

论著·临床研究

doi:10.3969/j.issn.1671-8348.2023.15.014

网络首发 [https://kns.cnki.net/kcms/detail/50.1097.R.20230425.0828.002.html\(2023-04-25\)](https://kns.cnki.net/kcms/detail/50.1097.R.20230425.0828.002.html(2023-04-25))

TyG 指数与非瓣膜性心房颤动患者左心耳血栓形成的相关性研究*

马丞慧¹, 于洪伟², 张博², 陈霞³, 江珊^{2△}

(1. 锦州医科大学锦州市中心医院研究生培养基地心血管内科, 辽宁锦州 121000; 2. 锦州市中心医院心内科, 辽宁锦州 121000; 3. 锦州市中心医院超声科, 辽宁锦州 121000)

[摘要] **目的** 研究甘油三酯葡萄糖(TyG)指数与非瓣膜性心房颤动(NVAF)患者左心耳血栓形成(LAAT)的相关性,及其对血栓形成的预测价值。**方法** 连续选取2018年2月至2022年6月于锦州市中心医院心内科住院预行射频消融术的NVAF患者183例作为研究对象。收集患者的基础临床资料,实验室检查、经胸超声心动图及经食管超声心动图结果,进行回顾性分析。根据经食管超声心动图结果,将患者分为血栓组31例,非血栓组152例。采用logistic回归分析NVAF患者LAAT的独立危险因素,并绘制受试者工作特征(ROC)曲线,评价TyG指数对LAAT的预测价值。**结果** 血栓组患者TyG指数明显高于非血栓组,差异有统计学意义($P<0.05$)。多因素logistic回归分析显示,TyG指数是NVAF患者LAAT的独立危险因素($P<0.05$)。ROC曲线分析显示,曲线下面积为0.802(95%置信区间:0.737~0.857, $P<0.05$),当TyG指数取最佳横断值8.365时,预测NVAF患者LAAT的灵敏度为71.0%,特异度为77.6%。**结论** TyG指数是NVAF患者LAAT的独立危险因素,对NVAF患者LAAT具有一定的预测价值。

[关键词] 非瓣膜性心房颤动;甘油三酯葡萄糖指数;左心耳血栓形成;胰岛素抵抗;经食管超声心动图**[中图分类号]** R541**[文献标识码]** A**[文章编号]** 1671-8348(2023)15-2315-05

Correlation between TyG index and left atrial appendage thrombosis in patients with nonvalvular atrial fibrillation*

MA Chenghui¹, YU Hongwei², ZHANG Bo², CHEN Xia³, JIANG Shan^{2△}

(1. Department of Cardiovascular Medicine, Graduate Training Base, Jinzhou Central Hospital, Jinzhou Medical University, Jinzhou, Liaoning 121000, China; 2. Department of Cardiology, Jinzhou Central Hospital, Jinzhou, Liaoning 121000; 3. Department of Ultrasound, Jinzhou Central Hospital, Jinzhou, Liaoning 121000, China)

[Abstract] **Objective** To study the correlation between triglyceride glucose (TyG) index and left atrial appendage thrombosis (LAAT) in patients with nonvalvular atrial fibrillation (NVAF), and its predictive value for thrombosis. **Methods** A total of 183 patients with NVAF who underwent radiofrequency ablation in the Cardiology Department of Jinzhou Central Hospital from February 2018 to June 2022 were continuously selected as the research objects. The basic clinical data, laboratory tests, transthoracic echocardiography and transesophageal echocardiography results of the patients were collected and analyzed retrospectively. According to the results of transesophageal echocardiography, the patients were divided into a thrombus group of 31 cases and a non-thrombosis group of 152 cases. Logistic regression was used to analyze the independent risk factors of LAAT in NVAF patients, and the receiver operating characteristic (ROC) curve was drawn to evaluate the predictive value of TyG index on LAAT. **Results** The TyG index of patients in the thrombus group was significantly higher than that in the non-thrombosis group, and the difference was statistically significant ($P<0.05$). Multivariate logistic regression analysis showed that TyG index was an independent risk factor for LAAT in NVAF patients ($P<0.05$). ROC curve analysis showed that the area under the curve was 0.802 (95% confidence interval: 0.699-0.827, $P<0.05$). When the TyG index took the optimal cross-sectional value

* 基金项目:辽宁省自然科学基金项目(201602300)。 作者简介:马丞慧(1997-),住院医师,硕士,主要从事心血管病方向的研究。

△ 通信作者, E-mail: phyhw@163.com。

of 8.365, the sensitivity of predicting LAAT in NVAF patients was 71.0%, and the specificity was 77.6%.

Conclusion TyG index is an independent risk factor for LAAT in NVAF patients, and has certain predictive value for LAAT in NVAF patients.

[Key words] nonvalvular atrial fibrillation; triglyceride glucose index; left atrial appendage thrombosis; insulin resistance; transesophageal echocardiography

心房颤动(简称房颤)是临床上常见的心律失常,房颤时心房呈无序激动和无效收缩,致使心房内血流速度减慢、血液瘀滞,促进左心耳血栓形成(left atrial appendage thrombosis, LAAT),而栓子脱落易导致血栓栓塞,带来极高的致残率和致死率^[1]。因此,有效识别房颤患者 LAAT 对改善患者预后具有重要意义。研究显示,胰岛素抵抗(insulin resistance, IR)与血栓形成密切相关^[2-3],但因其检测的复杂性及高昂的成本未能在临床广泛应用。近年来发现,甘油三酯葡萄糖(triglyceride-glucose, TyG)指数与 IR 密切相关,已成为评价 IR 的新兴指标^[4]。然而,目前关于 TyG 指数与 LAAT 相关性的研究较少,本研究旨在探讨 TyG 指数与房颤患者 LAAT 的相关性,并评价其预测 LAAT 的价值,为 LAAT 的识别及卒中的防治提供新的方向。现报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料

本研究回顾性分析 2018 年 2 月至 2022 年 6 月于锦州市中心医院心内科住院预行射频消融术的非瓣膜性房颤(nonvalvular atrial fibrillation, NVAF)患者 183 例,其中男 144 例,女 39 例,年龄 33~71 岁,平均(56.88±7.14)岁,所有患者均完成经食管超声心动图(transesophageal echocardiography, TEE)检查。根据 TEE 检查结果,将有血栓的 31 例纳入血栓组,无血栓的 152 例纳入非血栓组。本研究经医院伦理委员会批准(批号:2022-XN-11)。

1.2 纳入与排除标准

纳入标准:(1)均为 NVAF 患者,心电图或动态心电图表现符合 2021 年房颤管理指南的诊断标准;(2)所有患者均完善经胸超声心动图和 TEE。(3)所有患者临床资料完整。排除标准:(1)有心脏瓣膜病者;(2)有严重急慢性心力衰竭者;(3)有严重心肌疾病及心包疾病者;(4)严重感染者;(5)有严重肝、肾功能异常者;(6)有恶性肿瘤者;(7)甲状腺功能异常者;(8)有严重免疫系统疾病者。

1.3 方法

1.3.1 仪器

相关仪器:7600 全自动生化分析仪购于日本日立公司;EPIQ 5C 彩色多普勒超声诊断仪器,配备经食管三维探头 S7-3t,购于美国 PHILIPS 公司。

1.3.2 记录资料与检查结果

本研究为回顾性研究,在医院系统中收集所有患者的基础临床资料,包括性别、年龄、体重指数

(BMI)、是否吸烟及是否合并其他疾病等;记录患者的血常规和血生化实验室检查结果,包括凝血酶原时间(PT)、活化部分凝血活酶时间(APTT)、白细胞计数(WBC)、红细胞计数(RBC)、血小板计数(PLT)、B 型钠尿肽(BNP)、肌酐(Cr)、尿酸(UA)、空腹血糖(FBG)、甘油三酯(TG)、总胆固醇(TC)、低密度脂蛋白胆固醇(LDL-C)、高密度脂蛋白胆固醇(HDL-C)及高敏 C 反应蛋白(hs-CRP),并计算患者的 TyG;记录通过 TEE 观察到的左心耳血流平均充盈速度(LAA-AFV)及左心耳形态;记录患者经胸超声心动图测得的左房内径(LAD)、左室舒张末期内径(LVEDd)和左室射血分数(LVEF)。TyG=Ln[TG×FPG/2]。

1.3.3 相关指标界定标准

房颤诊断标准:根据《心房颤动:目前的认识和治疗建议(2021)》,经体表心电图记录到房颤心电图或单导联心电图记录装置记录到房颤心电图表现,且持续>30 s 以上可诊断为房颤。LAAT 诊断标准:左心耳内探测到边界清晰的团块状实质性回声影像。左心耳形态分型方法:将左心耳分为鸡翅形、风向标形、仙人掌形和菜花形。有效抗凝治疗:在行 TEE 检查前进行至少 3 周抗凝治疗。口服华法令者 INR 值达标。

1.4 统计学处理

采用 SPSS 25.0 软件进行数据处理。计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示,组间比较采用独立样本 *t* 检验;计数资料以频数或百分比表示,组间比较采用 χ^2 检验。采用多因素 logistic 回归分析 NVAF 患者 LAAT 的相关危险因素。采用 MedCalc 20.0.22 统计软件绘制受试者工作特征(ROC)曲线,得到曲线下面积(AUC),获得约登指数最大时预测 LAAT 的最佳横断值、灵敏度及特异度,并通过 *Z* 检验比较 AUC。以 *P* < 0.05 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组患者临床资料比较

血栓组患者仅 CHA₂DS₂-VASc 评分高于非血栓组,差异有统计学意义(*P* < 0.05);两组间其余临床资料比较,差异均无统计学意义(*P* > 0.05),见表 1。

表 1 两组患者一般临床资料比较

项目	血栓组 (<i>n</i> =31)	非血栓组 (<i>n</i> =152)	<i>t</i> / χ^2	<i>P</i>
年龄($\bar{x} \pm s$, 岁)	58.32±5.59	56.59±7.39	1.237	0.218
BMI($\bar{x} \pm s$, kg/m ²)	24.06±1.99	23.14±4.49	1.796	0.075

续表 1 两组患者一般临床资料比较

项目	血栓组 (n=31)	非血栓组 (n=152)	t/χ ²	P
男[n(%)]	23(74.19)	121(79.61)	0.45	0.502
吸烟[n(%)]	20(64.52)	118(77.63)	2.389	0.122
饮酒[n(%)]	21(67.74)	114(75.00)	0.701	0.402
CHA ₂ DS ₂ -VASc 评分 ($\bar{x} \pm s$, 分)	3.80 ± 0.58	3.46 ± 0.60	2.978	0.005
有效抗凝[n(%)]	10(32.26)	61(40.13)	0.672	0.412
阵发性房颤[n(%)]	5(16.13)	42(27.63)	1.785	0.182
既往合并疾病[n(%)]				
高血压	11(35.48)	38(25.00)	1.443	0.23
糖尿病	6(19.35)	15(9.87)	2.062	0.151
心肌梗死	2(6.45)	21(13.82)	1.271	0.26
慢性心力衰竭	4(12.90)	18(11.84)	0.027	0.868

2.2 两组患者实验室指标比较

与非血栓组比较,血栓组患者血清 D-二聚体、UA 水平及 TyG 指数升高,差异有统计学意义(P < 0.05);两组间其余实验室指标比较,差异均无统计学意义(P > 0.05),见表 2。

表 2 两组患者实验室资料比较($\bar{x} \pm s$)

项目	血栓组 (n=31)	非血栓组 (n=152)	t/χ ²	P
WBC(×10 ⁹ /L)	6.87 ± 0.95	6.47 ± 1.67	1.845	0.069
RBC(×10 ⁹ /L)	4.75 ± 0.52	4.54 ± 0.74	1.459	0.146
PLT(×10 ⁹ /L)	182.62 ± 44.67	191.13 ± 45.54	-0.814	0.343
PT(s)	12.81 ± 2.09	13.32 ± 3.19	-1.126	0.265
APTT(s)	30.67 ± 5.84	28.49 ± 8.90	1.711	0.092
BNP(pg/mL)	313.93 ± 51.68	292.21 ± 71.58	1.984	0.052
D-二聚体(mg/L)	2.05 ± 0.47	1.87 ± 0.29	2.075	0.046
FBG(mmol/L)	5.94 ± 1.01	5.64 ± 0.75	1.948	0.053
Cr(μmol/L)	78.65 ± 9.50	76.79 ± 9.56	0.987	0.325
UA(μmol/L)	445.95 ± 48.65	417.46 ± 76.15	2.662	0.010
TG(mmol/L)	1.77 ± 0.65	1.64 ± 0.43	1.471	0.268
TC(mmol/L)	4.23 ± 0.41	4.09 ± 0.62	1.588	0.117
LDL-C(mmol/L)	2.44 ± 0.63	2.31 ± 0.58	1.136	0.257
HDL-C(mmol/L)	1.16 ± 0.32	1.12 ± 0.49	0.660	0.512
hs-CRP(mg/L)	3.56 ± 0.38	3.41 ± 0.67	1.743	0.086
TyG 指数	8.81 ± 1.15	7.28 ± 1.39	5.737	<0.001

2.3 两组患者超声指标比较

两组患者 LAD、LVEDd 及 LVEF 比较,差异无统计学意义(P > 0.05);与非血栓组比较,血栓组患者的 LAA-AFV 更低,左心耳形态为菜花形的患者比例更高,差异均有统计学意义(P < 0.05),见表 3。

2.4 logistic 回归分析结果

以是否有 LAAT 为因变量,将可能影响 LAAT 形成的因素作为自变量,包括年龄、性别、是否吸烟、是否饮酒、左心耳形态是否为菜花形等进行单因素分析,并将单因素分析中差异具有统计学意义的相关指标作为自变量,纳入多因素 logistic 回归分析,赋值情况见表 4。结果显示,CHA₂DS₂-VASc 评分和 TyG 指数是 NVAF 患者 LAAT 的独立危险因素(P < 0.05),而 LAA-AFV 为保护因素(P < 0.05),见表 5。

表 3 两组患者超声指标比较

项目	血栓组 (n=31)	非血栓组 (n=152)	t/χ ²	P
LAD($\bar{x} \pm s$, cm)	39.00 ± 2.57	37.89 ± 4.05	1.944	0.056
LVEDd($\bar{x} \pm s$, cm)	43.10 ± 4.07	41.26 ± 4.90	1.958	0.052
LVEF($\bar{x} \pm s$, %)	54.13 ± 4.80	56.26 ± 5.68	-1.950	0.053
LAA-AFV($\bar{x} \pm s$, cm/s)	22.42 ± 5.42	27.31 ± 3.85	-4.784	<0.001
左心耳形态为菜花形 [n(%)]	9(29.03)	15(9.87)	8.299	0.004

表 4 变量赋值情况

变量	赋值
LAAT	未发生=0,发生=1
性别	女性=0,男性=1
吸烟	不吸烟=0,吸烟=1
饮酒	不饮酒=0,饮酒=1
有效抗凝	否=0,是=1
阵发性房颤	否=0,是=1
高血压	无=0,有=1
糖尿病	无=0,有=1
心肌梗死	无=0,有=1
慢性心力衰竭	无=0,有=1
左心耳形态为菜花形	否=0,是=1
其余指标	连续变量

表 5 logistic 回归分析结果

变量	单因素分析			多因素分析					
	P	OR	95%CI	B	SE	Wald χ ²	P	OR	95%CI
TyG 指数	<0.001	2.380	1.669~3.392	0.900	0.229	15.426	<0.001	2.459	1.570~3.853
D-二聚体	0.007	5.273	1.591~17.480	0.950	0.797	1.420	0.233	2.586	0.542~12.340
CHA ₂ DS ₂ -VASc 评分	0.005	2.678	1.343~5.341	1.238	0.496	6.227	0.013	3.449	1.304~9.118
UA	0.049	1.005	1.001~1.011	0.004	0.004	1.129	0.288	1.004	0.996~1.013

续表 5 logistic 回归分析结果

变量	单因素分析			多因素分析					
	P	OR	95%CI	B	SE	Wald χ^2	P	OR	95%CI
左心耳形态为菜花形	0.006	0.268	0.104~0.686	1.044	0.642	2.641	0.104	2.840	0.806~10.003
LAA-AFV	<0.001	0.767	0.688~0.856	-0.251	0.067	13.826	<0.001	0.778	0.682~0.888

2.5 ROC 曲线分析

ROC 曲线分析结果表明, TyG 指数、CHA₂DS₂-VASc 评分及 LAA-AFV 的 AUC 分别为 0.802(95% CI: 0.737~0.857)、0.652(95% CI: 0.578~0.721) 和 0.768(95% CI: 0.699~0.827); 三者 AUC 比较, TyG 指数与 CHA₂DS₂-VASc 评分、LAA-AFV 与

CHA₂DS₂-VASc 评分比较差异有统计学意义($P < 0.05$), TyG 指数与 LAA-AFV 比较差异无统计学意义($P > 0.05$)。当 TyG 指数取最佳横断值为 8.365 时, 其预测 LAAT 的灵敏度为 71.0%, 特异度为 77.6%, 见表 6、图 1。

表 6 TyG 指数、CHA₂DS₂-VASc 评分及 LAA-AFV 预测 NVAf 患者 LAAT 的 AUC 比较

变量	AUC 差值	SE	95%CI	Z	P
TyG 指数与 CHA ₂ DS ₂ -VASc 评分	0.202 0	0.069 3	0.065 8~0.338 0	2.910	0.003 6
TyG 指数与 LAA-AFV	0.034 5	0.065 8	-0.094 5~0.163 0	0.524	0.600 1
CHA ₂ DS ₂ -VASc 评分与 LAA-AFV	0.167 0	0.075 3	0.019 7~0.315 0	2.221	0.026 3

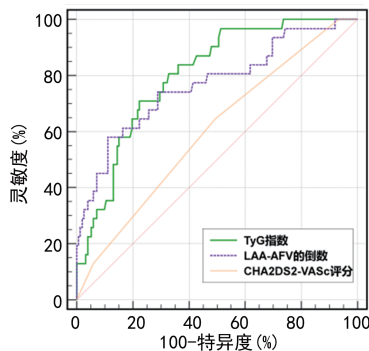


图 1 NVAf 患者 LAAT 相关危险因素 ROC 曲线

3 讨论

房颤是心血管内科常见的一类心律失常, 其患病率及发病率均较高, 且随着年龄增长逐渐增加^[5]。房颤发作时心房失去正常的收缩, 血流速度减慢, 易形成血栓, 导致栓塞^[1]。研究发现, 90% 以上房颤患者缺血性卒中的栓子来源于左心耳^[1]。因此, 评价房颤患者 LAAT 的危险因素, 并予以针对性的治疗对于降低患者血栓事件发生率尤为重要。

CHA₂DS₂-VASc 评分被指南推荐应用于评估房颤患者的卒中风险, 但既往有研究指出该评分并不能较好地识别 LAAT^[6-7]。TEE 可明确左心耳血栓的存在^[8-9], 但由于其操作的复杂性及患者接受度差, 未能在临床常规开展。在无条件进行 TEE 检查或患者不同意、不耐受的情况下, 及早识别 LAAT 并予以治疗变得尤为重要。因此, 临床上需要一种简单易行、特异度较高的 NVAf 患者 LAAT 预测方法。研究发现, 血清 D-二聚体、UA 等为 LAAT 的高危因素, 可在一定程度上预测 LAAT^[10-11], 但易受到其他疾病的

影响, 仍未被广泛应用。随着研究的深入, 人们发现 IR 可以加速血管损伤、血栓形成及动脉粥样硬化的斑块破裂^[12-14], 与血栓形成密不可分^[13], 且与血糖水平无关。但 IR 的测量需应用高胰岛素血症-正常葡萄糖钳夹技术, 其技术复杂且成本高昂, 未能在临床广泛应用。近年来, TyG 指数这一新兴指标的出现有望解决这一问题^[4]。研究发现, TyG 指数与 IR、血糖代谢紊乱、心脑血管疾病的发生、肿瘤等密切相关^[15-17], 通过 TyG 指数可反映患者体内不易被发现的 IR 情况及其所导致的血液高凝状态^[18], 这为临床预测房颤患者 LAAT 提供新的方向。

TyG 指数由 TG 及 FPG 计算得到, 在临床中较易获得。既往研究发现, TyG 指数与缺血性卒中发生相关^[19-20]。本研究发现, 血栓组患者 TyG 指数高于非血栓组患者 $[(8.81 \pm 1.15) \text{ vs. } (7.28 \pm 1.39)]$, 且 logistic 回归分析显示 TyG 指数是 NVAf 患者 LAAT 的独立危险因素。ROC 曲线分析结果显示, TyG 指数预测 LAAT 的 AUC 为 0.802(95% CI: 0.737~0.857), 预测的灵敏度为 71.0%, 特异度为 77.6%, 提示 TyG 指数对血栓形成具有较好的预测价值。此外, TyG 指数与 CHA₂DS₂-VASc 评分的 AUC 差值比较, 差异有统计学意义($P < 0.05$), 提示 TyG 指数对 LAAT 的预测价值优于 CHA₂DS₂-VASc 评分。TyG 指数与 LAA-AFV 的 AUC 比较差异无统计学意义($P > 0.05$); 但在获取指标的难易程度上, TyG 指数较 LAA-AFV 更为简便且更适合临床应用。考虑其可能的机制包括: IR 患者的糖代谢紊乱使巨核细胞功能异常, 产生体积较大并含有较多蛋白质和酶的血小板, 释放出更多的活性物质(如 5-羟

色胺和血栓蛋白等),使患者体内产生高凝状态^[21];IR 导致血管功能失调、前列环素和一氧化氮生成减少,加速血小板活化,加强凝聚作用,加速炎症反应和血栓形成^[22]。除影响血小板形态和功能外,IR 还可以通过增加体内凝血因子蛋白的表达,导致高胰岛素血症,进一步加强组织因子表达,使得体内凝血因子和组织因子水平均升高,促使血栓形成,因而 IR 也被认为是凝血环节中独立的影响因素^[13]。此外,IR 患者常伴有纤溶系统损伤,导致体内纤溶活性降低,加速血栓形成^[23]。

综上所述,TyG 指数是 NVAf 患者 LAAT 的独立危险因素,对 LAAT 具有一定的预测价值。监测 TyG 指数变化有利于指导 NVAf 患者临床早期治疗、减少栓塞事件、改善预后。但是本研究为单中心、回顾性研究,存在一定的局限性,有待进一步研究证实。

参考文献

- [1] 中华医学会心电生理和起搏分会,中国医生协会心律学专业委员会,中国房颤中心联盟心房颤动防治专家工作委员会. 心房颤动:目前的认识和治疗建议(2021)[J]. 中华心律失常学杂志, 2022,26(1):15-88.
- [2] AUNG N L, COOK F J. Insulin resistance and portal vein thrombosis[J]. Clin Diabetes, 2019, 37(2):183-187.
- [3] ZHOU X, ZHANG D, ZHOU Y, et al. Microembolic signals is associated with insulin resistance among acute ischemic stroke patients[J]. J Stroke Cerebrovasc Dis, 2019, 28(4): 1070-1077.
- [4] SELVI N M K, NANDHINI S, SAKTHIVADI VEL V, et al. Association of triglyceride-glucose index(TyG index) with HbA1c and insulin resistance in type 2 diabetes mellitus[J]. Maedica, 2021, 16(3):375-381.
- [5] 闫静静,秦明照. 中国老年心房颤动患者抗凝治疗现状及分析[J]. 中国全科医学, 2018, 21(27): 3285-3289.
- [6] 吴寸草,李学斌,段江波,等. D-二聚体及左心房前后径联合 CHA₂DS₂-VASc 评分排除非瓣膜性心房颤动患者左心房血栓的价值[J]. 中华医学杂志, 2021, 101(48):3938-3943.
- [7] GALENKO O, JACOBS V, BUNCH T J. Biomarkers in the risk assessment for stroke and dementia in atrial fibrillation[J]. Curr Opin Cardiol, 2020, 35(1):1-7.
- [8] YARMOHAMMADI H, KLOSTERMAN T, GR EWAL G, et al. Efficacy of the CHADS₂ scoring system to assess left atrial thrombotic milieu risk before cardioversion of non-valvular atrial fibrillation[J]. Am J Cardiol, 2013, 112(5):678-683.
- [9] CATERINA R, PATTI G, WESTERBERGH J, et al. Heterogeneity of diabetes as a risk factor for major adverse cardiovascular events in anticoagulated patients with atrial fibrillation: an analysis of the ARISTOTLE trial[J]. Eur Heart J Cardiovasc Pharmacother, 2022, 8(3): 227-235.
- [10] 庞中一,谢海秀,章晔,等. 心房颤动患者左心房及左心耳血栓形成的危险因素分析[J]. 心肺血管病杂志, 2017, 36(3):185-189.
- [11] 吴燕,马望歌,宁菲菲,等. 左心房/左心耳自发显影的临床特征及与左心房内径的关系[J]. 西安交通大学学报(医学版), 2022, 43(4): 554-559.
- [12] HILL M A, YANG Y, ZHANG L, et al. Insulin resistance, cardiovascular stiffening and cardiovascular disease [J]. Metabolism, 2021, 119: 1547-1566.
- [13] 杨宁,王立,徐援,等. 胰岛素抵抗与凝血指标和血小板参数的相关性分析[J]. 首都医科大学学报, 2013, 34(1):144-149.
- [14] WITTWER J, BRADLEY D. Clusterin and its role in insulin resistance and the cardiometabolic syndrome[J]. Front Immunol, 2021, 12: 6124-6196.
- [15] 张梦玮,王宇,段洋,等. TyG 指数及 TyG 指数联合 Grace 评分对急性心肌梗死患者预后的预测价值[J]. 临床心血管病杂志, 2021, 37(2): 113-117.
- [16] WANG A, TIAN X, ZUO Y, et al. Association between the triglyceride-glucose index and carotid plaque stability in nondiabetic adults [J]. Nutr metab Cardiovasc Dis, 2021, 31(10):2921-2928.
- [17] BAYDAR O, KILIC A, OKCUOGLU J, et al. The Triglyceride-glucose index, a predictor of insulin resistance, is associated with subclinical atherosclerosis[J]. Angiology, 2021, 72(10): 994-1000.
- [18] 缪莹,汪宇,晏丕军,等. 甘油三酯葡萄糖指数及其结合肥胖指标与中老年人群新发缺血性脑卒中的关系:一项追踪 10 年的前瞻性队列研究[J]. 中国全科医学, 2022, 25(26):3232-3239.
- [19] LEE M, KIM C H, KIM Y, et al. (下转第 2325 页)

- [2] RAMIREZ P T. Standardizing ovarian cancer surgery and peri-operative care; a European Society of Gynecological Oncology (ESGO) consensus statement[J]. *Int J Gynecol Cancer*, 2021, 31(9): 1207-1208.
- [3] SÁNCHEZ-IGLESIAS J L, GÓMEZ-HIDALGO N R, PÉREZ-BENAVENTE A, et al. Importance of enhanced recovery after surgery (ERAS) protocol compliance for length of stay in ovarian cancer surgery[J]. *Ann Surg Oncol*, 2021, 28(13): 8979-8986.
- [4] BOHL D D, SHEN M R, KAYUPOV E, et al. Hypoalbuminemia independently predicts surgical site infection, pneumonia, length of stay, and readmission after total joint arthroplasty[J]. *J Arthroplasty*, 2016, 31(1): 15-21.
- [5] 储慧慧, 刘倩. 卵巢癌临床治疗的研究进展[J]. *国际妇产科学杂志*, 2021, 48(4): 443-447, 466.
- [6] 王晓妮, 王茜, 田小娟, 等. 卵巢癌的治疗现状及进展[J]. *肿瘤药学*, 2020, 10(3): 264-268, 286.
- [7] 梁兵, 田兆嵩. 白蛋白的临床应用[J]. *中国输血杂志*, 2008, 21(1): 68-70.
- [8] 欧阳生珀, 童荣生. 人血白蛋白的合理应用概述[J]. *中国医院药学杂志*, 2021, 41(4): 425-429.
- [9] CARACENI P, DOMENICALI M, TOVOLI A, et al. Clinical indications for the albumin use; still a controversial issue[J]. *Eur J Intern Med*, 2013, 24(8): 721-728.
- [10] 赵睿婷, 宋礼坡, 刘彦君, 等. 基于 PSM 评估肺部分切除术后患者使用人血白蛋白的临床效果[J]. *重庆医学*, 2022, 51(15): 2575-2578.
- [11] 熊伟. 腹壁切口疝人工合成补片修补术后血清肿的影响因素分析[D]. 合肥: 安徽医科大学, 2020.
- [12] 李鑫, 张国炜, 万江涛, 等. 术前低白蛋白血症与后路腰椎融合术后不良结局发生率的相关性[J]. *中国临床解剖学杂志*, 2022, 40(4): 485-490.
- [13] 李志浩, 胡允腾, 张福. 术后低白蛋白血症与补充人血白蛋白对腰椎内固定术后发生切口愈合不良的影响[J]. *中华医学杂志*, 2020, 100(11): 848-852.
- [14] 吴华, 程娟, 吴国翠, 等. 人血白蛋白对腹部外科手术患者预后影响的系统评价[J]. *中华疾病控制杂志*, 2015, 19(11): 1162-1166.
- [15] 王雪欣, 相阳, 孟尧, 等. 负压伤口疗法治疗不同腹部手术后切口愈合不良的临床效果[J]. *中华烧伤杂志*, 2021, 37(11): 1054-1060.
- [16] 王婷婷, 张锦. 腹部大手术围手术期低蛋白血症的原因及治疗进展[J]. *中国医师进修杂志*, 2020, 43(6): 569-572.
- [17] 蔡世荣, 罗凝香, 袁锡裕, 等. 补充白蛋白在胃肠术后早期低白蛋白血症中的作用: 前瞻性随机对照研究[J]. *中华外科杂志*, 2009, 47(10): 744-747.
- [18] MELIA D, POST B. Human albumin solutions in intensive care; a review[J]. *J Intensive Care Soc*, 2021, 22(3): 248-254.
- [19] 徐一劲. 人血白蛋白对术前无低蛋白血症结直肠癌患者预后的影响[J]. *现代医院*, 2019, 19(3): 441-443.
- [20] BURGESS J L, WYANT W A, ABDO ABU-JAMRA B, et al. Diabetic wound-healing science[J]. *Medicina (Kaunas)*, 2021, 57(10): 1072.
- [21] 张文君, 陈晓鹏, 鲍胜华. 开腹手术切口愈合相关影响因素[J]. *腹部外科*, 2019, 32(2): 148-150.

(收稿日期: 2022-12-28 修回日期: 2023-04-22)

(编辑: 冯甜)

(上接第 2319 页)

- al. High triglyceride glucose index is associated with poor outcomes in ischemic stroke patients after reperfusion therapy[J]. *Cerebrovasc Dis*, 2021, 50(6): 691-699.
- [20] SØNDERGAARD L, WONG Y H, REDDY V Y, et al. Propensity-matched comparison of oral anticoagulation versus antiplatelet therapy after left atrial appendage closure with watchMAN[J]. *JACC Cardiovasc Interv*, 2019, 12(11): 1055-1063.
- [21] ABD EL-KADER S M, AL-JIFFRI O H. Impact of weight reduction on insulin resistance, adhesive molecules and adipokines dysregulation among obese type 2 diabetic patients[J]. *Afr Health Sci*, 18(4): 873-883.
- [22] WIECZOR R, WIECZOR AM, KULWAS A, et al. Type 2 diabetes and cardiovascular factors contrasted with fibrinolysis disorders in the blood of patients with peripheral arterial disease[J]. *Medicina(Kaunas)*, 2019, 55(7): 395.

(收稿日期: 2022-09-12 修回日期: 2023-04-11)

(编辑: 张芃捷)