

# TYG指数在重症(急性)胰腺炎的预测价值中的研究进展

李书贺, 林海\*

新疆医科大学第一附属医院胰腺外科, 新疆 乌鲁木齐

收稿日期: 2023年4月7日; 录用日期: 2023年4月29日; 发布日期: 2023年5月8日

## 摘要

近年来由于饮食模式及生活方式变化,急性胰腺炎(Acute pancreatitis, AP)的发病率一直在增加。作为临床常见急症之一,急性胰腺炎发病率呈逐年增高趋势,其中10%~20%的病人能很快发展成重症胰腺炎,而重症胰腺炎的预后,常常不容乐观,其给病人身体带来极大危害,对病人家庭造成严重的经济负担。所以,对AP严重程度进行早期、准确的评价就显得格外重要。已有急性生理及慢性健康状况评分II及改良Marshall评分均具有针对性,适用于全部危重病人,对胰腺炎的评价缺乏特异性;Ranson评分仅能对入院后48 h进行1次评价,时效性不强,不能做动态的评价。所以急需探讨一种敏感性好、特异性强的简便评价方法。

## 关键词

重症胰腺炎, TyG指数值, 2型糖尿病患者, 代谢综合征

# Progress of the TYG Index in the Predictive Value of Severe (Acute) Pancreatitis

Shuhe Li, Hai Lin\*

Department of Pancreatic Surgery, First Affiliated Hospital of Xinjiang Medical University, Urumqi Xinjiang

Received: Apr. 7<sup>th</sup>, 2023; accepted: Apr. 29<sup>th</sup>, 2023; published: May 8<sup>th</sup>, 2023

## Abstract

The incidence of acute pancreatitis has been increasing in recent years due to changing dietary patterns and lifestyles. As one of the common clinical emergencies, the incidence of acute pancreatitis is increasing year by year, and 10%~20% of these patients can quickly develop into se-

\*通讯作者。

vere pancreatitis, as acute pancreatitis is characterized by insidious onset, rapid development and less severe cases. It brings great harm to patients' health and serious economic burden to patients' families. Therefore, an early and accurate assessment of AP severity is particularly important. The acute physiological and chronic health status score II and the modified Marshall score are both specific and applicable to all critically ill patients, but lack specificity for the evaluation of pancreatitis; the Ranson score can only be evaluated once 48 h after admission, which is not time-sensitive and cannot be evaluated dynamically. Therefore, there is an urgent need to explore a simple evaluation method with good sensitivity and high specificity.

## Keywords

Severe Pancreatitis, TyG Index Values, Type 2 Diabetic Patients, Metabolic Syndrome

Copyright © 2023 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

## 1. 引言

重症(急性)胰腺炎是消化道常见的急腹症,属炎性病症,胰腺组织可被胰液腐蚀,出现肿胀,出血,萎缩。重症(急性)胰腺炎为消化道常见急腹症,全世界发病率约 34/10 万,并有逐年增加的趋势[1]。目前,肥胖在全球范围内的流行,被认为是导致重症(急性)胰腺炎全球发病率整体升高的因素之一[2]。重症(急性)胰腺炎的总体死亡率在过去 10 年中有所降低,由 1.6% 降至 0.8%,一方面是由于重症(急性)胰腺炎危重症患者及时准确诊断水平的提高和器官支持水平的提高[1]。临床中多数病人病情为自限性,20%~30% 病人具备恶变临床病情,总患病率及致死率均在 5%~10% 之间。

## 2. 重症(急性)胰腺炎的发病机制和临床特点

### (一) 发病机制

急性胰腺炎为胰腺自身消化吸收作用失调所致的一种突发性发炎反应[3]。在正常情况下,人体内各种营养物质被分解为二氧化碳和水等小分子物质进入血液循环中,从而保证机体能够进行新陈代谢,维持生命活动。胰腺以分泌胰液的方式,具有消化和吸收体内糖、人体脂肪、蛋白等功能。如果在进食过程中受到损伤,会引发消化功能紊乱、血糖升高等一系列问题,对患者健康危害极大。胰液代谢受阻,积聚在胰腺中,会赋予其中消化酶的活性,消化和吸收胰腺组织,造成不同层次的危害[4]。病发机理包含以下五点:

1. 胰酶自身消化机制:胰酶被激活后,病人体内产生胰酶全自动消化吸收的状况,在其全自动消化吸收流程中造成严重的胰腺炎[5]。

2. 炎症机制:病人体内发炎要素的高发率与重症胰腺炎病人的全身上下或部分发炎反映的产生相关。一定水平上它会使患者人体器官衰退,乃至导致身亡。重症胰腺炎有关发炎要素量较大。血细胞活性因素以脂质类细胞因子为主导,脂质类细胞因子微生物活力水平广,对重症胰腺炎病人代谢性及全身上下性发炎反应很有可能较快[6]。

3. 氧化应激机制:在严重的胰腺炎中,人们白细胞被过度激活,造成氧自由基。氧自由基以及衍化物在胰腺损害中起着是十分关键的功效,过氧化氢及超氧化物等易使体细胞损伤,使人的微毛细血管痉挛性损伤,进而使毛细管通透性增高[7]。

4. 感染: 胰腺炎的发病也与人体内细菌感染有密切关系。人体内肠胃菌群还受肠胃天然屏障功效, 通常没法产生独特膜转位来推动其进入到人体肠胃外组织。如病人胰胆管及胆道感染后的主要易位一样刺激性巨噬细胞, 巨噬细胞可发生活性反映使这些体细胞代谢较多发炎因素而严重危害人体肝脏等脏器[8]。

5. 胰腺腺泡内钙超载机制: 胰腺肺泡体细胞静止不动时体细胞钙离子与体细胞外钙离子浓度值不同, 胞外钙离子的浓度值约为  $10^{-3}$  mol/L, 胞内钙离子的浓度值小于  $10^{-7}$  mol/L。通常, 体细胞选用一系列产品运送体制来保持这一比较大浓度值梯度使体细胞处在低钙情况即钙均衡情况。由于多种缘故导致体细胞中游离钙浓度值出现异常上升, 而导致构造损害及体细胞新陈代谢损伤, 即钙超重。钙的维持均衡是钙离子发挥功效的压根, 可是任何一种要素激起腺管体细胞活性后, 腺管体细胞内钙离子浓度值都是会剧增, 进而导致钙超重[9]。

## (二) 临床特点

### 1、症状

急性胰腺炎的病人在病发初期会发生腹胀痛的状况, 且胀痛位置大多数为上腹腔, 与此同时会伴随发烫、恶心、呕吐等病症, 严重者会发生短时的休克状况, 而经常的呕吐会使病人身体发生脱水, 发生水电解质溶液失调并且导致水电酸碱平衡紊乱[10]。

### 2、体征

重症胰腺炎的体征包含全腹显著压痛、反跳痛、cullen 征、grey-turner 征, 移动性浊音。重症胰腺炎的病症明确通常会通过小便并且血液查验流程中的淀粉酶成分来明确, 当其小便查验并且血液查验中发生淀粉酶成分极高的状况就表明其胰腺具备不正常的状况。进一步病况的明确则是可以采用 B 超查验并且 CT 查验, 当查验结果表明胰腺肿大, 发生渗液的情况下, 便可以进一步对病况开展分辨[11]。

### 3、疾病的转归

重症胰腺炎的腹胀, 常常会发生腹腔积液、肾功能出现异常、胰腺萎缩感染等状况。该病病况凶险, 病症显著, 可造成部分和全身上下多种病发症, 严重者还会继续造成病人猝死[12]。

## 3. TyG 指数的发现

### (一) TyG 指数的定义

TyG 指数值是根据甘油三酯和空腹血糖推论出的[13], 与 HOMA-IR 和高甘精胰岛素正葡萄糖钳夹实验有关[14], 可用以流行病学调研中 IR 的评定。有关研究证实, TyG 指数值与 HOMA-IR 和高甘精胰岛素 - 正葡萄糖水钳夹实验评定 IR 对比, 其比较敏感性和特异性更高。

### (二) TyG 指数的发现

TyG 指数值有最开始由南美专家引进; 自 2008 年以来, Simental-Mendia 等人将 TyG 指数值运用于小区筛查。Vasques 的研究说明, TyG 指数值相对于其他评定指数更有使用价值。Er 等人的研究觉得, TyG 指数是早期评定空腹血糖受损的一种简易恰当的方式。除此之外, 也有大量研究说明, TyG 指数值在空腹血糖受损确诊中可以替代 HOMA-空腹血糖受损。此后, 全球各地的许多研究人员, 尤其是欧洲和亚洲的, 对 TyG 开展了常见的研究, 将 TyG 指标值与身体测量指标值相融合, 推断心脑血管病风险, 如血压高、糖尿病患者和动脉硬化[15]。

### (三) TyG 指数的临床应用

#### 1、不良心血管事件监测指标

既往研究说明, TyG 指数值和冠脉钙化(冠状毛细血管)、颈动脉硬化底化与无病症冠脉病症有关[16]。结果发觉: 在无传统心脑血管病风险要素存有的健康人被试, 心血管疾病患病率随 TyG 指数值的上升而上升, 通过对性别, 年纪, BMI, 教育, 收益水准, 饮酒, TC, LDL 等要素的调整, TyG 指数值和心血

管疾病仍呈显著正有关。另外制约性立方样条曲线图说明 TyG 指数值和心血管疾病的风险呈 J 型有关。本研究通过剖析冠心病病人的临床特点及心血管作用指标值来明确这种关联, 并进一步讨论其临床实际意义。以脑中风, 心肌梗死为归宿, 亦有类似结果。从性别分层次结果看来, 性别与 TyG 指数值交互功效不显著, 不同性别群体 TyG 指数值与心血管疾病的有关研究结果同样。以上结果均说明, TyG 指数值很有可能变成心血管疾病风险点评的关键指标值。

## 2、型糖尿病

空腹血糖受损(IR)是 2 型糖尿病患者(T2DM)的一个关键缘故, 它被界定为由于各种缘故造成的甘精胰岛素刺激性的葡萄糖摄入和运用效率降低, 经常伴随着高胰岛素血症。早期筛查和确诊 IR 对于推断产生 T2DM 的风险很关键[17]。基于空腹血清蛋白甘精胰岛素和葡萄糖水浓度值的 HOMA-IR 指数值是评定 IR 的一个比较敏感指标值, 但由于血清蛋白甘精胰岛素检验花费较高, 在临床上并没有获得常见应用[18]。有人提出了三酰甘油 - 葡萄糖水(TyG)指数值[19], 这是一个基于血清蛋白三酰甘油(TG)和血糖(FBG)的简易而廉价的评定 IR 的指标值, 并被证实与高甘精胰岛素正糖钳实验测量的 M 值显著有关, 可用以评定 IR [20]。TyG 指数值在推断 T2DM 病发层面也有很高的比较敏感性和使用价值, 但 TyG 指数值在临床上更好用, 可用以 T2DM 病发的早期检测和预防。

## 3、代谢综合征

代谢综合征是一组繁杂的新陈代谢混乱: 腹腔人体脂肪沉积、高甘油三酯、高胆固醇、血压高、血糖高和高尿酸。Morales-Gurrola 等人的研究说明, TyG 指数值与传统风险要素(血糖高、高甘油三酯、低高密度脂蛋白胆固醇)呈线形正有关。2008 年, Simental-Mendía 等人[21]首次发觉 TyG 指数值是一个靠谱和实际的体内间接性指标值 2008 年, Simental-Mendía 等人[21]首次发觉 TyG 指数值是一个靠谱和实际的体内甘精胰岛素比较敏感性指标值。另一项在健康年青群体中的研究[22]表明, TyG 指数值比新陈代谢性空腹血糖受损得分和甘油三酯/高密度脂蛋白胆固醇百分数更能鉴别群体中的新陈代谢混乱和新陈代谢性病症的高风险个人, 说明无论选用国际性糖尿病患者同盟或是美国胆固醇教育方案——成年人治疗指引规范, TyG 指数值都有很强的推断水平。该指数值可以迅速鉴别新新陈代谢出现异常的高风险病人, 并通过饮食搭配提议开展早期干涉。

## 4. 应用 TyG 指数预测重症胰腺炎的意义

### (一) 发病前的预测

目前临床上对于 AP 病况的评定主要是选用综合性发炎指标值(血象、C 反应蛋白、PCT)、淀粉酶、脂肪酶、是不是存有人体器官衰退主要表现、血钾水准、胰腺影像诊断等指标值, 也常选用以下得分点评 AP 病人病况严重水平: Ranson 得分、BISAP 得分、SOFA 得分、CT 严重水平得分(CTSI)得分并且 MCTSI 得分等, 其中基于 AP 病人 CT 主要表现的 MCTSI 得分具备优良的信度和效度。殊不知, 这些得分系统很烦琐, 不合适在入院后 24 小时内应用, 造成得到结果的时长延迟时间[23], 这通常会耽误病况。一项有关的研究结果表明, 与病症严重水平较轻的一组对比, 并没有轻微病症的病人 TG 水准上升。进一步剖析不同 TG 水准病人的愈后, 发觉 TG 水准上升组的病人比 TG 水准正常的组更非常容易发生胸腔积液、SIRS 和严重病症, MCTSI 和 SOFA 得分也高过 TG 水准正常的组, 随着 TG 水准上升, 病人显著更非常容易发生胸腔积液、SIRS 和严重病症, MCTSI 和 SOFA 得分均高过 TG 水准正常的组。MCTSI 和 SOFA 得分也慢慢提升, 说明 TG 水准的上升很有可能干扰病人的愈后, 进度为严重 AP 和有关病发症的风险更大。因而, 早期临床应用降脂治疗对改进胰腺损害和病人愈后十分关键。

载脂蛋白是一种关键的构造与作用蛋白, 已被常见研究用以新陈代谢及心血管疾病[24]等。在人体发生发炎反映而负伤的状况下, 载脂蛋白 A1 在亚急性期以蛋白的方式迅速显著上升, 是炎症反应、组织损害等的关键标志物, 载脂蛋白 A1 的功效是多层面的, 诱发载脂蛋白翻译工作后更新改造, 它的水准

受多种发炎因素(如 IL-6)的管控, 发挥着抵御发炎因素瀑布般的作用[25]。一项研究[26]说明, 载脂蛋白 A1, HDL-C 低表述能推断系统性发炎反映、人体器官衰退风险, 以及与血压值轻重关联性。因此载脂蛋白 A1 可用于点评发展成中重度 AD 的风险性, 这对于尽早开展临床干涉, 预防疾病的产生发展、改进病人愈后, 减少致死率具备关键的现实意义。

研究结果表明, 血清蛋白 TG 和血清蛋白 apoA1 协同检验的 AUC、Jorden 指数值、比较敏感性和特异性均高过单项检验, 说明血清蛋白 TG 和血清蛋白 apoA1 协同检验可以体现 AP 病人的严重水平和愈后, 对临床确诊、治疗和评定有较高的临床使用价值。因而, 血清蛋白 TG 和载脂蛋白 A1 水准的融合与 AP 的严重水平有关, 早期测定其血清蛋白水准并开展动态性检测, 可以为 AP 病人的早期确诊、病症评定和愈后给予科学根据, 指导临床制订有效恰当的治疗计划方案。

## (二) 治疗过程中监测

既往文献说明[27] TyG-index 可做为新陈代谢性病症和空腹血糖受损的新标识物, 是 AP 病人 SAP 产生的单独推断因素。在此基本上, 本研究进一步证实 TyG 指数值可以做为推断 AP 病人严重病症的新指标值, 且回归方程中风险要素所占占比较高( $\beta = 0.812$ ), 在推断实体模型中添加这些原素, 可以明显提高实体模型推断水平。AMY 升高三倍或三倍以上通常是 AP 确诊规范, 但其与病况严重水平有无关联并未确立。现在也有争执。国外的研究[28]说明 AMY 水准和胰腺炎的严重水平相关, 本文的结果也是同样的, 可是 OR 值很贴近 1, 在统计学上很有可能差别, 临床实际意义还需进一步的研究。[29]一项相关研究也合乎这一状况。ACE 为 AP 常见部分病发症之一。既往研究[30]说明 ACE 的存有和总数与 AP 的临床流程相关, 并能推断其严重水平。萎缩性胰腺炎常产生 ANA, 萎缩性变病有感染的风险, 并可使病况快速恶变[31]。相关研究已确定合并 ANC 为 AP 患者病况严重的单独风险要素。故年纪, TyG 指数值, AMY, CRP, 发热, APFC, ANC 等指标值对 AP 不断发病具备显著的推断功效[32]。

## (三) 调整临床治疗方案的参考依据

临床上, TyG 指数值只需测量 TG、GLU 这 2 项入院就可以获得的临床基本客观性指标值, 兼具时长与经济成本效益, 且有关研究发觉, 根据 Logistic 重归剖析结果, TyG 指数值为 SAP 的单独风险要素[33]。与此同时, 有关研究证实 TyG 指数值在 AP 病人病况发展为 SAP 中有着较高的推断使用价值, TyG 指数值做为评定 IR 的指标值, 能恰当评定 SAP, 以减少 IR 为目标的治疗很有可能在改进 SAP 的总体愈后、缓解人体损害层面发挥常见功效, 因而, TyG 指数值为 SAP 的一个单独风险要素, 可做为辨别 SAP 的一个客观性且方便快捷的临床指标值, 其结果也可以促进临床医师尽快判定 AP 病人病况严重水平, 明确治疗强度与方法, 尽快采用有关干涉对策以阻拦 AP 的发展, 改进病人愈后[34]。

## 5. 展望

目前, TyG 指数已成为人们关注的焦点, 他是一种新的胰岛素抵抗(IR)评价指标。同时对蛋白尿进行评价、慢性肾脏病(CKD)和心血管疾病(CVD)的有效生物标志物。其可以准确地反映患者体内血脂水平和血糖变化情况, 并可作为预测冠心病或脑卒中发生危险因素的一个重要工具。同时现已证实和 2 型糖尿病有关、代谢综合征, 血管性认知功能障碍等、多囊卵巢综合症、恶性肿瘤和其他许多疾病的危险有关[35]。近年来, 由于对其认识的不断深入, 它的应用范围日益广泛, 并取得了一定成果。社会在不断发展, 生活方式也在不断变化, 与代谢性疾病密切相关的甘油三酯-葡萄糖(TyG)指数将日益引起重视, 同时, 它还将在临床许多领域中发挥更大功效。

## 6. 结语

综上所述, AP 是多要素参加的病理生理学流程, 各要素间互相单独又互相渗入, 一同推动病症的

产生、发展。但目前仍缺乏对 AP 生理学、病理学体制及多种数据信号通路的充足了解, 相关体制仍存在异议, 使本病的治疗成本高且功效不理想。因而, 应持续深层次研究 AP 产生、发展中的运行因素和恶变因素及其之间的互相关联, 这对 AP 的治疗有广阔的实际意义。

## 参考文献

- [1] Ceranic, D.B., Zorman, M. and Skok, P. (2020) Interleukins and Inflammatory Markers Are Useful in Predicting the Severity of Acute Pancreatitis. *Bosnian Journal of Basic Medical Sciences*, **20**, 99-105. <https://doi.org/10.17305/bjbm.2019.4253>
- [2] NCD Risk Factor Collaboration (NCD-RisC) (2017) Worldwide Trends in Body-Mass Index, Underweight, Overweight, and Obesity from 1975 to 2016: A Pooled Analysis of 2416 Population-Based Measurement Studies in 1289 Million Children, Adolescents, and Adults. *The Lancet*, **390**, 2627-2642.
- [3] 许桂芳. 急性胰腺炎内科治疗的临床效果观察[J]. 临床合理用药杂志, 2020, 13(8): 176-177.
- [4] 胡瑞武. 急诊常规联合内科治疗法治疗急性胰腺炎效果观察[J]. 临床合理用药杂志, 2020, 13(5): 132-133.
- [5] Pascual, I., Sanahuja, A., García, N., et al. (2019) Association of Elevated Serum Triglyceride Levels with a More Severe Course of Acute Pancreatitis: Cohort Analysis of 1457 Patients. *Pancreatology*, **19**, 623-629. <https://doi.org/10.1016/j.pan.2019.06.006>
- [6] 李非, 曹锋. 中国重症胰腺炎诊治指南(2021) [J]. 中国实用外科杂志, 2021, 41(7): 739-746.
- [7] 解云川, 薛亮, 韩福刚, 等. 动态增强 CT 早期评价重症胰腺炎多器官功能衰竭[J]. 实用放射学杂志, 2017, 33(11): 1699-1702.
- [8] 闵安, 李贺, 项和平, 等. 重症胰腺炎三种分类标准的比较[J]. 中华急诊医学杂志, 2019(5): 625-629.
- [9] Buxbaum, J.L., Quezada, M., Da, B., et al. (2017) Early Aggressive Hydration Hastens Clinical Improvement in Mild Acute Pancreatitis. *The American Journal of Gastroenterology*, **112**, 797-803. <https://doi.org/10.1038/ajg.2017.40>
- [10] Adiamah, A., Psaltis, E., Crook, M., et al. (2018) A Systematic Review of the Epidemiology, Pathophysiology and Current Management of Hyperlipidaemic Pancreatitis. *Clinical Nutrition*, **37**, 1810-1822. <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2017.09.028>
- [11] Huang, S.W., Mao, E.Q., Wang, H.S., et al. (2019) Clinical Characteristics of 5375 Cases of Acute Pancreatitis from a Single Chinese Center, 1996-2015. *Chinese Medical Journal (England)*, **132**, 1233-1236. <https://doi.org/10.1097/CM9.0000000000000208>
- [12] Garg, R. and Rustagi, T. (2018) Management of Hypertriglyceridemia Induced Acute Pancreatitis. *BioMed Research International*, **2018**, Article ID: 4721357. <https://doi.org/10.1155/2018/4721357>
- [13] Zhang, Y., He, W., He, C., et al. (2019) Large Triglyceride-Rich Lipoproteins in Hypertriglyceridemia Are Associated with the Severity of Acute Pancreatitis in Experimental Mice. *Cell Death & Disease*, **10**, 728. <https://doi.org/10.1038/s41419-019-1969-3>
- [14] 高甘油三酯血症性重症胰腺炎诊治急诊共识专家组. 高甘油三酯血症性重症胰腺炎诊治急诊专家共识[J]. 中华急诊医学杂志, 2021, 30(8): 937-947
- [15] 刘蕾, 易琴, 聂甜, 等. NHL 化疗患者 NLR、PLR、RDW 变化及对肺部感染的预测价值[J]. 分子诊断与治疗杂志, 2021, 13(11): 1800-1804.
- [16] 余志武, 梁椅夏, 黄莉, 等. 腺病毒肺炎白细胞、C 反应蛋白及降钙素原的对比分析[J]. 华南预防医学, 2021, 47(5): 670-672.
- [17] 刘序友, 朱永建, 叶国荣, 等. 高甘油三酯血症性重症胰腺炎炎症指标特征及影响因素分析[J]. 新医学, 2018, 49(11): 816-820.
- [18] 安铁峰, 王文科, 赵宁, 等. 血钙、D-二聚体、血糖对高甘油三酯血症性重症胰腺炎预后的影响[J]. 内科急危重症杂志, 2019, 25(3): 213-215+231.
- [19] 郑蕾, 李琦. 早期血清 C 反应蛋白、降钙素原检测对感染性胰腺坏死的预测价值[J]. 深圳中西医结合杂志, 2021, 31(15): 73-75.
- [20] 韦宇乐, 唐国都, 梁志海, 等. E-cadherin、 $\beta$ -catenin、MLCK 在高甘油三酯血症相关性重症胰腺炎早期大鼠模型中的表达及意义[J]. 胃肠病学和肝病学杂志, 2018, 27(10): 1177-1185.
- [21] 中国成人血脂异常防治指南修订联合委员会. 中国成人血脂异常防治指南(2016 年修订版) [J]. 中华心血管病杂志, 2016, 44(10): 833-853.
- [22] 中华医学会外科学分会胰腺外科学组. 重症胰腺炎诊治指南(2014 版) [J]. 中华消化外科杂志, 2015, 14(1): 1-5.
- [23] 葛均波, 徐永健. 内科学[M]. 第 9 版. 北京: 人民卫生出版社, 2018: 391-392.

- 
- [24] 王景骅, 虞朝辉. 非酒精性脂肪性肝病的诊断研究进展[J]. 中华肝脏病杂志, 2017, 25(2): 115-118.
- [25] 中华医学会肝病学会脂肪肝和酒精性肝病学组, 中国医师协会脂肪性肝病专家委员会. 非酒精性脂肪性肝病防治指南(2018年更新版) [J]. 实用肝脏病杂志, 2018, 21(2): 177-186.
- [26] 黄伟, 张欣欣. 非酒精性脂肪性肝病相关肝癌发病机制的研究进展[J]. 中华肝脏病杂志, 2017, 25(2): 157-160.
- [27] 肖伟松, 乐滢玉, 曾胜澜, 等. 非酒精性脂肪性肝病的发病机制研究进展[J]. 临床肝胆病杂志, 2020, 36(8): 1874-1879.
- [28] 刘昱含, 谢青. 多重“打击”在非酒精性脂肪性肝病发病过程中的作用[J]. 肝脏, 2016, 21(3): 219-221.
- [29] 贾珏, 俞淑琴, 叶菁菁, 等. 新诊断 2 型糖尿病合并代谢综合征患者血清 LDL-C/HDL-C 比值的临床研究[J]. 第二军医大学学报, 2014, 35(12): 1396-1400.
- [30] 李明春, 初少莉, 左君丽, 等. LDL-C/HDL-C 与冠状动脉病变程度的相关性研究[J]. 第二军医大学学报, 2014, 35(3): 270-273.
- [31] 中华医学会糖尿病学分会. 中国 2 型糖尿病防治指南(2017 年版) [J]. 中华糖尿病杂志, 2018, 10(1): 4-67.
- [32] 中国高血压防治指南修订委员会, 高血压联盟(中国), 中华医学会心血管病学分会中国医师协会高血压专业委员会, 等. 中国高血压防治指南(2018 年修订版) [J]. 中国心血管杂志, 2019, 24(1): 24-56.
- [33] 中国成人血脂异常防治指南修订联合委员会. 中国成人血脂异常防治指南(2016 年修订版) [J]. 中国循环杂志, 2016, 31(10): 937-950.
- [34] 颜红兵. 临床冠心病诊断与治疗指南[M]. 北京: 人民卫生出版社, 2010: 5-26.
- [35] 李雯静, 杨小娟, 等. 甘油三酯葡萄糖乘积指数与胰岛素抵抗在肾脏疾病中的研究进展[J]. 临床医学进展, 2022, 48(9): 3550-3558.