

# 高血压合并心力衰竭患者血脂指标及比值与左心室重构的关系研究

刘玲玲, 颜永进

**[摘要]** **目的** 探究高血压合并心力衰竭患者血脂指标及比值与左心室重构的关系。**方法** 选取2019年6月到2022年6月海安市人民医院收治的159例高血压患者作为研究对象。将全部研究对象分为训练集和测试集。收集全部患者一般临床资料,检测血脂指标[总胆固醇(TC),甘油三酯(TG),高密度脂蛋白(HDL-C),低密度脂蛋白(LDL-C)],并计算TC/HDL-C、TG/HDL-C、LDL-C/HDL-C比值。超声测量患者左心室舒张末期内径(LVEDD)、左室射血分数(LVEF)等,并计算左心室重构指数(LVRI)。多因素Logistic回归分析影响高血压患者发生心力衰竭的危险因素, Pearson相关性分析LVRI与血脂指标及比值关系。**结果** 训练集中的研究组患者高血压病程、FBG、TG、TC/HDL-C、TG/HDL-C、LDL-C/HDL-C、LVEDD高于对照组, HDL-C、LVEF、LVRI低于对照组( $P<0.05$ )。多因素Logistic回归分析显示,训练集高血压病程长、高FBG、高TC、高TC/HDL-C、高TG/HDL-C、高LDL-C/HDL-C、低HDL-C、低LVRI是高血压患者发生心力衰竭的危险因素( $P<0.05$ )。随NYHA分级增加, TG、TC/HDL-C、TG/HDL-C、LDL-C/HDL-C逐渐升高, HDL-C逐渐降低( $P<0.05$ )。Pearson相关性分析显示, LVRI与TG、TC/HDL-C、TG/HDL-C、LDL-C/HDL-C呈正相关,与HDL-C呈负相关( $P<0.05$ )。**结论** 高血压合并心力衰竭患者血脂水平及比值与左心室重构密切相关,临床需及早防控血脂异常,以降低心力衰竭的发生。

**[关键词]** 高血压;心力衰竭;血脂;左室重构

**[中图分类号]** R544.1;R541.6

**[文献标志码]** A

**[文章编号]** 2095-3097(2022)05-0319-05

doi: 10.3969/j.issn.2095-3097.2022.05.013

## Relationship between blood lipid and left ventricular remodeling in hypertensive patients with heart failure

LIU Lingling, YAN Yongjin

(Department of Cardiology, Hai'an people's Hospital, Hai'an Jiangsu 226611, China)

**[Abstract]** **Objective** To investigate the relationship between blood lipid and left ventricular remodeling in hypertensive patients with heart failure. **Methods** A total of 159 hypertensive patients admitted to our hospital from June 2019 to June 2022 were enrolled as the research objects. All research objects were divided into training set and test set via random method. The general clinical data of all patients were collected the blood lipid indicators (total cholesterol (TC), triglyceride (TG), high-density lipoprotein (HDL-C), low-density lipoprotein (LDL-C)) were detected and the ratio of TC/HDL-C, TG/HDL-C, LDL-C/HDL-C were calculated. Left ventricular end diastolic diameter (LVEDD) and left ventricular ejection fraction (LVEF) were measured by ultrasound, and left ventricular remodeling index (LVRI) was calculated. Multivariate logistic analysis was used to analyze the risk factors affecting the occurrence of heart failure in patients with hypertension. Pearson correlation analysis was used to analyze the relationship between LVRI and blood lipid indicators and ratios. **Results** In the training, the course of hypertension, FBG, TG, TC/HDL-C, TG/HDL-C, LDL-C/HDL-C, LVEDD in the study group were higher than these in the control group, while HDL-C, LVEF, LVRI in the study group were lower than these in the control group ( $P<0.05$ ). Multivariate logistic analysis showed that long course of hypertension, high FBG, high TC, high TC/HDL-C, high TG/HDL-C, high LDL-C/HDL-C, low HDL-C, and low LVRI were the risk factors of heart failure in patients with hypertension ( $P<0.05$ ). With the increase of NYHA grading, the levels of TG, TC/HDL-C, TG/HDL-C, LDL-C/HDL-C were gradually increased, and HDL-C was gradually decreased ( $P<0.05$ ). Pearson correlation analysis showed that LVRI was positively correlated with TG, TC/HDL-C, TG/HDL-C, LDL-C/HDL-C, and negatively correlated with HDL-C ( $P<0.05$ ). **Conclusions** The blood lipid level in hypertensive patients with heart failure is closely related to left ventricular remodeling. Early prevention and control of dyslipidemia is required in clinical practice to reduce the occurrence of heart failure.

**[作者单位]** 226611 江苏 海安,海安市人民医院心血管内科(刘玲玲,颜永进)

**[通讯作者]** 颜永进, E-mail: 1626211609@qq.com

[ Key words ] Hypertension; Heart Failure; Blood Lipids; Left Ventricular Remodeling

高血压是常见的慢性心血管疾病,随机体血压的持续升高对心脏造成较大负荷,最终引发心力衰竭。相关研究显示,高血压常引发心室纤维化、心室腔内压力增加,出现心室扩大、心腔球形化趋势等代偿性重塑现象,心室重构是心力衰竭发生的病理基础,也是防治的重要内容<sup>[1]</sup>。近年来有研究显示,心周脂肪组织体积异常增加是发生心室重构的独立危险因素,提示心室重构与脂代谢异常有关<sup>[2]</sup>。还有研究发现,血脂水平及其比值与左心室构型明显相关,但该研究主要针对健康人群,在高血压、心力衰竭等心血管疾病患者中关系并不明确<sup>[3]</sup>。本次研究旨在分析高血压合并心力衰竭患者的血脂水平及比值变化,分析其与此类患者发生心室重构的相关性,以期高血压患者心力衰竭防治提供参考。

## 1 资料与方法

**1.1 一般资料** 选取2019年6月到2022年6月海安市人民医院收治的159例高血压患者作为研究对象,将全部研究对象分为训练集和测试集两大组:训练集患者80例,其中男性48例,女性32例;平均年龄(58.70 ± 4.90)岁;体质量指数(body mass index, BMI)(24.09 ± 1.24)kg/m<sup>2</sup>;其中51例高血压合并心力衰竭患者为研究组,男31例,女20例;年龄(58.74 ± 4.92)岁;BMI为(24.08 ± 1.23)kg/m<sup>2</sup>;纽约心脏病协会(New York Heart Association, NYHA)分级,Ⅱ级18例,Ⅲ级15例,Ⅳ级18例;29例高血压未合并心力衰竭患者为对照组,男17例,女12例;年龄(58.64 ± 4.88)岁;BMI(24.11 ± 1.25)kg/m<sup>2</sup>。测试集中患者79例,其中男性50例,女性29例;平均年龄(58.64 ± 4.96)岁;BMI(24.06 ± 1.19)kg/m<sup>2</sup>。

**1.2 纳入标准** ①高血压诊断标准参考《中国老年高血压管理指南2019》<sup>[4]</sup>,非同日测量三次血压值收缩压超过140 mmHg和(或)舒张压超过90 mmHg,且病程≥3年,心力衰竭诊断参考《中国心力衰竭诊断和治疗指南2018》<sup>[5]</sup>;②临床资料完整;③年龄≥18岁;④患者知情并签署知情同意书。

**1.3 排除标准** ①合并先天性心脏病、心包炎、肺心病等其他心脏病;②存在创伤、感染、免疫系统疾病、严重肝肾功能不全、恶性肿瘤或其他影响心功能的全身性疾病;③合并妊娠、内分泌疾病、贫血、慢性溶血等。

**1.4 方法** 收集所有患者一般临床资料,包括性别、年龄、BMI、高血压病程、血压、血液生化指标、超声检查结果等。(1)血液生化指标检测:入院第一天抽取清晨空腹8 h以上静脉血,采用全自动生化仪(日立公司7600型)检测患者空腹血糖(fasting blood glucose, FBG)、尿素氮(blood urea nitrogen, BUN)、血肌酐(blood creatinine, Scr)、总胆固醇

(total cholesterol, TC),甘油三酯(High density lipoprotein, TG),高密度脂蛋白(high density lipoprotein, HDL-C),低密度脂蛋白(low density lipoprotein, LDL-C),并计算TC/HDL-C、TG/HDL-C、LDL-C/HDL-C比值。(2)超声检查:采用彩色多普勒超声(美国GE公司,LOGIQE9型)测定左心室心肌质量(left ventricular myocardial mass, LVM),软件自动获得左心室舒张末期容积(left ventricular end diastolic volume, LVEDV)、左心室舒张末期内径(left ventricular end diastolic diameter, LVEDD)、左室射血分数(left ventricular ejection fraction, LVEF)及舒张末期左心室心肌质量(left ventricular mass, LVM)等参数,计算左心室重构指数(left ventricular remodeling index, LVRI)=LVM/LVEDV。

**1.5 统计学处理** SPSS 22.0软件包分析数据,符合正态分布计量资料以均数 ± 标准差( $\bar{x} \pm s$ )表示,组间比较采用 $t$ 检验;计数资料以百分率“%”表示,组间比较采用 $\chi^2$ 检验;多因素Logistic回归分析影响高血压患者发生心力衰竭的危险因素, Pearson相关性分析LVRI与血脂指标及比值关系。记 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

## 2 结果

**2.1 训练集一般资料分布特征** 训练集中研究组患者高血压病程、FBG、TG、TC/HDL-C、TG/HDL-C、LDL-C/HDL-C、LVEDD高于对照组, HDL-C、LVEF、LVRI低于对照组( $P < 0.05$ )。见表1。

**2.2 训练集和测试集一般资料分布特征** 训练集和测试集患者高血压病程、FBG、TG、TC/HDL-C、TG/HDL-C、LDL-C/HDL-C、LVEDD/HDL-C、LVEF、LVRI对比,差异不具有统计学意义组( $P > 0.05$ )。见表2。

**2.2 基于训练集患者分析不同NYHA分级高血压合并心力衰竭患者血脂指标、LVRI差异** 随NYHA分级增加, TG、TC/HDL-C、TG/HDL-C、LDL-C/HDL-C逐渐升高, HDL-C逐渐降低( $P < 0.05$ )。见图1。

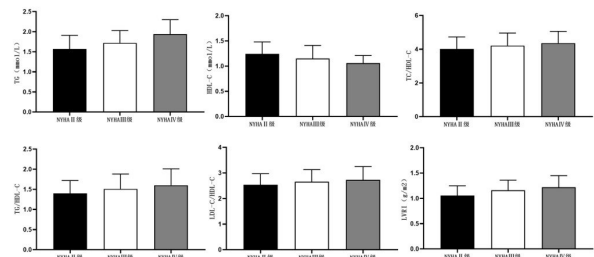


图1 不同NYHA分级高血压合并心力衰竭患者血脂指标、LVRI差异

**2.3 基于训练集患者的LVRI与血脂指标及比值的相关性分析** Pearson相关性分析显示, LVRI与TG、TC/HDL-C、TG/HDL-C、LDL-C/HDL-C呈正相关,与HDL-C呈负相关( $P < 0.05$ )。见表3。

**2.4 基于训练集对影响高血压患者发生心力衰竭影响因素的回归模型建立** 将训练集一般资料中具有统计意义的指标纳入多因素 Logistic 回归分析如高血压病程, FBG, TG, HDL-C, TC/HDL-C, TG/HDL-C, LDL-C/HDL-C, LVEF, LVEDD, LVRI 等指标。logistic 回归方程为,  $\text{Log}(y) = -6.908 + 0.887 * \text{高血压病程} + 1.132 * \text{FBG} + 1.051 * \text{TC} + 0.827 * \text{TC/HDL-C} + 0.991 * \text{TG/HDL-C} + 1.159 * \text{LDL-C/HDL-C} + 1.066 * \text{HDL-C} + 1.009 * \text{LVRI}$ 。见表4、图2。

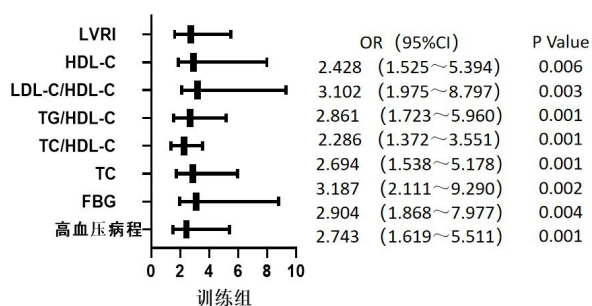


图2 基于训练集的危险因素示意图

### 3 讨论

心力衰竭是心血管疾病进展到终末阶段的表

现,而高血压患者因长期心脏处于高负荷状态,心脏会出现左心室肥厚、形状变化等代偿性改变,引发心室重构<sup>[6-7]</sup>。心脏因长期病理变化最终引发心力衰竭,故心室重构是心力衰竭发生的基本病理机制<sup>[8]</sup>。心力衰竭治疗手段有限且病死率高,而早期识别并干预心室重构对降低心力衰竭发生具有重要意义。

高血压患者出现左室舒张功能下降时主要表现为心肌细胞肥大和心肌组织纤维化<sup>[9]</sup>。相关研究显示,原发性高血压患者若合并肥胖或血脂紊乱,左心室肥厚情况往往更加明显<sup>[10]</sup>。还有研究认为,血脂引发左心室重构可能与脂代谢异常、炎症因子大量释放引发心肌细胞纤维化加剧有关<sup>[11]</sup>。本次研究显示,与无心力衰竭患者比较,合并心力衰竭的高血压患者存在明显的TG、TC/HDL-C、TG/HDL-C、LDL-C/HDL-C升高和HDL-C降低。TC、TG、HDL-C、LDL-C是临床常用的血脂代谢评价指标,其中TC、TG、LDL-C升高多提示血液粘稠度增加和动脉粥样硬化风险的升高<sup>[12]</sup>。相关研究显示,沉积在冠状动脉中的LDL-C能刺激巨噬细胞活化,分泌一系列炎症因子,加重心肌细胞损伤<sup>[13]</sup>;而HDL-C能

表1 训练集一般资料分布特征 ( $\bar{x} \pm s$ )

一般临床资料	研究组(n=51)	对照组(n=29)	t值	P值
TC(mmol/L)	5.02±0.81	4.95±1.23	0.307	0.760
LDL-C(mmol/L)	3.12±0.83	3.09±0.74	0.161	0.872
高血压病程(年)	14.76±4.02	11.32±3.84	3.739	0.003
FBG(mmol/L)	6.48±1.50	5.72±1.06	2.405	0.018
TG(mmol/L)	1.76±0.48	1.52±0.33	2.388	0.019
HDL-C(mmol/L)	1.18±0.36	1.53±0.40	4.015	0.001
TC/HDL-C	4.25±0.72	3.24±0.61	6.362	<0.001
TG/HDL-C	1.49±0.41	0.99±0.35	5.519	<0.001
LDL-C/HDL-C	2.64±0.51	2.02±0.40	5.630	<0.001
LVEF(%)	49.06±4.10	55.78±5.34	6.303	<0.001
LVEDD(mm)	54.76±8.45	46.78±6.92	4.324	<0.001
LVRI(g/ml)	1.14±0.21	0.91±0.17	5.031	<0.001

表2 训练集和测试集一般资料分布特征 ( $\bar{x} \pm s$ )

一般临床资料	训练集(n=80)	测试集(n=79)	t值	P值
TC(mmol/L)	4.99±0.98	4.99±0.98	0.745	0.457
LDL-C(mmol/L)	3.11±0.80	3.20±0.83	0.696	0.487
高血压病程(年)	13.51±3.95	13.68±3.77	0.278	0.782
FBG(mmol/L)	6.20±1.48	6.33±1.37	0.575	0.566
TG(mmol/L)	1.67±0.45	1.60±0.42	1.014	0.312
HDL-C(mmol/L)	1.31±0.34	1.40±0.45	1.424	0.156
TC/HDL-C	3.88±0.65	3.79±0.59	0.914	0.362
TG/HDL-C	1.31±0.39	1.28±0.42	0.467	0.641
LDL-C/HDL-C	2.42±0.48	2.34±0.57	0.958	0.340
LVEF(%)	51.50±4.98	52.38±5.12	1.099	0.274
LVEDD(mm)	51.87±8.01	50.68±7.80	0.949	0.344
LVRI(g/ml)	1.06±0.18	1.10±0.20	1.326	0.187

将周围游离的胆固醇逆向转运至肝脏,从而降低脂肪在心肌组织中的聚集<sup>[14]</sup>。本次研究发现,研究组TG高于对照组,HDL-C低于对照组,提示高血压患者发生心力衰竭与血脂水平异常有关。相关研究显示,TG的明显升高提示血脂超负荷,可增加血液粘稠度和心脏泵血负担,心肌细胞耗氧量增加,从而诱发心力衰竭<sup>[15]</sup>。血脂指标比值目前已经在糖尿病、冠心病等多种心血管疾病及其并发症评价中取得良好效果。相关研究认为,血脂比值能综合反映机体血脂的综合水平,相对于单项血脂指标具有更高的灵敏度和准确度<sup>[16]</sup>。还有研究发现,在多种心血管疾病的发病早期,各项血脂指标还未出现明显异常时,血脂指标已经开始发生变化<sup>[17]</sup>。

多因素 Logistic 回归分析显示,高血压病程长、高FBG、高TC、高TC/HDL-C、高TG/HDL-C、高LDL-C/HDL-C、低HDL-C、低LVM是高血压患者发生心力衰竭的危险因素。高血压病程长和高FBG是高血压患者并发症的常见诱因,而本次研究发现,高TC、高TC/HDL-C、高TG/HDL-C、高LDL-C/HDL-C、低HDL-C也可预警高血压患者发生心力衰竭风险升高。有研究认为,机体中的甲羟戊酸途径能合成胆固醇和其他中间体,其中部分中间体能通过修饰细胞中的小分子G蛋白介导左心室重构过程,这也

是胆固醇参与左室重构的重要原因<sup>[18]</sup>。此外,HDL-C也因具有抗炎作用从而缓解血管内皮损伤,而血管内皮细胞损伤后期释放内皮素增加,反过来会促进血压的升高。还有学者发现,血脂代谢异常与胰岛素抵抗(insulin resistance,IR)、氧化应激密切相关,而后者也是引发心力衰竭的公认危险因素<sup>[19]</sup>。进一步分析血脂指标与LVRI关系发现,LVRI与TG、TC/HDL-C、TG/HDL-C、LDL-C/HDL-C呈正相关,与HDL-C呈负相关,提示以上血脂指标及比值可用于临床评估左心室重构程度。有学者发现,TG/HDL-C、LDL-C/HDL-C与IR高度相关,血脂代谢异常可能通过影响IR参与左心室重构。还有学者发现TC/HDL-C是影响脑梗死发病的独立因素,且脑梗死的发生是脂代谢异常引发的炎症反应和血管性病变、神经递质变化共同作用的结果<sup>[20]</sup>。因此血脂指标及比值可作为一类较易获得的血液指标用于评估左心室重构和预测心力衰竭的发生风险。

综上所述,高血压合并心力衰竭患者血脂水平及比值与左心室重构密切相关,临床需及早防控血脂异常,以降低心力衰竭的发生。但本次研究尚有不足之处,一是血脂指标及比值与LVRI的具体机制尚不明确;二是只分析了血脂与左心室结构变化关系,而对其与心室功能变化关系有待进一步研究。

表3 LVRI与血脂指标及比值的相关性

项目		TG	HDL-C	TC/HDL-C	TG/HDL-C	LDL-C/HDL-C
LVRI	<i>r</i>	0.613	-0.534	0.601	0.587	0.683
	<i>P</i>	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001

表4 影响高血压患者发生心力衰竭的多因素 Logistic 回归分析

自变量	<i>b</i>	<i>S<sub>b</sub></i>	Waldχ <sup>2</sup>	<i>P</i>	OR	95%CI
常数	-6.908	1.891	7.306	<0.001	0.001	-
高血压病程	0.887	0.322	5.509	0.006	2.428	1.525~5.394
FBG	1.132	0.381	5.942	0.003	3.102	1.975~8.797
TC	1.051	0.317	6.631	0.001	2.861	1.723~5.960
TC/HDL-C	0.827	0.243	6.807	0.001	2.286	1.372~3.551
TG/HDL-C	0.991	0.310	6.394	0.001	2.694	1.538~5.178
LDL-C/HDL-C	1.159	0.378	6.132	0.002	3.187	2.111~9.290
HDL-C	1.066	0.370	5.762	0.004	2.904	1.868~7.977
LVRI	1.009	0.312	6.468	0.001	2.743	1.619~5.511

参考文献

[1] 吴文珍, 林士峰. 阿托伐他汀联合氨氯地平改善高血压病3级老年患者心室重塑效应评估[J]. 中国卫生检验杂志, 2020, 30(18):2230-2233.

[2] 史吉莹. 血管周围脂肪组织在肾血管性高血压血管重构中的作用[J]. 广西医科大学学报, 2021, 38(9):189-192.

[3] 谢佳楠, 周珊珊, 高艺源, 等. 健康成人左心室重构与血脂比值的独立相关性[J]. 中国医学影像技术, 2022, 38(1):12-16.

[4] 李静, 范利, 华琦, 等. 中国老年高血压管理指南2019[J]. 中华高血压杂志, 2019, 27(2):111-135.

[5] 王华, 梁延春. 中国心力衰竭诊断和治疗指南2018[J]. 中华心血管病杂志, 2018, 46(10):760-789.

[6] Sawada N, Nakanishi K, Daimon M, et al. Influence of visceral

adiposity accumulation on adverse left and right ventricular mechanics in the community[J]. Eur J Prev Cardiol, 2020, 27(18): 2006-2015.

[7] Liu J, Li J, Pu H, et al. Cardiac remodeling and subclinical left ventricular dysfunction in adults with uncomplicated obesity: a cardiovascular magnetic resonance study[J]. Quant Imaging Med Surg, 2022, 12(3):2035-2050.

[8] 刘华. 60岁以上老年人心力衰竭52例临床分析[J]. 转化医学电子杂志, 2015, 2(1):109-112.

[9] 赵峰, 曹艺明, 石雪丽, 等. 老年2型糖尿病患者病程及血脂指标与心脏结构及功能改变的相关性[J]. 临床和实验医学杂志, 2021, 20(11):1156-1159.

[10] Huang H, Jin J, Chen Y, et al. Visceral fat might impact left ven

术后不良反应明显增高。

综上所述,对乳腺癌根治术患者采用瑞马唑仑进行全身麻醉安全有效,相对于诱导剂量0.2、0.4 mg/kg,诱导剂量为0.3 mg/kg、维持剂量为0.3~1.2 mg/(kg·h)时,对于乳腺癌根治术患者的麻醉效果最佳。但因本研究为单中心研究且样本量小,需多中心、大样本进一步验证。

#### 【参考文献】

- [1] 王卫芹,牛烁,陈学东.保乳手术治疗早期乳腺癌的疗效及miR-21和miR-155表达的研究[J].转化医学杂志,2021,10(2):89-92.
- [2] 王化冰,杨倚天,郝欣蕊,等.低给药速度下蛛网膜下腔阻滞对老年患者TURP手术麻醉效果的影响[J].转化医学杂志,2021,10(6):366-370.
- [3] 李雪,孙玉明,龙云辉,等.依托咪酯联合丙泊酚诱导对腹腔镜胆囊切除术患者应激反应影响[J].临床军医杂志,2019,47(7):725-727.
- [4] Oka S, Satomi H, Sekino R, et al. Sedation outcomes for remimazolam, a new benzodiazepine[J]. Oral Sci, 2021, 63(3):209-211.
- [5] 童珊珊,闵苏.新型镇静药瑞马唑仑的临床研究进展[J].中国新药与临床杂志,2021,40(5):351-355.
- [6] 中国抗癌协会乳腺癌专业委员会.中国抗癌协会乳腺癌诊治指南与规范(2017年版)[J].中国癌症杂志,2017,27(9):695-759.
- [7] Rogers WK, McDowell TS. Remimazolam, a short-acting GABA (A) receptor agonist for intravenous sedation and/or anesthesia in day-case surgical and non-surgical procedures[J]. IDrugs, 2010, 13(12):929-937.
- [8] Kim KM. Remimazolam: pharmacological characteristics and clinical applications in anesthesiology[J]. Anesth Pain Med (Seoul), 2022, 17(1):1-11.
- [9] Kim SH, Fechner J. Remimazolam - current knowledge on a new intravenous benzodiazepine anesthetic agent[J]. Korean Anesthesiol, 2022, 75(4):307-315.
- [10] Zhu X, Wang H, Yuan S, et al. Efficacy and safety of remimazol-

am in endoscopic sedation-a systematic review and meta-analysis [J]. Front Med (Lausanne), 2021, 8(6):655042.

- [11] Ul-Haque I, Shaikh TG, Ahmed SH, et al. Efficacy of remimazolam for procedural sedation in american society of anesthesiologists (ASA) I to IV patients undergoing colonoscopy: a systematic review and meta-analysis[J]. Cureus, 2022, 14(3):e22881.
- [12] Doi M, Morita K, Takeda J, et al. Efficacy and safety of remimazolam versus propofol for general anesthesia: a multicenter, single-blind, randomized, parallel-group, phase IIb/III trial[J]. Anesth, 2020, 34(4):543-553.
- [13] Sheng XY, Liang Y, Yang XY, et al. Safety, pharmacokinetic and pharmacodynamic properties of single ascending dose and continuous infusion of remimazolam besylate in healthy Chinese volunteers[J]. Eur J Clin Pharmacol, 2020, 76(3):383-391.
- [14] Antonik LJ, Goldwater DR, Kilpatrick GJ, et al. A placebo- and midazolam-controlled phase I single ascending-dose study evaluating the safety, pharmacokinetics, and pharmacodynamics of remimazolam (CNS 7056): Part I. Safety, efficacy, and basic pharmacokinetics[J]. Anesth Analg, 2012, 115(2):274-283.
- [15] Zhou Y, Hu P, Jiang J. Metabolite characterization of a novel sedative drug, remimazolam in human plasma and urine using ultra high-performance liquid chromatography coupled with synapt high-definition mass spectrometry[J]. J Pharm Biomed Anal, 2017, 137:78-83.
- [16] Schüttler J, Eisenried A, Lerch M, et al. Pharmacokinetics and Pharmacodynamics of Remimazolam (CNS 7056) after Continuous Infusion in Healthy Male Volunteers: Part I. Pharmacokinetics and Clinical Pharmacodynamics[J]. Anesthesiology, 2020, 132(4):636-651.
- [17] 乔迎帅,冯爱敏,张震,等.联合舒芬太尼时瑞马唑仑抑制气管插管心血管反应的半数有效剂量[J].临床麻醉学杂志,2021,37(10):1034-1037.
- [18] Tang Y, Yang XB, Yu Y, et al. Remimazolam versus traditional sedatives for procedural sedation: a systematic review and meta-analysis of efficacy and safety outcomes[J]. Minerva Anesthesiol, 2022, 5(1):124-127.

(收稿日期:2022-08-25 本文编辑:马伟)

(上接第322页)

- tricular remodeling through changes in arterial stiffness in type 2 diabetes: A cross-sectional study[J]. Int J Cardiol, 2022, 18(4):167-172.
- [11] Grobbel MR, Lee LC, Watts SW, et al. Left ventricular geometry, tissue composition, and residual stress in High Fat Diet Dahl-Salt sensitive rats[J]. Exp Mech, 2021, 61(1):191-201.
  - [12] 赵鑫,朱蕾,强雪芹.血清IgE, BNP水平用于心力衰竭诊断的价值及其与部分血脂、心功能指标的相关性[J].检验医学与临床, 2021, 18(24):3591-3594.
  - [13] Frea S, Andreis A, Scarlatta V, et al. Subclinical left ventricular dysfunction in severe obesity and reverse cardiac remodeling after bariatric surgery[J]. J Cardiovasc Echogr, 2020, 30(1):22-28.
  - [14] Edin C, Ekstedt M, Scheffel T, et al. Ectopic fat is associated with cardiac remodeling-A comprehensive assessment of regional fat depots in type 2 diabetes using multi-parametric MRI[J]. Front Cardiovasc Med, 2022, 28(9):813427.
  - [15] 沈艳,黄慧君,王占成.老年房颤患者血脂异常与左室收缩功能及左室质量指数的相关性研究[J].贵州医药, 2022, 046(6):931-933.

- [16] Meeapat S, Prasatthong P, Rattanakankchai S, et al. Diosmetin attenuates metabolic syndrome and left ventricular alterations via the suppression of angiotensin II/AT1 receptor/gp91phox/p-NF- $\kappa$ B protein expression in high-fat diet fed rats[J]. Food Funct, 2021, 12(4):1469-1481.
- [17] Di Bella G, Gentile G, Irsuti F, et al. Prognostic Role of left ventricular intramyocardial fatty metaplasia in patients with previous myocarditis (MYOFAT Study) [J]. Am J Cardiol, 2021, 15(143):135-144.
- [18] Roberts R. Cholesterol surprisingly also Induces ventricular hypertrophy[J]. J Am Coll Cardiol, 2020, 76(21):2489-2491.
- [19] Mouton AJ, Flynn ER, Moak SP, et al. Interaction of obesity and hypertension on cardiac metabolic remodeling and survival following myocardial infarction[J]. J Am Heart Assoc, 2021, 10(6):182-190.
- [20] Kondamudi N, Thangada N, Patel KV, et al. Regional adiposity, cardiorespiratory fitness, and left ventricular strain: an analysis from the Dallas Heart Study[J]. J Cardiovasc Magn Reson, 2021, 23(1):78.

(收稿日期:2022-09-06 本文编辑:马伟)