

TyG 指数、GLR 联合 BISAP 评分对高甘油三酯血症性急性胰腺炎严重程度的早期预测价值分析

李双平¹, 田 霞², 包萨础拉¹, 武俊逸¹, 韩 峥², 刘 蒙²

基金项目: 湖北省自然科学基金面上项目(编号:2019CFB749); 湖北省卫生健康委科研项目(编号:WJ2023M129)

作者单位: 1. 武汉科技大学医学部医学院, 湖北 430065; 2. 武汉市第三医院消化内科, 湖北 430000

第一作者: 李双平, 在读硕士研究生, 研究方向: 消化内科疾病的诊治。E-mail: 1974374557@qq.com

通信作者: 田 霞, 医学硕士, 主任医师, 教授, 研究方向: 消化内科疾病的基础与临床研究。E-mail: hcwy100@163.com

【摘要】 目的 分析甘油三酯-葡萄糖(TyG)指数、葡萄糖与淋巴细胞比值(GLR)联合急性胰腺炎严重程度床边指数(BISAP)评分对高甘油三酯血症性急性胰腺炎(HTG-AP)严重程度的早期预测价值。**方法** 回顾性分析 2018 年 5 月至 2023 年 5 月武汉市第三医院收治的 166 例 HTG-AP 患者的临床资料, 其中非重症组 113 例, 重症组 53 例。比较两组入院 24 h 内采集的临床资料, 采用多因素 logistic 回归分析重症 HTG-AP 发生的独立影响因素, 采用受试者工作特征(ROC)曲线分析 TyG 指数、GLR、BISAP 评分预测重症 HTG-AP 的效能。**结果** 重症组高血压病、糖尿病人数比例大于非重症组, 住院时间长于非重症组, 淋巴细胞(LYM)、钙(Ca^{2+})水平低于非重症组, 红细胞体积分布宽度(RDW)、D-二聚体(DDI)、C 反应蛋白(CRP)、空腹血糖(FPG)、总胆固醇(TC)、甘油三酯(TG)、高密度脂蛋白胆固醇(HDL-C)、低密度脂蛋白胆固醇(LDL-C)、TyG 指数、GLR 水平及 BISAP 评分高于非重症组, 差异均有统计学意义($P < 0.05$)。多因素 logistic 回归分析结果显示, 较高水平的 TyG 指数、GLR、BISAP 评分均是促进重症 HTG-AP 发生的独立危险因素($P < 0.05$)。ROC 曲线分析结果显示, TyG 指数、GLR、BISAP 评分均具有预测重症 HTG-AP 发生的应用价值($P < 0.05$), 且 BISAP 评分联合 TyG 指数或 GLR 的预测效能较单一指标更优。**结论** TyG 指数、GLR 及 BISAP 评分与 HTG-AP 严重程度相关, TyG 指数或 GLR 联合 BISAP 评分对 HTG-AP 严重程度有较高的早期预测价值。

【关键词】 甘油三酯-葡萄糖指数; 葡萄糖与淋巴细胞比值; 急性胰腺炎严重程度床边指数评分; 高甘油三酯血症性急性胰腺炎

【中图分类号】 R 576 **【文献标识码】** A **【文章编号】** 1674-3806(2024)02-0167-06

doi:10.3969/j.issn.1674-3806.2024.02.08

Analysis of the early predictive value of TyG index, GLR combined with BISAP score on the severity of hypertriglyceridemic acute pancreatitis LI Shuangping¹, TIAN Xia², BAO Sachula¹, WU Junyi¹, HAN Zheng², LIU Meng². 1. School of Medicine, Department of Medicine, Wuhan University of Science and Technology, Hubei 430065, China; 2. Department of Gastroenterology, Wuhan Third Hospital, Hubei 430000, China

【Abstract】 Objective To analyze the early predictive value of triglyceride-glucose(TyG) index, glucose-to-lymphocyte ratio(GLR) combined with bedside index for severity in acute pancreatitis(BISAP) score on the severity of hypertriglyceridemic acute pancreatitis(HTG-AP). **Methods** The clinical data of 166 patients with HTG-AP who were admitted to the Wuhan Third Hospital from May 2018 to May 2023 were retrospectively analyzed, including 113 cases in the non-severe group and 53 cases in the severe group. The clinical data collected within 24 hours of admission were compared between the two groups. Multivariate logistic regression was used to analyze the independent influencing factors of severe HTG-AP. Receiver operating characteristic(ROC) curve was used to analyze the efficacy of TyG index, GLR and BISAP score in predicting severe HTG-AP. **Results** The proportion of the patients with hypertension and diabetes in the severe group was higher than that in the non-severe group, and the hospital stay in the severe group was longer than that in the non-severe group, and the levels of lymphocytes(LYM) and calcium(Ca^{2+}) in the severe group were lower than those in the non-severe group, and the levels of red blood cell volume distribution width(RDW), D-dimer(DDI),

C-reactive protein(CRP), fasting plasma glucose(FPG), total cholesterol(TC), triglyceride(TG), high-density lipoprotein cholesterol(HDL-C), low-density lipoprotein cholesterol(LDL-C), TyG index, GLR level, and the BISAP scores in the severe group were higher than those in the non-severe group, and the differences were statistically significant($P < 0.05$). The results of multivariate logistic regression analysis showed that higher levels of TyG index, GLR and BISAP score were the independent risk factors for promoting the occurrence of severe HTG-AP($P < 0.05$). The results of ROC curve analysis showed that TyG index, GLR and BISAP score all had application value in predicting the occurrence of severe HTG-AP($P < 0.05$), and BISAP score combined with TyG index or GLR had better prediction efficacy than a single index. **Conclusion** TyG index, GLR and BISAP score were correlated with the severity of HTG-AP. TyG index or GLR combined with BISAP score had higher early prediction value for the severity of HTG-AP.

[Key words] Triglyceride-glucose(TyG) index; Glucose-to-lymphocyte ratio(GLR); Bedside index for severity in acute pancreatitis(BISAP) score; Hypertriglyceridemic acute pancreatitis(HTG-AP)

急性胰腺炎(acute pancreatitis, AP)是多种病因导致的胰酶异常激活后引起胰腺自身消化、水肿、出血及坏死的炎症性损伤,以腹痛和淀粉酶升高为特点。近年来,随着人们生活方式和饮食习惯的改变,高甘油三酯血症性急性胰腺炎(hypertriglyceridemic acute pancreatitis, HTG-AP)的发病率逐渐增高,成为中国 AP 的第二大病因^[1]。AP 通常具有自限性,病死率约为 5%,但仍有 20% 的患者会发展为重度急性胰腺炎(severe acute pancreatitis, SAP),病死率可高达 40%^[2]。早期评估 HTG-AP 的严重程度,并采取积极的干预措施,对于改善患者预后至关重要。甘油三酯-葡萄糖(triglyceride-glucose, TyG)指数是一种评估胰岛素抵抗(insulin resistance, IR)的指标,与多种代谢性疾病的发生相关。有研究显示, TyG 指数与 AP 严重程度相关,是预测 AP 严重程度的良好指标^[3],但是关于 TyG 指数与 HTG-AP 严重程度相关性的研究较少。葡萄糖与淋巴细胞比值(glucose-to-lymphocyte ratio, GLR)是由 Navarro 等^[4]提出用于预测胆囊癌患者预后的生物标志物,随后被证实其对胰腺炎^[5]、胃癌^[6]、结直肠癌^[7]、胰腺癌^[8]患者的预后也有一定的预测价值,但目前也鲜见关于 GLR 与 HTG-AP 严重程度的相关性研究。鉴于此,本文旨在探讨 TyG 指数、GLR 联合急性胰腺炎严重程度床边指数(bedside index for severity in acute pancreatitis, BISAP)评分对 HTG-AP 严重程度的预测价值,以期能够帮助临床医师尽早识别重症 HTG-AP 患者并进行早期干预,从而改善患者预后。

1 资料与方法

1.1 一般资料 回顾性分析 2018 年 5 月至 2023 年 5 月武汉市第三医院收治的 166 例 HTG-AP 患者的临床资料。根据《2012 年美国亚特兰大急性胰腺炎新分级、分类系统》^[9], AP 可分为轻症、中度重症和重症,本研究将轻症、中度重症患者归为非重症组,

共 113 例,重症组患者 53 例。纳入标准:(1)符合《中国急性胰腺炎诊治指南(2019 年,沈阳)》^[10]中关于 AP 的诊断标准。(2)合并高甘油三酯血症,血清甘油三酯(triglyceride, TG)水平 ≥ 11.3 mmol/L;或血清 TG 水平在 5.65 ~ 11.3 mmol/L,且血清呈乳糜状。排除标准:(1)合并其他病因导致的 AP。(2)住院时间 < 48 h。(3)年龄 < 18 岁。(4)合并有恶性肿瘤、血液系统疾病及免疫功能缺陷者。本研究获武汉市第三医院医学伦理委员会批准(批号:武三医伦 KY2023-046)。

1.2 临床资料收集 通过医院电子病历系统收集研究对象的临床资料,包括(1)人口学资料:年龄、性别、合并症(高血压、糖尿病)、吸烟史、饮酒史、住院时间。(2)实验室指标:于患者入院 24 h 内采集外周静脉血,采用深圳帝迈 DH-71CRP 五分类 + CRP 全自动血液细胞分析仪检测白细胞(white blood cell, WBC)、中性粒细胞(neutrophil, NEUT)、淋巴细胞(lymphocyte, LYM)、单核细胞(monocyte, MONO)、血红蛋白(hemoglobin, HGB)、红细胞体积分布宽度(red blood cell volume distribution width, RDW)、C 反应蛋白(C-reactive protein, CRP)。采用希森美康 CS-5100 全自动血凝分析仪检测 D-二聚体(D-dimer, DDI)。采用美国 BECKMANCOULTER AU5800 全自动生化分析仪检测白蛋白(albumin, ALB)、总胆红素(total bilirubin, TBIL)、空腹血糖(fasting plasma glucose, FPG)、尿素氮(blood urea nitrogen, BUN)、肌酐(creatinine, Cr)、钾(K^+)、钠(Na^+)、氯(Cl^-)、钙(Ca^{2+})、总胆固醇(total cholesterol, TC)、TG、高密度脂蛋白胆固醇(high-density lipoprotein cholesterol, HDL-C)、低密度脂蛋白胆固醇(low-density lipoprotein cholesterol, LDL-C)。TyG 指数 = $\ln[\text{空腹 TG}(\text{mg/dL}) \times \text{FPG}(\text{mg/dL})/2]$ ^[11], GLR = FPG/LYM。(3) BISAP 评分^[12]:项目包括意识障碍、全身炎症反应综合征、血 BUN > 25 mg/dL、年

龄 >60 岁及胸腔积液,满足 1 项记 1 分,满分 5 分。在入院 24 h 内完成评分。

1.3 统计学方法 应用 SPSS 23.0 统计软件进行数据分析。符合正态分布的计量资料以均数 ± 标准差 ($\bar{x} \pm s$) 表示,组间比较采用成组 t 检验。不符合正态分布的计量资料以中位数(下四分位数,上四分位数) [$M(P_{25}, P_{75})$] 表示,组间比较采用秩和检验。计数资料以例数(百分率) [$n(\%)$] 表示,组间比较采用 χ^2 检验。采用多因素 logistic 回归分析重症 HTG-AP 发生的独立影响因素。采用受试者工作特征(receiver

operating characteristic,ROC) 曲线分析研究指标预测重症 HTG-AP 发生的效能。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组一般临床资料比较 重症组有高血压病、糖尿病人数比例大于非重症组,住院时间长于非重症组,差异均有统计学意义($P < 0.05$)。两组患者年龄、性别以及吸烟、饮酒情况比较差异无统计学意义($P > 0.05$),见表 1。

表 1 两组一般临床资料比较 [$(\bar{x} \pm s), M(P_{25}, P_{75}), n(\%)$]

组 别	例数	性别		年龄 (岁)	高血压	糖尿病	吸烟	饮酒	住院时间 (d)
		男	女						
非重症组	113	83(73.45)	30(26.55)	36.00(32.00,47.50)	21(18.58)	41(36.28)	40(35.40)	29(25.66)	9.61 ± 4.06
重症组	53	37(69.81)	16(30.19)	37.00(31.50,44.00)	18(33.96)	35(66.04)	23(43.40)	20(37.74)	12.96 ± 7.43
$t/Z/\chi^2$		0.239		0.858	4.747	12.868	0.980	2.527	3.077
P		0.625		0.391	0.029	<0.001	0.322	0.112	0.003

2.2 两组实验室指标比较 重症组 LYM、Ca²⁺ 水平低于非重症组,RDW、DDI、CRP、FPG、TC、TG、HDL-C、

LDL-C、TyG 指数、GLR 水平及 BISAP 评分高于非重症组,差异均有统计学意义($P < 0.05$),见表 2。

表 2 两组实验室指标比较 [$(\bar{x} \pm s), M(P_{25}, P_{75})$]

组 别	例数	WBC ($\times 10^9/L$)	NEUT ($\times 10^9/L$)	LYM ($\times 10^9/L$)	MONO ($\times 10^9/L$)	HGB (g/L)	RDW(%)	DDI (mg/L)	CRP (mg/L)
非重症组	113	10.70 (7.97,14.02)	8.85 (5.90,11.88)	1.38 (1.15,1.69)	0.47 (0.35,0.67)	148.94 ± 20.71	13.02 ± 0.87	0.43 (0.25,1.09)	60.00 (8.44,123.34)
重症组	53	11.30 (8.90,14.32)	9.41 (7.36,12.67)	1.16 (0.84,1.46)	0.52 (0.38,0.78)	155.28 ± 24.80	13.44 ± 0.88	0.71 (0.41,1.31)	93.60 (29.24,208.04)
t/Z		1.171	1.486	3.211	1.393	1.617	2.910	2.479	2.768
P		0.242	0.137	0.001	0.164	0.109	0.004	0.013	0.006

组 别	例数	ALB(g/L)	TBIL ($\mu\text{mol/L}$)	FPG (mmol/L)	BUN (mmol/L)	Cr ($\mu\text{mol/L}$)	K ⁺ (mmol/L)	Na ⁺ (mmol/L)	Cl ⁻ (mmol/L)
非重症组	113	43.30 ± 5.04	12.80 (10.00,17.10)	10.77 (6.41,13.79)	4.40 (3.55,5.20)	55.40 (44.15,71.06)	3.87 (3.50,4.05)	136.00 (132.00,138.00)	100.00 (96.65,102.00)
重症组	53	41.88 ± 6.27	13.90 (10.40,18.80)	14.30 (9.99,18.56)	4.30 (3.70,5.70)	60.20 (45.00,74.65)	3.90 (3.64,4.25)	135.00 (130.60,139.00)	100.00 (96.40,102.80)
t/Z		1.446	1.102	3.890	0.710	1.056	1.518	0.392	0.246
P		0.152	0.271	<0.001	0.477	0.291	0.129	0.695	0.805

组 别	例数	Ca ²⁺ (mmol/L)	TC (mmol/L)	TG (mmol/L)	HDL-C (mmol/L)	LDL-C (mmol/L)	TyG 指数	GLR	BISAP 评分 (分)
非重症组	113	2.34 ± 0.18	8.68 (6.97,11.80)	18.14 (14.91,25.29)	0.96 (0.72,1.22)	2.67 (2.10,3.49)	4.61 ± 0.61	7.90 (4.88,10.33)	0.00 (0.00,0.50)
重症组	53	2.17 ± 0.33	10.61 (8.07,14.51)	23.51 (18.42,32.27)	1.11 (0.80,1.65)	3.06 (2.35,4.34)	5.15 ± 0.60	11.80 (8.48,19.54)	1.00 (1.00,2.00)
t/Z		3.574	2.792	3.568	2.380	2.523	5.409	5.253	7.012
P		0.001	0.005	<0.001	0.017	0.012	<0.001	<0.001	<0.001

2.3 影响重症 HTG-AP 发生的多影响 logistic 回归分析结果 以重症 HTG-AP 发生情况(否=0,是=1)为因变量,控制高血压、RDW、DDI、CRP、Ca²⁺、TC、HDL-C、LDL-C 等混杂因素,考虑 TyG 指数和 GLR 存在较强的共线性,故分两个模型进行分析。结果显示,较高水平的 TyG 指数、GLR、BISAP 评分均是促进重症 HTG-AP 发生的独立危险因素($P < 0.05$),见表 3、表 4。

表 3 影响重症 HTG-AP 发生(包含 TyG 指数)的多因素 logistic 回归分析结果

指 标	<i>B</i>	Wald χ^2	<i>P</i>	<i>OR</i> (95% <i>CI</i>)
高血压	0.541	1.020	0.313	1.718(0.601~4.911)
RDW	0.27	0.776	0.378	1.312(0.717~2.400)
DDI	0.056	0.513	0.474	1.057(0.908~1.231)
CRP	0.001	0.079	0.778	1.001(0.996~1.006)
Ca ²⁺	-3.171	8.261	0.004	0.042(0.005~0.365)
TC	-0.151	2.363	0.124	0.860(0.709~1.042)
HDL-C	0.426	2.607	0.106	1.531(0.913~2.567)
LDL-C	0.150	0.366	0.545	1.161(0.715~1.886)
BISAP 评分	1.773	27.017	<0.001	5.891(3.018~11.499)
TyG 指数	1.863	12.031	0.001	6.446(2.249~18.474)

注:因 TG、FPG、LYM 与主要研究指标存在共线性,故未纳入

表 4 影响重症 HTG-AP 发生(包含 GLR)的多因素 logistic 回归分析结果

指 标	<i>B</i>	Wald χ^2	<i>P</i>	<i>OR</i> (95% <i>CI</i>)
高血压	0.628	1.377	0.241	1.874(0.657~5.349)
RDW	0.175	0.383	0.536	1.191(0.685~2.070)
DDI	0.043	0.396	0.529	1.044(0.913~1.194)
CRP	<0.001	0.020	0.888	1.000(0.995~1.004)
Ca ²⁺	-2.827	6.745	0.009	0.059(0.007~0.500)
TC	-0.030	0.125	0.724	0.971(0.824~1.144)
HDL-C	0.444	2.622	0.105	1.559(0.911~2.667)
LDL-C	0.135	0.330	0.566	1.144(0.722~1.813)
BISAP 评分	1.706	26.537	<0.001	5.509(2.878~10.544)
GLR	0.129	8.434	0.004	1.138(1.043~1.241)

注:因 TG、FPG、LYM 与主要研究指标存在共线性,故未纳入

2.4 TyG 指数、GLR、BISAP 评分预测重症 HTG-AP 发生的效能分析结果 ROC 曲线分析结果显示,TyG 指数、GLR、BISAP 评分均具有预测重症 HTG-AP 发

生的应用价值($P < 0.05$)。BISAP 评分联合 TyG 指数或 GLR 的预测效能较单一指标更优,见图 1、表 5。

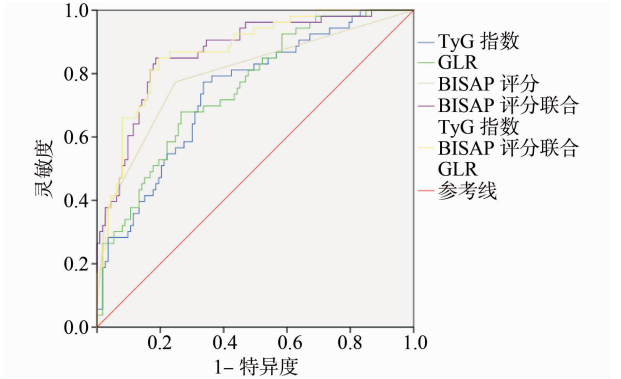


图 1 TyG 指数、GLR、BISAP 评分预测重症 HTG-AP 发生的 ROC 曲线图

表 5 TyG 指数、GLR、BISAP 评分预测重症 HTG-AP 发生的 ROC 曲线分析结果

指 标	AUC(95% <i>CI</i>)	<i>P</i>	最佳 截断值	灵敏 度	特异 度
TyG 指数	0.741 (0.662~0.820)	<0.001	4.808	0.774	0.664
GLR	0.753 (0.677~0.830)	<0.001	10.011	0.679	0.735
BISAP 评分	0.798 (0.720~0.876)	<0.001	0.500	0.774	0.752
BISAP 评分联合 TyG 指数	0.869 (0.810~0.927)	<0.001	—	0.849	0.805
BISAP 评分联合 GLR	0.871 (0.814~0.927)	<0.001	—	0.849	0.814

3 讨论

3.1 HTG-AP 的具体发病机制尚不清楚,但学界普遍认为胰脂肪酶在胰腺内和胰腺周围水解 TG,导致胰腺毛细血管中产生大量游离脂肪酸,这些游离脂肪酸积聚在毛细血管中,导致胰蛋白酶原激活、胰腺水肿坏死和全身炎症反应综合征^[13]。TyG 指数是由 TG、葡萄糖合成的血清学指标,是评估 IR 及其相关代谢异常的一种新的替代标志物^[3]。IR 本身是一种慢性轻度炎症状态^[14]。伴随 IR 和代谢异常的炎症变化可能会增强免疫和非免疫应答,从而触发和加重 AP^[15]。有研究报道,异位脂肪(如非酒精性脂肪性肝病或脂肪胰腺)与 SAP 有较强的关联性^[16]。异位脂肪归因于 IR,可激活促炎分子,包括核因子 κ B、肿瘤坏死因子 α 和白细胞介素-6^[17-18],这些因子可能在 IR 相关 AP 的发病机制中起关键作用。Nawaz 等^[13]通过前瞻性研究发现较高的血清 TG 水平是胰腺炎患者发生持续性器官功能衰竭的独立危险因素。Park 等^[19]的研究结果显示较高的 TyG 指数是 SAP 的独立危险

因素,与本研究结果一致。有研究显示,GLR 是接受根治性切除术的胰腺导管腺癌患者的独立影响因素^[20],且与胰腺癌、胆囊癌及 AP 患者的预后有关^[8,4-5]。GLR 反映 AP 危重患者的葡萄糖代谢和全身炎症反应情况,具有计算简单、指标检测费用低等优点。高血糖可引起氧化应激,进而导致炎症介质和活性氧的产生^[21],从而诱发 AP 并加重患者病情^[22]。糖尿病引起的慢性血管炎症在某些情况下可能会降低胰腺的微循环并增加缺血性 AP 的风险^[23]。另外,LYM 作为免疫指标,其水平降低表明存在免疫损伤^[24]。Gukovsky 等^[25]研究显示,与 AP 相关的全身并发症是由免疫系统激活失调所致。越来越多的证据表明,与健康人群相比,AP 患者,特别是 SAP 患者的 LYM(包括 T 细胞、B 细胞和自然杀伤细胞)水平显著降低^[26]。因此,GLR 可综合反映 SAP 患者糖代谢及免疫抑制,在病情评估中具有重要意义。本研究结果显示 GLR 对 HTG-AP 严重程度有较好的诊断价值。

3.2 BISAP 评分是 2008 年由 Wu 等^[12]首次提出用于预测 AP 病情严重程度及预后的指标,包括 BUN、意识障碍、年龄、胸腔积液、全身炎症反应综合征 5 个评分项目,其具有操作方便、可于发病早期(24 h 内)完成评估等优点。本研究结果显示 BISAP 评分联合 TyG 指数或 GLR 预测重症 HTG-AP 发生的效能优于单一指标,有助于临床医师更准确地评估患者病情的严重程度,从而制定更合适的治疗计划和监测策略,改善患者预后。目前已报道许多可用于评估 AP 严重程度的评分系统,如 Ranson 评分、急性生理和慢性健康评估 II(Acute Physiology and Chronic Health Evaluation II,APACHE II)、急性胃肠损伤(acute gastrointestinal injury,AGI)评分、CT 严重程度指数(CT severity index,CTSI)及改良 CT 严重程度指数(modified CT severity index,MCTSI)等^[27-29]。Ranson 评分项目包括入院时的年龄、血糖、WBC、谷草转氨酶、乳酸脱氢酶等 5 项指标,以及入院 48 h 后的 Ca^{2+} 、氧分压、碱缺乏、BUN、红细胞比容下降值和体液丢失量。Ranson 评分对各类胰腺炎严重程度及器官衰竭均有较好的预测价值,但是由于需要入院 48 h 后的指标才能完成评分,耗时相对较长,且部分指标如碱缺乏、体液丢失量对于非 ICU 患者而言难以完成采集。APACHE II 评分包括急性生理评分、年龄评分及慢性健康评分,需要评估 14 项指标及详细的病史,评价过程复杂繁琐,不利于临床医师快速评估病情变化。AGI 评分主观性较强且难以全面反映患者的临床状况。CTSI 评分和 MCTSI 评分是基于腹部 CT 及

增强 CT 扫描对患者进行评估,对于妊娠期女性、危重症患者及肾功能不全患者难以完成。本研究结果显示,较高水平的 TyG 指数、GLR、BISAP 评分均是促进重症 HTG-AP 发生的独立危险因素,BISAP 评分联合 TyG 指数或 GLR 均能较好预测重症 HTG-AP 的发生,有助于临床医师快速评估患者病情。

综上所述,BISAP 评分联合 TyG 指数或 GLR 有助于临床医师快速评估重症 HTG-AP 的发生风险。但本研究为回顾性研究,部分临床资料未能纳入分析,且研究未能动态检测 TyG 指数及 GLR 的变化情况,未来尚需通过前瞻性的多中心、大样本研究进一步验证 TyG 指数和 GLR 与 HTG-AP 的关联性。

参考文献

- [1] 苏伟,郭丰.高甘油三酯血症性胰腺炎急性期的血脂控制[J].中华消化外科杂志,2023,22(1):89-93.
- [2] Scurt FG, Bose K, Canbay A, et al. Acute kidney injury following acute pancreatitis (AP-AKI): definition, pathophysiology, diagnosis and therapy[J]. Z Gastroenterol, 2020,58(12):1241-1266.
- [3] 樊潇潇,肖华,朱炳喜. TyG 指数联合 NLR 对急性胰腺炎严重程度的预测价值[J]. 医学研究杂志,2023,52(4):133-138.
- [4] Navarro J, Kang I, Hwang HK, et al. Glucose to lymphocyte ratio as a prognostic marker in patients with resected pT2 gallbladder cancer[J]. J Surg Res, 2019,240:17-29.
- [5] Chen Y, Tang S, Wang Y. Prognostic value of glucose-to-lymphocyte ratio in critically ill patients with acute pancreatitis[J]. Int J Gen Med, 2021,14:5449-5460.
- [6] Hannarici Z, Yılmaz A, Buyukbayram ME, et al. The value of pre-treatment glucose-to-lymphocyte ratio for predicting survival of metastatic gastric cancer[J]. Future Oncol, 2023,19(4):315-325.
- [7] Yang M, Zhang Q, Ge Y, et al. Glucose to lymphocyte ratio predicts prognoses in patients with colorectal cancer[J]. Asia Pac J Clin Oncol, 2023,19(4):542-548.
- [8] Zhong A, Cheng CS, Kai J, et al. Clinical significance of glucose to lymphocyte ratio(GLR) as a prognostic marker for patients with pancreatic cancer[J]. Front Oncol, 2020,10:520330.
- [9] Banks PA, Bollen TL, Dervenis C, et al. Classification of acute pancreatitis—2012: revision of the Atlanta classification and definitions by international consensus[J]. Gut, 2013,62(1):102-111.
- [10] 中华医学会消化病学分会胰腺疾病学组,中华胰腺病杂志编辑委员会,中华消化杂志编辑委员会.中国急性胰腺炎诊治指南(2019 年,沈阳)[J].中华消化杂志,2019,39(11):721-730.
- [11] Simental-Mendía LE, Rodríguez-Morán M, Guerrero-Romero F. The product of fasting glucose and triglycerides as surrogate for identifying insulin resistance in apparently healthy subjects[J]. Metab Syndr Relat Disord, 2008,6(4):299-304.
- [12] Wu BU, Johannes RS, Sun X, et al. The early prediction of mortality in acute pancreatitis: a large population-based study[J]. Gut, 2008,57(12):1698-1703.
- [13] Nawaz H, Koutroumpakis E, Easler J, et al. Elevated serum triglycer-

- ides are independently associated with persistent organ failure in acute pancreatitis[J]. *Am J Gastroenterol*, 2015,110(10):1497–1503.
- [14] Lee YH, Pratley RE. The evolving role of inflammation in obesity and the metabolic syndrome[J]. *Curr Diab Rep*, 2005,5(1):70–75.
- [15] Sawalhi S, Al-Maramhy H, Abdelrahman AI, et al. Does the presence of obesity and/or metabolic syndrome affect the course of acute pancreatitis?: a prospective study[J]. *Pancreas*, 2014,43(4):565–570.
- [16] Wu D, Zhang M, Xu S, et al. Nonalcoholic fatty liver disease aggravated the severity of acute pancreatitis in patients[J]. *Biomed Res Int*, 2019,2019:9583790.
- [17] Nieto-Vazquez I, Fernández-Veledo S, Krämer DK, et al. Insulin resistance associated to obesity: the link TNF-alpha[J]. *Arch Physiol Biochem*, 2008,114(3):183–194.
- [18] Pickup JC, Mattock MB, Chusney GD, et al. NIDDM as a disease of the innate immune system: association of acute-phase reactants and interleukin-6 with metabolic syndrome X[J]. *Diabetologia*, 1997,40(11):1286–1292.
- [19] Park JM, Shin SP, Cho SK, et al. Triglyceride and glucose(TyG) index is an effective biomarker to identify severe acute pancreatitis[J]. *Pancreatol*, 2020,20(8):1587–1591.
- [20] Zhang Y, Xu Y, Wang D, et al. Prognostic value of preoperative glucose to lymphocyte ratio in patients with resected pancreatic cancer[J]. *Int J Clin Oncol*, 2021,26(1):135–144.
- [21] King GL, Loeken MR. Hyperglycemia-induced oxidative stress in diabetic complications[J]. *Histochem Cell Biol*, 2004,122(4):333–338.
- [22] Yari beygi H, Mohammadi MT, Sahebkar A. PPAR- α agonist improves hyperglycemia-induced oxidative stress in pancreatic cells by potentiating antioxidant defense system[J]. *Drug Res (Stuttg)*, 2018,68(6):355–360.
- [23] Sakorafas GH, Tsiotos GG, Sarr MG. Ischemia/reperfusion-induced pancreatitis[J]. *Dig Surg*, 2000,17(1):3–14.
- [24] Chen ZQ, Yu XS, Mao LJ, et al. Prognostic value of neutrophil-lymphocyte ratio in critically ill patients with cancer: a propensity score matching study[J]. *Clin Transl Oncol*, 2021,23(1):139–147.
- [25] Gukovsky I, Li N, Todoric J, et al. Inflammation, autophagy, and obesity: common features in the pathogenesis of pancreatitis and pancreatic cancer[J]. *Gastroenterology*, 2013,144(6):1199–1209.
- [26] Wei X, Yao W, Li H, et al. B and NK cells closely correlate with the condition of patients with acute pancreatitis[J]. *Gastroenterol Res Pract*, 2019,2019:7568410.
- [27] Ong Y, Shelat VG. Ranson score to stratify severity in acute pancreatitis remains valid—old is gold[J]. *Expert Rev Gastroenterol Hepatol*, 2021,15(8):865–877.
- [28] Alberti P, Pando E, Mata R, et al. Evaluation of the modified computed tomography severity index(MCTSI) and computed tomography severity index(CTSI) in predicting severity and clinical outcomes in acute pancreatitis[J]. *J Dig Dis*, 2021,22(1):41–48.
- [29] 刘翠华,刘纪宁,盛洁,等. AGI 评分、甘油三酯联合 hs-CRP/Alb 比值评估高甘油三酯血症性急性胰腺炎患者疾病严重程度及复发情况的临床应用研究[J]. *中国临床新医学*, 2023,16(5):491–496.
- [收稿日期 2023–09–08][本文编辑 余军 韦颖]

本文引用格式

李双平,田霞,包萨础拉,等. TyG 指数、GLR 联合 BISAP 评分对高甘油三酯血症性急性胰腺炎严重程度的早期预测价值分析[J]. *中国临床新医学*, 2024,17(2):167–172.