

doi: 10.13241/j.cnki.pmb.2022.20.032

# 军事飞行人员非酒精性脂肪肝病患者白细胞计数、C反应蛋白、尿酸与糖脂代谢、胰岛素抵抗和肝纤维化指标的相关性研究\*

李 宁<sup>1</sup> 郑红霞<sup>1Δ</sup> 邵苏豫<sup>2</sup> 王 正<sup>1</sup> 季 军<sup>1</sup> 周家珍<sup>1</sup> 李 晶<sup>1</sup>

(1 海军青岛特勤疗养中心检验科 山东 青岛 266071; 2 联勤保障部队第九八八医院检验科 河南 郑州 450000)

**摘要 目的:**研究军事飞行人员非酒精性脂肪肝病(NAFLD)患者白细胞计数(WBC)、C反应蛋白(CRP)、尿酸(UA)与糖脂代谢、胰岛素抵抗和肝纤维化指标的相关性。**方法:**选择2018年7月至2021年12月期间海军青岛特勤疗养中心收治的100例NAFLD军事飞行人员作为NAFLD组,另取同期健康体检者90例作为对照组。检测并对比两组的WBC、CRP、UA、糖脂代谢、胰岛素抵抗以及肝纤维化相关指标,采用Pearson相关系数分析WBC、CRP、UA与糖脂代谢、胰岛素抵抗和肝纤维化指标的相关性。**结果:**NAFLD组的WBC、CRP、UA水平均明显高于对照组( $P<0.05$ )。NAFLD组的空腹血糖(FBG)、总胆固醇(TC)、三酰甘油(TG)、低密度脂蛋白胆固醇(LDL-C)、空腹胰岛素(FINS)、稳态模型胰岛素抵抗指数(HOMA-IR)水平均高于对照组,高密度脂蛋白胆固醇(HDL-C)水平低于对照组( $P<0.05$ )。NAFLD组的III型前胶原肽(PC-III)、层粘连蛋白(LN)、透明质酸(HA)、IV型胶原(Col-IV)水平均明显高于对照组( $P<0.05$ )。Pearson相关性分析结果显示,WBC、CRP、UA与TC、TG、LDL-C、HOMA-IR、PC-III、LN、HA、Col-IV均呈正相关,而与HDL-C呈负相关( $P<0.05$ );WBC、CRP、UA与FBG、FINS无显著相关性( $P>0.05$ )。**结论:**军事飞行人员NAFLD患者体内WBC、CRP、UA明显升高,且与糖脂代谢紊乱、胰岛素抵抗和肝纤维化有关。

**关键词:**军事飞行人员;非酒精性脂肪肝病;白细胞计数;C反应蛋白;尿酸;糖脂代谢;胰岛素抵抗;肝纤维化

**中图分类号:**R575.5;R852 **文献标识码:**A **文章编号:**1673-6273(2022)20-3962-04

## Correlation Study between Leukocyte Count, C-reactive Protein, Uric Acid and Glucose and Lipid Metabolism, Insulin Resistance and Liver Fibrosis Indexes in Military Pilots with Nonalcoholic Fatty Liver Disease\*

LI Ning<sup>1</sup>, ZHENG Hong-xia<sup>1Δ</sup>, TAI Su-yu<sup>2</sup>, WANG Zheng<sup>1</sup>, JI Jun<sup>1</sup>, ZHOU Jia-zhen<sup>1</sup>, LI Jing<sup>1</sup>

(1 Department of Clinical Laboratory, Navy Qingdao Special Service Convalescent Center, Qingdao, Shandong, 266071, China;

2 Department of Clinical Laboratory, 988 Hospital of Joint Logistics Support Force, Zhengzhou, Henan, 450000, China)

**ABSTRACT Objective:** To study the correlation between leukocyte count (WBC), C-reactive protein (CRP), uric acid (UA) and glucose and lipid metabolism, insulin resistance and liver fibrosis indexes in military pilots with nonalcoholic fatty liver disease (NAFLD). **Methods:** 100 cases of military pilots with NAFLD who were admitted to Navy Qingdao Special Service Convalescent Center from July 2018 to December 2021 were selected as the NAFLD group, and 90 healthy people in the same period were selected as the control group. WBC, CRP, UA, glucose and lipid metabolism, insulin resistance and liver fibrosis related indexes were detected and compared between the two groups. Pearson correlation coefficient was used to analyze the correlation between WBC, CRP, UA and glucose and lipid metabolism, insulin resistance and liver fibrosis indexes. **Results:** The levels of WBC, CRP and UA in NAFLD group were significantly higher than those in control group ( $P<0.05$ ). The levels of fasting blood glucose (FBG), total cholesterol (TC), triglyceride (TG), low density lipoprotein cholesterol (LDL-C), fasting insulin (FINS) and homeostasis model insulin resistance index (HOMA-IR) in NAFLD group were higher than those in the control group, and the level of high density lipoprotein cholesterol (HDL-C) was lower than that in the control group ( $P<0.05$ ). The levels of type III procollagen peptide (PC-III), laminin (LN), hyaluronic acid (HA) and type IV collagen (Col-IV) in NAFLD group were significantly higher than those in control group ( $P<0.05$ ). Pearson correlation analysis showed that WBC, CRP and UA were positively correlated with TC, TG, LDL-C, HOMA-IR, PC-III, LN, HA and Col-IV, but negatively correlated with HDL-C ( $P<0.05$ ). WBC, CRP and UA had no significant correlation with FBG and FINS ( $P>0.05$ ). **Conclusion:** WBC, CRP and UA in patients with military pilots with NAFLD increased significantly, which are related to the disorder of glucose and lipid metabolism, insulin resistance and liver fibrosis.

**Key words:** Military pilots; Nonalcoholic fatty liver disease; Leukocyte count; C-reactive protein; Uric acid; Glucose and lipid metabolism; Insulin resistance; Liver fibrosis

\* 基金项目:山东省医药卫生科技发展计划项目(2016WS595);军队后勤科研计划面上项目(CKJ17J018)

作者简介:李宁(1984-),女,本科,初级检验技师,研究方向:临床检验,E-mail: appleln2018@163.com

Δ 通讯作者:郑红霞(1969-),女,硕士,副主任医师,研究方向:临床检验,E-mail: qdzhenghx@163.com

(收稿日期:2022-03-28 接受日期:2022-04-23)

Chinese Library Classification(CLC): R575.5; R852 Document code: A

Article ID: 1673-6273(2022)20-3962-04

## 前言

非酒精性脂肪性肝病 (NAFLD) 是指除酒精及其他明确损肝因素造成的以肝细胞内脂肪过度沉积为主要特征的临床病理综合征<sup>[1,2]</sup>。据统计<sup>[3]</sup>, NAFLD 在发达国家及地区患病率达 10%~39%, 对人类健康和社会发展造成严重威胁。一项关于我国部分军事飞行员疾病谱荟萃分析显示, NAFLD 在军事飞行员中的检出率越来越高, 且因该病停飞的飞行员比例逐年递增, 已成为影响军事飞行员身体健康的主要疾病之一<sup>[4]</sup>。因此需要对军事飞行人员的 NAFLD 患病情况给予高度重视。NAFLD 是一个慢性肝损伤过程, 肝细胞在脂质长期浸润下逐渐变性、坏死, 形成肝纤维化<sup>[5]</sup>。因此, 早期识别军事飞行人员的 NAFLD 及制定针对性预防措施对于改善患者预后具有重要意义。有研究认为, NAFLD 的发生与胰岛素抵抗 (IR) 密切相关<sup>[6]</sup>。其中糖脂代谢紊乱<sup>[7]</sup>、慢性非特异性炎症<sup>[8]</sup>均可导致 IR 的发生, 而白细胞计数 (WBC)<sup>[9]</sup>、C 反应蛋白 (CRP)<sup>[10]</sup>在临床上被广泛应用于慢性炎症疾病的临床筛查、诊断及预后评估中, 因此, 考虑 WBC、CRP、糖脂代谢紊乱均参与着 NAFLD 的发生、发展。也有研究认为<sup>[11]</sup>, NAFLD 的发生是代谢综合征的肝损伤表现, 血清尿酸 (UA) 是嘌呤核苷酸分解代谢的最终产物, 其升高与代谢综合征密切相关<sup>[12]</sup>, 考虑其可能参与着 NAFLD 的病程进展。本次研究通过分析军事飞行人员 NAFLD 患者 WBC、CRP、UA 与糖脂代谢、胰岛素抵抗和肝纤维化指标的相关性, 旨在为临床诊断提供参考。

## 1 资料与方法

### 1.1 一般资料

选择 2018 年 7 月至 2021 年 12 月期间海军青岛特勤疗养中心收治的 100 例 NAFLD 军事飞行人员作为 NAFLD 组。纳入标准: (1) 符合《非酒精性脂肪性肝病防治指南》<sup>[13]</sup>中 NAFLD 的诊断标准; (2) 无饮酒史, 依据症状、实验室检查提示肝酶持续升高, 结合肝脏影像学、组织活检等检查确诊; (3) 均为军事飞行人员, 包括飞行员、空中领航员、飞行通信员、飞行机械员

等。排除标准: (1) 酒精及其他明确损肝因素导致的肝病患者; (2) 继发性肝功能损伤者; (3) 合并血液系统疾病及恶性肿瘤者; (4) 既往有心脑血管疾病史者; (5) 合并糖尿病患者。NAFLD 组中男性 87 例, 女性 13 例; 年龄 31~58 岁, 平均年龄 (43.16±4.47) 岁; 体质量指数 24~32 kg/m<sup>2</sup>, 平均 (28.24±0.85) kg/m<sup>2</sup>。另取同期健康体检者 90 例作为对照组, 其中男性 80 例, 女性 10 例; 年龄 33~57 岁, 平均年龄 (42.84±5.33) 岁; 体质量指数 18~29 kg/m<sup>2</sup>, 平均 (23.47±0.76) kg/m<sup>2</sup>。NAFLD 组的体质量指数明显高于对照组 ( $P<0.05$ ), 但两组间性别比例、年龄无显著差异 ( $P>0.05$ )。海军青岛特勤疗养中心伦理委员会已批准本研究, 所有受试者均知情且签署同意书。

### 1.2 实验室指标检测

采集 NAFLD 患者入院次日、对照组体检当日清晨空腹静脉血 5 mL, 静置 1 h 后以 3000 r/min 离心 10 min (离心半径 10 cm, 4℃), 分离上层血清保存待测。采用放射免疫法检测 CRP、空腹胰岛素 (FINS)、III 型前胶原肽 (PC-III)、层粘连蛋白 (LN)、透明质酸 (HA)、IV 型胶原 (Col-IV) 水平; 采用美国贝克曼公司生产的 CX9 大型全自动生化分析仪检测 UA、空腹血糖 (FBG)、三酰甘油 (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) 水平; 计算稳态模型胰岛素抵抗指数 (HOMA-IR) = [FBG (mmol/L) × FINS (μIU/mL)] / 22.5。

### 1.3 统计学方法

采用 SPSS 25.0 软件分析数据。计量资料以 ( $\bar{x} \pm s$ ) 表示, 采用 t 检验。计数资料以例 (%) 表示, 采用  $\chi^2$  检验。运用 Pearson 相关系数分析 WBC、CRP、UA 与糖脂代谢、胰岛素抵抗和肝纤维化指标的相关性。检验水准  $\alpha=0.05$ 。

## 2 结果

### 2.1 NAFLD 组与对照组 WBC、CRP、UA 水平对比

NAFLD 组的 WBC、CRP、UA 水平均明显高于对照组 ( $P<0.05$ ), 见表 1。

表 1 NAFLD 组与对照组 WBC、CRP、UA 水平对比 ( $\bar{x} \pm s$ )Table 1 Comparison of the levels of WBC, CRP and UA between NAFLD group and control group ( $\bar{x} \pm s$ )

Groups	WBC( $\times 10^9$ /L)	CRP(mg/L)	UA( $\mu$ mol/L)
NAFLD group(n=100)	7.13±1.15	18.09±4.27	451.67±56.73
Control group(n=90)	4.22±0.74	7.82±2.15	234.58±48.91
t	20.487	20.586	28.100
P	0.000	0.000	0.000

### 2.2 NAFLD 组与对照组糖脂代谢、胰岛素抵抗指标对比

NAFLD 组的 FBG、TC、TG、LDL-C、FINS、HOMA-IR 水平均高于对照组, HDL-C 水平低于对照组 ( $P<0.05$ ), 见表 2。

### 2.3 NAFLD 组与对照组肝纤维化指标对比

NAFLD 组的 PC-III、LN、HA、Col-IV 水平较对照组高 ( $P<0.$

05), 见表 3。

### 2.4 WBC、CRP、UA 与糖脂代谢、胰岛素抵抗和肝纤维化指标的相关性分析

Pearson 相关性分析结果显示, WBC、CRP、UA 与 TC、TG、LDL-C、HOMA-IR、PC-III、LN、HA、Col-IV 均呈正相关, 而

与 HDL-C 呈负相关( $P < 0.05$ ); WBC、CRP、UA 与 FBG、FINS 无显著相关性( $P > 0.05$ ), 见表 4。

表 2 NAFLD 组与对照组糖脂代谢、胰岛素抵抗指标对比( $\bar{x} \pm s$ )

Table 2 Comparison of glucose and lipid metabolism and insulin resistance between NAFLD group and control group( $\bar{x} \pm s$ )

Indexes	NAFLD group(n=100)	Control group(n=90)	t	P
FBG(mmol/L)	5.93±0.42	4.87±0.38	18.168	0.000
TC(mmol/L)	5.74±0.68	3.92±0.43	21.771	0.000
TG(mmol/L)	2.36±0.45	1.24±0.31	18.634	0.000
LDL-C(mmol/L)	3.95±0.34	2.14±0.26	16.721	0.000
HDL-C(mmol/L)	1.16±0.21	1.57±0.29	-11.239	0.000
FINS( $\mu$ IU/mL)	16.37±2.87	9.62±1.91	18.865	0.000
HOMA-IR	4.31±0.67	2.08±0.24	12.391	0.000

表 3 NAFLD 组与对照组肝纤维化指标对比( $\bar{x} \pm s$ )

Table 3 Comparison of liver fibrosis indexes between NAFLD group and control group( $\bar{x} \pm s$ )

Groups	PC-III( $\mu$ g/L)	LN( $\mu$ g/L)	HA( $\mu$ g/L)	Col-IV( $\mu$ g/L)
NAFLD group(n=100)	127.81±15.26	105.23±26.04	119.27±27.49	103.34±17.19
Control group(n=90)	62.34±7.39	79.67±17.25	72.96±14.65	79.80±10.67
t	36.979	7.883	14.260	11.193
P	0.000	0.000	0.000	0.000

表 4 WBC、CRP、UA 与糖脂代谢、胰岛素抵抗和肝纤维化指标的相关性分析

Table 4 Correlation analysis between WBC, CRP, UA and glucose and lipid metabolism, insulin resistance and liver fibrosis indexes

Indexes	WBC		CRP		UA	
	r	P	r	P	r	P
FBG	0.234	0.106	0.258	0.097	0.193	0.184
TC	0.356	0.016	0.371	0.012	0.384	0.008
TG	0.392	0.002	0.399	0.000	0.405	0.000
LDL-C	0.411	0.000	0.394	0.001	0.416	0.000
HDL-C	-0.387	0.006	-0.398	0.000	-0.407	0.000
FINS	0.184	0.245	0.163	0.258	0.203	0.103
HOMA-IR	0.425	0.000	0.436	0.000	0.418	0.000
PC-	0.441	0.000	0.427	0.000	0.419	0.000
LN	0.397	0.000	0.405	0.000	0.423	0.000
HA	0.427	0.000	0.445	0.000	0.437	0.000
Col-	0.436	0.000	0.439	0.000	0.426	0.000

### 3 讨论

NAFLD 是全球慢性肝病的重要病因, 近年来随着肥胖及其相关代谢综合征的发生率升高, 其发病率也逐渐升高。NAFLD 进展缓慢, 未及时治疗可引起肝纤维化和肝硬化, 严重者还可发展为失代偿期肝硬化和肝细胞癌, 后者病死率较高。除此之外, NAFLD 还可能参与了动脉硬化性心脑血管疾病、慢性肾脏疾病的发展, 危害较大<sup>[14, 15]</sup>。影像学检查如 B 超、电子计算机断层扫描(CT)、磁共振是目前诊断脂肪肝的有效手段, 能

够发现肝内脂肪堆积, 但在实验室诊断方面尚无特异性检测指标<sup>[16]</sup>。NAFLD 的病理机制包括两个阶段, 第一个阶段为代谢的失衡阶段, 非酯化脂肪酸流入肝脏, 导致肝脏脂肪合成增加, 进而导致肝脏脂肪变性; 第二个阶段则为糖脂代谢紊乱、氧化应激、胰岛素抵抗等引起的肝脏的纤维化和肝细胞的凋亡<sup>[17-19]</sup>。故本次研究尝试从这 2 个病理阶段入手, 寻找合适的实验室指标, 以更好地评估 NAFLD 病情进展。

PC-III、LN、HA、Col-IV 均是临床上常用于反映肝纤维化的指标<sup>[20]</sup>, 本次研究结果显示, NAFLD 组的 PC-III、LN、HA、Col-IV

水平均明显高于对照组,提示 NAFLD 患者处于肝纤维化进程中。脂肪肝纤维化是因各种因素导致肝脏内集聚过多脂肪,引起肝细胞脂质代谢异常,促进肝脏发生纤维化<sup>[21,22]</sup>。既往也有研究肯定了肝纤维化的相关指标在脂肪肝中的应用价值<sup>[23,24]</sup>。此外,脂肪肝动物模型研究指出<sup>[25]</sup>,脂肪肝时存在高胰岛素血症,从而推断脂肪肝伴随 FINS 的高分泌状态和胰岛素抵抗。本次研究结果显示,NAFLD 组的 FBG、TC、TG、LDL-C、FINS、HOMA-IR 高于对照组,HDL-C 低于对照组,可见 NAFLD 患者存在糖脂代谢紊乱和胰岛素抵抗。胰岛素抵抗是 NAFLD 的重要发病基础,主要为“二次打击”,其中初次打击通过促使外周脂解增加和促进肝细胞脂肪变性,增高内外源性损害因子敏感性;二次打击主要为反应性氧化代谢产物增多,导致肝细胞炎症损伤、坏死和肝纤维化<sup>[26,27]</sup>。相关研究发现即使在正常参考范围内的较高水平的 CRP、WBC,也与胰岛素抵抗状态下亚临床慢性系统性炎症的重要表现息息相关,CRP、WBC 可通过作用于肝脏导致肝类疾病进展,并通过抑制胰岛素受体酪氨酸激酶活性增加而加重胰岛素抵抗<sup>[28]</sup>。另胰岛素抵抗的发生还与代谢综合征有关,而代谢综合征的主要表现即包括 UA 明显升高,UA 升高可使血管内皮细胞合成一氧化氮减少,内皮功能障碍,降低内皮细胞葡萄糖摄取和胰岛素利用,促发胰岛素抵抗<sup>[29]</sup>。本次研究结果显示,NAFLD 组的 WBC、CRP、UA 水平均明显高于对照组,也说明 NAFLD 患者体内 WBC、CRP、UA 明显升高,NAFLD 患者由于持续的肝损伤导致体内炎症较为剧烈,而剧烈的炎症除了可使得 WBC、CRP 等炎症因子水平升高外,又可加重包括脂肪肝在内的多个靶器官的损伤,促进 NAFLD 病情进展<sup>[30]</sup>。而 UA 则通过抑制一氧化氮的生物利用从而加重胰岛素抵抗,同时高胰岛素血症作为胰岛素抵抗的结果又降低尿酸排泄引起血 UA 浓度的增加,形成恶性循环,促进 NAFLD 的发展。进一步的 Pearson 相关性分析结果显示,NAFLD 患者的 WBC、CRP、UA 与 TC、TG、LDL-C、HOMA-IR、PC-III、LN、HA、Col-IV 均呈正相关,而与 HDL-C 呈负相关。可见 NAFLD 患者体内 WBC、CRP、UA 与糖脂代谢紊乱、胰岛素抵抗和肝纤维化有关。因此,在早期诊断 NAFLD 患者肝纤维化、糖脂代谢紊乱、胰岛素抵抗时,联合检测 WBC、CRP、UA,有助于更好判断 NAFLD 患者病情进展状况。

综上所述,军事飞行人员 NAFLD 患者体内 WBC、CRP、UA 明显升高,且与糖脂代谢紊乱、胰岛素抵抗和肝纤维化有关。应提高对 WBC、CRP、UA 升高人群的重视,以便及早发现 NAFLD,并及时给予相关治疗,进而改善患者预后。

#### 参考文献(References)

- [1] Manne V, Handa P, Kowdley KV. Pathophysiology of Nonalcoholic Fatty Liver Disease/Nonalcoholic Steatohepatitis [J]. Clin Liver Dis, 2018, 22(1): 23-37
- [2] Castera L, Friedrich-Rust M, Loomba R. Noninvasive Assessment of Liver Disease in Patients With Nonalcoholic Fatty Liver Disease[J]. Gastroenterology, 2019, 156(5): 1264-1281.e4
- [3] 丁雪娇,赵双清,李雅丽.非酒精性脂肪性肝病的流行病学及防治[J].中国临床保健杂志,2021,24(6):742-746
- [4] 陈玉,肖婷,郑德莎,等.我国军事飞行员疾病谱的 Meta 分析[J].空军医学杂志,2021,37(4):335-339
- [5] Chalasani N, Younossi Z, Lavine JE, et al. The diagnosis and management of nonalcoholic fatty liver disease: Practice guidance from the American Association for the Study of Liver Diseases [J]. Hepatology, 2018, 67(1): 328-357
- [6] Khan RS, Bril F, Cusi K, et al. Modulation of Insulin Resistance in Nonalcoholic Fatty Liver Disease [J]. Hepatology, 2019, 70 (2): 711-724
- [7] Chao HW, Chao SW, Lin H, et al. Homeostasis of Glucose and Lipid in Non-Alcoholic Fatty Liver Disease [J]. Int J Mol Sci, 2019, 20(2): 298
- [8] Saadati S, Sadeghi A, Mansour A, et al. Curcumin and inflammation in non-alcoholic fatty liver disease: a randomized, placebo controlled clinical trial[J]. BMC Gastroenterol, 2019, 19(1): 133
- [9] 郭春霞.脂肪肝患者血液指标的检测意义 [J]. 中国基层医药, 2014, 21(10): 1470-1471, 1472
- [10] 王淑洁,王双.老年脂肪肝患者血脂及血清 GGT-II、CRP、TNF- $\alpha$  检测的临床意义[J].中国实验诊断学,2018,22(6):1025-1026
- [11] 马嘉伟,万平新,万顺梅.超氧化物歧化酶、尿酸水平检测在非酒精性脂肪肝患者中的临床意义 [J]. 现代消化及介入诊疗, 2015, 20(6): 659-661
- [12] 王星冀,段贵芬,邢亚威,等.非酒精性脂肪肝患者血清尿酸与转化生长因子- $\beta$ 1 检测的临床意义 [J]. 河北医药, 2010, 32(9): 1156-1156
- [13] 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
- [14] Pierantonelli I, Svegliati-Baroni G. Nonalcoholic Fatty Liver Disease: Basic Pathogenetic Mechanisms in the Progression From NAFLD to NASH[J]. Transplantation, 2019, 103(1): e1-e13
- [15] 陈晓萌,高球,王克迪,等.白细胞介素-1 家族细胞因子水平与非酒精性脂肪性肝病及非酒精性脂肪性肝病病程进展的相关性分析[J].现代生物医学进展,2019,19(5):886-889
- [16] Bessone F, Razori MV, Roma MG. Molecular pathways of nonalcoholic fatty liver disease development and progression[J]. Cell Mol Life Sci, 2019, 76(1): 99-128
- [17] Van Herck MA, Vonghia L, Francque SM. Animal Models of Nonalcoholic Fatty Liver Disease-A Starter's Guide [J]. Nutrients, 2017, 9(10): 1072
- [18] Watanabe M, Tozzi R, Risi R, et al. Beneficial effects of the ketogenic diet on nonalcoholic fatty liver disease: A comprehensive review of the literature[J]. Obes Rev, 2020, 21(8): e13024
- [19] Zhao YC, Zhao GJ, Chen Z, et al. Nonalcoholic Fatty Liver Disease: An Emerging Driver of Hypertension [J]. Hypertension, 2020, 75(2): 275-284
- [20] 李滨,张佳圆,王凤永,等.传统肝纤维化血清学指标的相关性分析 sCD163 在非酒精性脂肪肝患者血清中的表达水平及其与[J].解放军预防医学杂志,2018,36(7):836-838,842
- [21] 蔺红梅,汪丽清,全力,等.脂肪肝纤维化评分系统在非酒精性脂肪性肝病人群高风险冠状动脉斑块预测中的价值[J].中华健康管理学杂志,2022,16(2):105-110
- [22] 张菊香,赵晓慧,史艳春. T2DM 合并 NAFLD 病人 FC-P、FINS、血糖指标表达及其与肝纤维化的关系[J].蚌埠医学院学报,2021,46(6):807-811

- Ther Med, 2017, 14(2): 1775-1782
- [21] Elgebaly AS, Fathy SM, Sallam AA, et al. Cardioprotective effects of propofol-dexmedetomidine in open-heart surgery: A prospective double-blind study[J]. *Ann Card Anaesth*, 2020, 23(2): 134-141
- [22] Momeni M, Khalifa C, Lemaire G, et al. Propofol plus low-dose dexmedetomidine infusion and postoperative delirium in older patients undergoing cardiac surgery [J]. *Br J Anaesth*, 2021, 126(3): 665-673
- [23] Jose RL, Damayanathi D, Unnikrishnan KP, et al. A comparison of sevoflurane versus sevoflurane-propofol combination on renal function in patients undergoing valvular heart surgery-A prospective randomized controlled pilot study[J]. *Ann Card Anaesth*, 2021, 24(2): 172-177
- [24] Oh CS, Kim K, Kang WS, et al. Comparison of the expression of cluster of differentiation (CD)39 and CD73 between propofol- and sevoflurane-based anaesthesia during open heart surgery [J]. *Sci Rep*, 2018, 8(1): 10197
- [25] Yang XL, Wang D, Zhang GY, et al. Comparison of the myocardial protective effect of sevoflurane versus propofol in patients undergoing heart valve replacement surgery with cardiopulmonary bypass [J]. *BMC Anesthesiol*, 2017, 17(1): 37
- [26] Marquez-Grados F, Vettorato E, Corletto F. Sevoflurane with opioid or dexmedetomidine infusions in dogs undergoing intracranial surgery: a retrospective observational study[J]. *J Vet Sci*, 2020, 21(1): e8
- [27] Lemoine S, Zhu L, Gérard JL, et al. Sevoflurane-induced cardioprotection in coronary artery bypass graft surgery: Randomised trial with clinical and ex-vivo endpoints [J]. *Anaesth Crit Care Pain Med*, 2018, 37(3): 217-223
- [28] Monticelli P, Ronaldson HL, Hutchinson JR, et al. Medetomidine-ketamine-sevoflurane anaesthesia in juvenile Nile crocodiles (*Crocodylus niloticus*) undergoing experimental surgery [J]. *Vet Anaesth Analg*, 2019, 46(1): 84-89
- [29] Hosseinifard H, Ghadimi N, Kaveh S, et al. Comparing cardiac troponin levels using sevoflurane and isoflurane in patients undergoing cardiac surgery: a systematic review and meta-analysis[J]. *J Cardiovasc Thorac Res*, 2020, 12(1): 1-9
- [30] Cardoso TAAM, Kunst G, Neto CN, et al. Effect of sevoflurane on the inflammatory response during cardiopulmonary bypass in cardiac surgery: the study protocol for a randomized controlled trial[J]. *Trials*, 2021, 22(1): 25
- [31] Li T, Zeng QS, She SZ. Limb Remote Ischemic Preconditioning Applied During Sevoflurane Anesthesia Does Not Protect the Lungs in Patients Undergoing Adult Heart Valve Surgery [J]. *Heart Surg Forum*, 2021, 24(5): E916-E924

(上接第 3965 页)

- [23] 陈丽丽, 符茂雄, 蒙绪标, 等. 空腹 C 肽评估 NAFLD 合并 T2DM 患者肝纤维化进展价值分析 [J]. *实用肝脏病杂志*, 2020, 23(1): 38-41
- [24] 魏春晓, 万凯明, 吴强, 等. NAFLD 血清肝纤维化指标与 1H-MRS 测定肝内脂肪含量的相关性研究 [J]. *医学影像学杂志*, 2015, 25(6): 1017-1021
- [25] 孙红爽, 李鹏霖, 刘永双, 等. 姜黄素对非酒精性脂肪肝大鼠肝 11 $\beta$ -HSD1 表达及胰岛素抵抗的影响[J]. *中国实验动物学报*, 2021, 29(5): 664-669
- [26] Chen Y, Feng R, Yang X, et al. Yogurt improves insulin resistance and liver fat in obese women with nonalcoholic fatty liver disease and metabolic syndrome: a randomized controlled trial [J]. *Am J Clin Nutr*, 2019, 109(6): 1611-1619
- [27] Kumar DP, Caffrey R, Marioneaux J, et al. The PPAR  $\alpha/\gamma$  Agonist Saroglitazar Improves Insulin Resistance and Steatohepatitis in a Diet Induced Animal Model of Nonalcoholic Fatty Liver Disease [J]. *Sci Rep*, 2020, 10(1): 9330
- [28] 宋旭臣, 赵伟, 王利霞, 等. 2 型糖尿病患者非酒精性脂肪肝与亚临床炎症因子的关系[J]. *天津医药*, 2010, 38(10): 859-861
- [29] 闫鹏, 张志利. 2 型糖尿病伴非酒精性脂肪肝患者丙氨酸转氨酶与动脉粥样硬化的关系[J]. *山西医药杂志*, 2010, 39(7): 300-302
- [30] 龚先琼, 李珊珊, 陈少彬, 等. ALT、AST、UA 与非酒精性脂肪肝病理的相关性研究[J]. *医学研究杂志*, 2016, 45(8): 90-93