106    |
| SII    | <845.63=0,≥845.63=1         | 1.113   | 0.224     | 24.688               | 3.043(1.962~4.721)         | <0.001   |

注:年龄 65 岁为所有患者中位数;D-二聚体的 0.97 μg/mL 为 ROC 曲线分析最佳截断值;SII 的 845.63 为 ROC 曲线分析的最佳截断值。

3 讨 论

膝关节疾病是指影响膝关节结构和功能的一组疾病,引起该病的病因较多,包括损伤、炎症、退行性变化等<sup>[9]</sup>。目前临床上针对膝关节疾病的治疗主要以外科手术为主,其中 TKA 是临床常用的术式之一<sup>[10]</sup>。DVT 是 TKA 术后常见的并发症,其发病主要与血管壁损伤、血流速度变慢、血液高凝等因素有关<sup>[11]</sup>。深静脉造影虽然是诊断 DVT 的金标准,但这项检查有局限性,比如对操作者技术要求高、检查流程烦琐、有创等,因而使其在 DVT 的早期筛查中受到一定限制<sup>[12]</sup>。因此,积极探索与行 TKA 患者术后继发 DVT 相关的生物标志物具有积极的临床意义。

血常规是一项基础且常见的临床检查,检查项目包括 NEUT、PLT、LYM 等。SII 是基于 NEUT、PLT、LYM 构建的新型标志物,具有易于获得、无创安全、检测费用低等优点,并且可以更全面地反映免疫、炎症、凝血之间的平衡<sup>[13]</sup>。近些年,SII 在 DVT 的风险分层中得到了广泛的应用。TORT 等<sup>[14]</sup>研究发现,SII 对急性 DVT 具有一定的预测价值,且预测的效能比中性粒细胞/淋巴细胞比值、血小板/淋巴细胞比值预测更好。QIN 等<sup>[15]</sup>研究发现,SII 升高与动脉瘤性蛛网膜下腔出血患者血管内治疗后 DVT 的形成有关。ZENG 等<sup>[16]</sup>对 209 例老年股骨转子间骨折患者的临床资料进行回顾性分析,结果表明 SII 升高是患者术前发生 DVT 的独立危险因素。

本研究发现,DVT 组 NEUT、PLT、SII 高于非 DVT 组,LYM 低于非 DVT 组,说明 SII 升高可能与行 TKA 患者术后继发 DVT 有关。分析原因:血栓形成是一个复杂的过程,除了与传统 3 大因素有关之外,还发现与免疫细胞、炎症分子等因素有关<sup>[17]</sup>。中

性粒细胞是白细胞中数量最多的一种效应细胞,活化之后可释放中性粒细胞胞外诱捕网(NETs)和组织因子。这些组织因子会黏附在 NETs 的 DNA 骨架上,并通过与促凝血因子结合,激活凝血酶原,促进纤维蛋白的形成,从而导致血栓形成<sup>[18]</sup>。相关研究发现,NETs 可为血栓形成提供纤维样骨架结构,其水平升高与行 TKA 患者术后继发 DVT 有关<sup>[19]</sup>。由此可见,随着 NEUT 升高,被释放的 NETs 越来越多,所以行 TKA 患者术后继发 DVT 的风险也会随之增加。血小板在血栓形成过程中起着关键性的作用。当血管内皮细胞受损时,血小板会被异常激活并向损伤部位聚集,可促进血栓形成<sup>[20]</sup>。同时血小板活化之后,其表面的糖蛋白Ⅱb/Ⅲa 受体与会与 FIB 结合在一起,从而使血栓更加牢固地黏附在血管壁上<sup>[21]</sup>。淋巴细胞是人体免疫细胞的一种,其主要作用是维持机体免疫系统的平衡和稳定<sup>[22]</sup>。LYM 降低说明机体免疫力失衡,血液循环中炎症细胞因子的数量会明显增加,可造成血管内皮细胞损伤,同时可激活血小板,增加血液黏稠度,从而促进血栓形成<sup>[23]</sup>。SII 是根据 NEUT、PLT、LYM 计算所得,故认为其在行 TKA 患者术后继发 DVT 预测中有着重要的临床价值。

进一步绘制 ROC 曲线分析发现:SII 预测行 TKA 患者术后继发 DVT 的 AUC 为 0.911,明显大于 D-二聚体预测的 AUC(0.842),另外多因素 Logistic 回归分析结果显示术后 SII≥845.63 是行 TKA 患者继发 DVT 的危险因素,说明 SII 在行 TKA 患者术后继发 DVT 评估中具有较高的预测价值,监测其值变化可用于筛查术后继发 DVT 的高危人群,给临床诊断和治疗提供可靠的依据。本研究还发现,年龄≥65 岁、有糖尿病史、D-二聚体≥0.97 μg/mL 是行

TKA 患者术后继发 DVT 的危险因素,这与既往研究结果相符<sup>[24]</sup>。因此,需要加强对这类高危患者的病情观察和管理,尽早实施预防性干预,从而减少 DVT 的发生。

综上所述,术后 SII 升高与行 TKA 患者继发 DVT 密切相关,且 SII 有望作为预测行 TKA 患者术后继发 DVT 的重要指标。当然本研究也存在一定的局限性,如样本来自单一医院,可能存在选择偏倚,因此本研究结论外用时需考虑样本的构成不同对结果的影响,后期可开展多中心研究做进一步验证。

参考文献

[1] 黄玲,傅德杰,邓姝.全膝关节置换术后深静脉血栓形成机制、危险因素及预防研究进展[J].陕西医学杂志,2024,53(3):428-432.

[2] 徐泽,张贤祚,张林林,等.全膝关节置换术后深静脉血栓预测模型的建立[J].中国矫形外科杂志,2022,30(23):2123-2128.

[3] KARASAVVIDIS T,BOURIS V,XIANG W,et al. Prophylaxis for venous thromboembolic events in elective total hip and total knee arthroplasty[J]. Curr Pharm Des, 2022, 28(10):771-777.

[4] TRAN T T,KRISTIANSEN C H,THOMAS O,et al. Indirect CT venography of the lower extremities: impact of scan delay and patient factors on contrast enhancement and examination quality[J]. Eur Radiol, 2022, 32(11): 7946-7955.

[5] RAJENDRAM R,HUSSAIN A,MAHMOOD N,et al. Feasibility of using a handheld ultrasound device to detect and characterize shunt and deep vein thrombosis in patients with COVID-19: an observational study[J]. Crit Ultrasound J, 2020, 12(1):49.

[6] 董旭,秦阳华,陈怡,等.预后营养指数联合全身免疫炎症指数评估乙型肝炎相关慢加急性肝衰竭患者预后临床价值研究[J].实用肝脏病杂志,2024,27(3):390-393.

[7] CHEN X,FAN Y H,TU H L,et al. A nomogram model based on the systemic immune-inflammation index to predict the risk of venous thromboembolism in elderly patients after hip fracture: a retrospective cohort study[J]. Heliyon, 2024, 10(6):e28389.

[8] 中华医学会外科学分会血管外科学组.深静脉血栓形成的诊断和治疗指南(第二版)[J/CD].中国血管外科杂志(电子版),2013,5(1):23-26.

[9] NAYLOR B H,TARAZI J M,SALEM H S,et al. Wound management following total knee arthroplasty: an updated review[J]. J Knee Surg, 2023, 36(3):274-283.

[10] LIM J A,THAHIR A. Perioperative management of elderly patients with osteoarthritis requiring total knee arthroplasty[J]. J Perioper Pract, 2021, 31(6):209-214.

[11] 陈楚,赵和平,张磊,等.新型血栓标志物对骨性关节炎患者 TKA 术后深静脉血栓形成的诊断价值[J].海南医学,

2021,32(10):1231-1233.

[12] 陈滕林,惠曙国,王志远,等.膝关节置换术后深静脉血栓栓塞影响因素及血清 NETs 及 sVCAM-1 水平变化意义[J].中国骨伤,2022,35(11):1053-1059.

[13] 陈冉冉,张亚丽,赵淑敏,等.全身免疫炎症指数与幕上脑出血急性期预后相关性的研究[J].中风与神经疾病杂志,2024,41(4):361-364.

[14] TORT M,SEVIL F C,SEVIL H,et al. Evaluation of systemic immune-inflammation index in acute deep vein thrombosis: a propensity-matched[J]. J Vasc Surg Venous Lymphat Disord, 2023, 11(5):972-977.

[15] QIN Y K,ZHANG B R,ZHAO S F,et al. Association between higher systemic immune inflammation index (SII) and deep vein thrombosis (DVT) in patients with aneurysmal subarachnoid hemorrhage (aSAH) after endovascular treatment[J]. Neurosurg Rev, 2023, 46(1):142.

[16] ZENG G W,LI X,LI W C,et al. A nomogram model based on the combination of the systemic immune-inflammation index, body mass index, and neutrophil/lymphocyte ratio to predict the risk of preoperative deep venous thrombosis in elderly patients with intertrochanteric femoral fracture: a retrospective cohort study[J]. J Orthop Surg Res, 2023, 18(1):561.

[17] SCHMIDT M,HORVATH-PUHO E,THOMSEN R W,et al. Acute infections and venous thromboembolism[J]. J Intern Med, 2012, 271(6):608-618.

[18] SHARMA S,HOFBAUER T M,ONDRACEK A S,et al. Neutrophil extracellular traps promote fibrous vascular occlusions in chronic thrombosis[J]. Blood, 2021, 137(8):1104-1116.

[19] 郑桂莲,耿晓慧,张莎莎,等.中性粒细胞胞外陷阱、炎性蛋白水平对全膝关节置换术后下肢深静脉血栓形成预测价值分析[J].安徽医药,2022,26(6):1128-1132.

[20] 甘静,王帅,翟琪,等. NLR、MPVLR、MPV 在全膝关节置换术后急性下肢深静脉血栓形成诊断中的影响价值[J].现代生物医学进展,2022,22(18):3596-3600.

[21] 姜立丹.下肢深静脉血栓形成患者血小板和凝血因子的表达水平及临床价值分析[J].中国冶金工业医学杂志,2024,41(4):449-450.

[22] 王春生,西利扎提,周静如,等.腹腔镜术后中性粒细胞与淋巴细胞比值对患者深静脉血栓形成的预测作用[J].中国医学装备,2022,19(9):102-105.

[23] KUPLAY H,ERDOGAN S B,BASTOPCU M,et al. The neutrophil-lymphocyte ratio and the platelet-lymphocyte ratio correlate with thrombus burden in deep venous thrombosis[J]. J Vasc Surg Venous Lymphat Disord, 2020, 8(3):360-364.

[24] 吕晨,唐新文,郭志文,等.全膝关节置换术后并发深静脉血栓的危险因素及预测模型[J].中国临床医生杂志,2023,51(6):708-711.