

【DOI】 10.3969/j.issn.1671-6450.2023.08.001

心血管疾病专题

血清 8-OHdG 联合动态动脉僵硬指数对高血压伴慢性心力衰竭患者主要不良心血管事件的预测价值

刘朝阳, 吴小雷, 鲁大胜, 杨凌飞



基金项目: 国家自然科学基金资助项目(81800445); 皖南医学院重点科研项目培育基金项目(WK2017ZF15)

作者单位: 241100 安徽芜湖, 皖南医学院第二附属医院心血管内科

通信作者: 杨凌飞, E-mail: liuzy197410@163.com

【摘要】目的 分析血清 8-羟基脱氧鸟苷(8-OHdG)联合动态动脉僵硬指数(AASI)对高血压伴慢性心力衰竭患者主要不良心血管事件(MACE)的预测价值。**方法** 选取 2019 年 1 月—2022 年 1 月于皖南医学院第二附属医院心血管内科诊治高血压伴慢性心力衰竭患者 132 例,根据出院后 1 年内是否发生 MACE 分为 MACE 组($n=42$)和非 MACE 组(NMACE 组, $n=90$)。比较 2 组患者临床资料、血清 8-OHdG 和 AASI 的差异;多因素 Logistic 回归分析高血压伴慢性心力衰竭患者发生 MACE 的危险因素;受试者工作特征曲线(ROC)分析血清 8-OHdG、AASI 对高血压伴慢性心力衰竭患者并发 MACE 的诊断价值。**结果** 随访 1 年,高血压伴慢性心力衰竭患者 MACE 的发生率为 31.82% (42/132)。MACE 组患者 8-OHdG、AASI、NYHA 心功能分级级别、肿瘤坏死因子- α (TNF- α)、臂踝动脉脉搏传导速度(ba-PWV)均显著高于 NMACE 组 [$t(\chi^2)/P=16.881/ <0.001$ 、12.437/ <0.001、8.921/0.030、7.234/ <0.001、9.492/ <0.001],而左心室射血分数(LVEF)明显低于 NMACE 组 ($t/P=6.095/ <0.001$);Logistic 多因素回归分析显示,血清 8-OHdG 高、AASI 高均是高血压伴慢性心力衰竭患者发生 MACE 的危险因素 [$OR(95\% CI)=2.447(1.809 \sim 3.309)$ 、1.853(1.471 ~ 2.336)];ROC 曲线分析显示,血清 8-OHdG、AASI 及二者联合预测高血压伴慢性心力衰竭患者并发 MACE 的 ROC 曲线下面积(AUC)分别为 0.756、0.712、0.867,二者联合预测 AUC 高于单项指标 ($Z/P=2.969/0.031$ 、3.558/0.015)。**结论** 高血压伴慢性心力衰竭并发 MACE 的患者血清 8-OHdG、AASI 明显升高,是高血压伴慢性心力衰竭并发 MACE 的独立危险因素,二者联合检测可提高对患者并发 MACE 的诊断效能。

【关键词】 高血压伴慢性心力衰竭;主要不良心血管事件;8-羟基脱氧鸟苷;动态动脉僵硬指数**【中图分类号】** R544.1;R541.6**【文献标识码】** A

The predictive value of serum 8-OHdG combined with dynamic arterial stiffness index for major adverse cardiovascular events in patients with hypertension and chronic heart failure Liu Chaoyang, Wu Xiaolei, Lu Dasheng, Yang Lingfei.

Department of Internal Medicine-Cardiovascular, the Second Affiliated Hospital of Wannan Medical College, Anhui Province, Wuhu 241100, China

Corresponding author: Yang Lingfei, E-mail: liuzy197410@163.com

Funding program: National Natural Science Foundation of China (81800445); Key Research Project Cultivation Fund Project of Wannan Medical College (WK2017ZF15)

【Abstract】 Objective To analyze the predictive value of serum 8-hydroxy Deoxyguanosine (8-OHdG) combined with dynamic arterial stiffness index (AASI) for major adverse cardiovascular events (MACE) in patients with hypertension and chronic heart failure. **Methods** One hundred and thirty-two patients with hypertension and chronic heart failure who were diagnosed and treated in Cardiovascular Department of the Second Affiliated Hospital of Wannan Medical College from January 2019 to January 2022 were selected. According to whether MACE occurred within one year after discharge, they were divided into MACE group and non-MACE group (NMACE group). Compare the differences in clinical data, serum 8-OHdG, and AASI between two groups of patients; Multivariate logistic regression analysis of risk factors for MACE in patients with hypertension and chronic heart failure; The diagnostic value of receiver operating characteristic curve (ROC) analysis of serum 8-OHdG and AASI in patients with hypertension and chronic heart failure complicated with MACE. **Results** Following up for one year, the incidence of MACE in patients with hypertension and chronic heart failure was 31.82% (42/132). MACE group patients' 8-OHdG, AASI, NYHA cardiac function grading, tumor necrosis factor- α (TNF- α), the brachi-

al ankle artery pulse conduction velocity (ba PWV) were significantly higher than that of the NMACE group, while the left ventricular Ejection fraction (LVEF) was significantly lower than that of the NMACE group [$t(\chi^2)/P=16.881/<0.001, 12.437/<0.001, 8.921/0.030, 7.234/<0.001, 9.492/<0.001, 6.095/<0.001$]; Logistic multivariate regression analysis showed that high serum 8-OHdG and AASI were both risk factors for MACE in patients with hypertension and chronic heart failure [$OR(95\% CI)=2.447(1.809-3.309), 1.853(1.471-2336)$]; The analysis of Receiver operating characteristic showed that the area under the Receiver operating characteristic (AUC) predicted by serum 8-OHdG, AASI and their combination for hypertension patients with chronic heart failure complicated with MACE were 0.756, 0.712 and 0.867, respectively. The AUC predicted by both was higher than the single index ($Z/P=2.969/0.031, 3.558/0.015$). **Conclusion** Patients with hypertension and chronic heart failure complicated by MACE have significantly elevated serum 8-OHdG and AASI, which are independent risk factors for hypertension and chronic heart failure complicated by MACE. Combined detection of the two can improve the diagnostic efficacy of patients with MACE.

【Key words】 Hypertension with chronic heart failure; Major adverse cardiovascular events; 8-hydroxy-2,-deoxyguanosine; Ambulatory arterial stiffness index

高血压是慢性心力衰竭发病的主要危险因素之一,此类人群中心力衰竭的发生率高达 30%^[1-2]。有研究显示^[3],高血压伴慢性心力衰竭患者在接受标准的抗心力衰竭及控制血压治疗后,每年因并发主要不良心血管事件(major adverse cardiac events, MACE)而需急诊救治的次数仍可达 2 次以上。高血压伴心力衰竭并发 MACE 主要与血流动力学、氧化应激及炎症反应激活等因素有关^[4]。8-羟基脱氧鸟苷(8-hydroxy-2'-deoxyguanosine, 8-OHdG)是机体氧化应激损伤后的碱基修饰产物之一,其可反映心血管疾病的病情及进展情况^[5],但其与高血压合并慢性心力衰竭的关系尚未阐明。动态动脉僵硬指数(ambulatory arterial stiffness index, AASI)是反映动脉僵硬程度的指标,国外的研究显示^[6],AASI 是评估动脉硬化程度、评估心脑血管事件的有效指标,但在国内 AASI 与心血管事件的关系鲜有报道。鉴于此,现分析血清 8-OHdG 联合 AASI 对高血压伴慢性心力衰竭患者发生 MACE 的预测价值,以期为早期准确评估患者预后提供充分的理论依据,报道如下。

1 资料与方法

1.1 临床资料 收集 2020 年 1 月—2022 年 1 月皖南医学院第二附属医院心血管内科收治高血压伴慢性心力衰竭患者 132 例作为研究对象。根据出院后 1 年内是否发生 MACE 分为 MACE 组 42 例和非 MACE 组(NMACE 组)90 例。MACE 组患者的纽约心脏病协会(NYHA)心功能分级级别、肿瘤坏死因子(TNF- α)、踝动脉脉搏传导速度(ba-PWV)均显著高于 NMACE 组,而左心室射血分数(LVEF)明显低于 NMACE 组(P 均 <0.05),其余临床资料比较差异均无统计学意义($P>0.05$),见表 1。本研究已经获得医院伦理委员会批准(WYEFYLS2023097),患者及家属知情同意并签

署知情同意书。

1.2 病例选择标准 (1)纳入标准:①年龄 ≥ 18 岁,临床资料及实验室数据完整;②慢性心力衰竭的诊断符合文献[7]中的相关标准;③高血压的诊断符合文献[8]中的相关标准;④高血压伴慢性心力衰竭病程超过 1 年。(2)排除标准:①感染性心脏疾病;②急性心力衰竭、心源性休克及恶性心律失常;③严重肝、肾功能不全;④恶性肿瘤;⑤自身免疫疾病;⑥血液系统疾病。

1.3 观测指标与方法 于住院翌日晨采集患者空腹外周静脉血 5 ml,离心留取血清置于 -20°C 冷藏器中待检。

1.3.1 生化指标检测:(1)血清 8-OHdG、TNF- α 水平检测。应用双抗体酶联免疫吸附法,8-OHdG 检测试剂盒购于九强生物技术股份有限公司(批号:HB201803259),TNF- α 检测试剂盒购于明德生物科技有限公司(批号:MD2019051905)。严格按照试剂盒说明操作。(2)一般生化指标检测。使用 Olympus AU2700 型(日本)全自动生化仪检测三酰甘油(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)、血肌酐(SCr)、高敏 C 反应蛋白(hs-CRP)、N 末端脑钠肽前体(NT-proBNP)。

1.3.2 AASI 和 ba-PWV 测定:(1)采用 MCY-ABP1 型动态血压检测仪(USA)检测患者动态血压,从 24 h 动态血压监测(ambulatory blood pressure monitoring, ABPM)记录中得出 AASI。ABPM 读数间隔为白天(6:00—22:00)30 min/次,夜间(22:00—次日 6:00)60 min/次。AASI 根据 24 h ABPM 记录中收缩压与舒张压计算,计算舒张压对收缩压的回归直线斜率(β),AASI 定义为 $1-\beta$ (AASI 的数值变化为 0~1)^[9]。(2)采用 BP-203PRE II VP-1000 检测仪(Colin 公司,日本)

表 1 NMACE 组与 MACE 组高血压伴慢性心力衰竭患者临床资料比较

Tab. 1 Comparison of clinical data between NMACE group and MACE group patients

项 目		NMACE 组 (n=90)	MACE 组 (n=42)	χ^2/t 值	P 值
性别[例(%)]	男	61(67.78)	25(59.52)	0.859	0.354
	女	29(32.22)	17(40.48)		
年龄($\bar{x} \pm s$, 岁)		66.39 ± 6.54	65.87 ± 7.16	0.413	0.680
BMI($\bar{x} \pm s$, kg/m ²)		22.77 ± 2.06	22.59 ± 2.33	0.448	0.655
吸烟史[例(%)]		37(41.11)	15(35.71)	0.349	0.554
饮酒史[例(%)]		34(37.78)	16(38.10)	0.001	0.972
糖尿病[例(%)]		33(36.67)	14(33.33)	0.139	0.710
冠心病[例(%)]		38(42.22)	18(42.86)	0.005	0.945
NYHA 分级[例(%)]	I 级	29(32.22)	7(16.67)	8.921	0.030
	II 级	30(33.33)	9(21.43)		
	III 级	17(18.89)	14(33.33)		
	IV 级	14(15.56)	12(28.57)		
LVEDD($\bar{x} \pm s$, mm)		45.29 ± 6.34	46.39 ± 6.57	0.918	0.360
LVEDD($\bar{x} \pm s$, mm)		60.39 ± 6.09	61.58 ± 5.97	1.052	0.295
LAD($\bar{x} \pm s$, cm)		3.61 ± 0.54	3.59 ± 0.43	0.211	0.833
LVEF($\bar{x} \pm s$, %)		42.67 ± 6.09	36.09 ± 5.03	6.095	<0.001
hs-CRP($\bar{x} \pm s$, mg/L)		12.05 ± 3.49	11.36 ± 3.87	1.022	0.309
NT-proBNP($\bar{x} \pm s$, ng/L)		5 509.33 ± 347.54	5 613.45 ± 320.69	1.642	0.103
SCr($\bar{x} \pm s$, μmol/L)		95.75 ± 15.86	96.69 ± 14.78	0.324	0.746
TG($\bar{x} \pm s$, mmol/L)		1.83 ± 0.39	1.79 ± 0.35	0.567	0.572
TC($\bar{x} \pm s$, mmol/L)		4.65 ± 1.21	4.87 ± 1.59	0.878	0.382
LDL-C($\bar{x} \pm s$, mmol/L)		2.67 ± 0.62	2.87 ± 0.59	1.753	0.082
HDL-C($\bar{x} \pm s$, mmol/L)		1.05 ± 0.29	0.97 ± 0.25	1.540	0.126
TNF-α($\bar{x} \pm s$, ng/L)		4.69 ± 1.02	6.27 ± 1.44	7.234	<0.001
ba-PWV($\bar{x} \pm s$, cm/s)		1 565.29 ± 247.88	1 974.27 ± 187.53	9.492	<0.001

测量 ba-PWV, 重复测量 2 次, 所有研究对象选取左、右两侧手臂的 ba-PWV 平均值进行分析。ba-PWV ≥ 1 400 cm/s 提示动脉僵硬度增加^[10]。

1.3.3 随访情况: 出院后以电话咨询或者嘱患者定期门诊复查方式进行, 随访时限为 1 年, 截至 2023 年 1 月, 以发生 MACE 为随访终点。MACE 定义: 急性心力衰竭、脑卒中、心绞痛、心源性死亡、非致死性心肌梗死。随访周期内, 出现不良心血管事件纳入 MACE 组, 未出现不良心血管事件纳入 NMACE 组。

1.4 统计学方法 使用 SPSS version 23.0 软件对数据进行统计分析。符合正态分布的计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示, 2 组间比较采用独立样本 *t* 检验; 计数资料以频数或率(%)表示, 组间比较采用 χ^2 检验; Logistic 多因素回归分析高血压伴慢性心力衰竭患者并发 MACE 的危险因素; 使用受试者工作特征曲线(ROC)分析相关指标的诊断价值。P < 0.05 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 随访情况 在 1 年的随访时间内, 高血压伴慢性心力衰竭患者 MACE 的发生率为 31.82% (42/132), 其中急性心力衰竭 15 例, 脑卒中 5 例, 心绞痛 14 例, 心源性死亡 2 例, 非致死性心肌梗死 6 例。

2.2 2 组血清 8-OHdG、AASI 比较 MACE 组患者血清 8-OHdG、AASI 均显著高于 NMACE 组 (P < 0.01), 见表 2。

表 2 NMACE 组及 MACE 组高血压伴慢性心力衰竭患者血清 8-OHdG、AASI 比较 ($\bar{x} \pm s$)

Tab. 2 Comparison of serum 8-OHdG and AASI between NMACE group and MACE group patients

组 别	例数	8-OHdG (ng/L)	AASI
NMACE 组	90	3.22 ± 0.57	0.41 ± 0.08
MACE 组	42	6.39 ± 1.58	0.68 ± 0.17
<i>t</i> 值		16.881	12.437
<i>P</i> 值		<0.001	<0.001

2.3 高血压伴慢性心力衰竭患者发生 MACE 的危险因素分析 以高血压伴慢性心力衰竭患者是否发生 MACE 为因变量, 以上述结果中 P < 0.05 项目为自变量, 进行多因素 Logistic 回归分析, 结果显示, 血清 8-OHdG 高、AASI 高均是高血压伴慢性心力衰竭患者发生 MACE 的危险因素 (P 均 < 0.01), 见表 3。

2.4 血清 8-OHdG、AASI 对高血压伴慢性心力衰竭患者 MACE 的诊断价值 绘制血清 8-OHdG、AASI 对高

血压伴慢性心力衰竭患者 MACE 诊断的 ROC 曲线,并计算曲线下面积 (AUC),结果显示,血清 8-OHdG、AASI 单独及二者联合预测 MACE 的 AUC 分别为 0.756、0.712、0.867,二者联合的 AUC 高于单项预测 ($Z/P=2.969/0.031$ 、 $3.558/0.015$),见表 4、图 1。

表 3 高血压伴慢性心力衰竭患者 MACE 的多因素 Logistic 回归分析

Tab. 3 Multivariate logistic regression analysis of MACE in patients with hypertension and chronic heart failure

变量	β 值	SE 值	Wald 值	P 值	OR 值	95% CI
8-OHdG 高	0.895	0.154	15.781	<0.001	2.447	1.809 ~ 3.309
AASI 高	0.617	0.118	6.823	0.009	1.853	1.471 ~ 2.336
NYHA III ~ IV 级	0.874	0.559	1.741	0.187	2.396	0.801 ~ 7.168
LVEF 低	0.543	0.402	2.431	0.119	1.721	0.782 ~ 3.785
TNF- α 高	0.433	0.331	0.997	0.318	1.542	0.806 ~ 2.949
ba-PWV 高	0.524	0.411	1.564	0.211	1.688	0.755 ~ 3.779

表 4 血清 8-OHdG、AASI 对高血压伴慢性心力衰竭患者 MACE 的诊断价值

Tab. 4 Diagnostic value of serum 8-OHdG and AASI for MACE in patients with hypertension and chronic heart failure

参数	cut-off 值	AUC(95% CI)	敏感度	特异度	约登指数
8-OHdG	5.05 ng/L	0.756(0.658 ~ 0.853)	0.762	0.857	0.619
AASI	0.490	0.712(0.604 ~ 0.821)	0.619	0.834	0.453
二者联合		0.867(0.796 ~ 0.938)	0.882	0.822	0.704

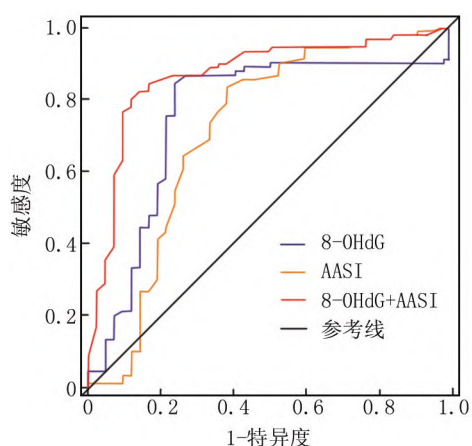


图 1 血清 8-OHdG、AASI 诊断高血压伴慢性心力衰竭患者 MACE 的 ROC 曲线

Fig. 1 Receiver operating characteristic of MACE in patients with hypertension and chronic heart failure diagnosed by serum 8-OHdG and AASI

3 讨论

高血压伴心力衰竭发病机制复杂,包括血流动力学异常、神经内分泌系统的异常激活、氧化应激及炎症

因子的级联释放等众多因素共同作用于心肌细胞,导致其重构及左心室功能损伤^[11]。在心力衰竭出现之前,临床中可通过控制血压稳定、去除其他危险因素以及改善生活习惯,可降低 MACE 的发生及病死率,但疾病进展至临床心力衰竭阶段,患者预后较差^[12]。本研究发现,高血压伴慢性心力衰竭发生 MACE 的患者病情较重,心功能下降明显,因此探究评估高血压伴慢性心力衰竭患者发生 MACE 的预测指标,对改善患者预后、降低 MACE 发生率意义重大。

高血压患者存在较强的氧化应激反应,特别是进展至心力衰竭阶段,氧化应激可累及心脑血管、肾脏等众多器官^[13]。高血压合并慢性心力衰竭患者体内氧化与抗氧化失衡,过氧化氢、超氧阴离子自由基等活性氧生成升高,活性氧是细胞内、细胞间的第二信使,可促进血管平滑肌细胞增生、迁移^[14],还可促进炎症介质的释放、细胞外基质重塑,增加血管的反应性,进而引发 MACE 的发生^[15]。8-OHdG 是目前常见的机体内氧化应激标志物,可反映机体氧化应激损伤和修复程度,其表达水平随患者体内氧化应激反应的加重而逐渐升高^[16]。有研究发现^[17],冠心病患者血清 8-OHdG 水平明显增高,且与患者病情严重程度呈正相关,提示其与冠状动脉血管病变密切相关。还有研究显示^[18],8-OHdG 可作为评估心肺组织 DNA 损伤的代用指标,其是否可以作为评估高血压伴慢性心力衰竭患者病情及预后的敏感标志物,尚需研究证实。本研究表明, MACE 组患者血清 8-OHdG、TNF- α 水平明显增高,且 8-OHdG 升高是其独立危险因素,提示高血压伴慢性心力衰竭患者发生 MACE 时,机体内氧化应激损伤、炎症反应较重。笔者推测,高血压伴慢性心力衰竭患者并发 MACE 时,机体内氧化应激—抗氧化失衡,引发机体组织大量活性氧成分释放,靶组织细胞 DNA 遭受活性氧的攻击,导致组织细胞受损、功能损伤,同时血清中释放出大量 8-OHdG^[19-20]。

AASI 是基于人体血流动力学原理及动脉顺应性,使用常规的 24 h 动态血压监测数据,分析患者全天舒张压、收缩压的回归关系,其值越高,提示患者动脉硬化程度越严重^[21]。既往临床中对动脉硬化程度、顺应性的评估仍是一种技术要求极高的操作,在日常的临床工作中无法轻松、快速地完成,而 AASI 可以简洁、快速地从动态血压检测仪中提取出来,其数值越小,则表示动脉弹性较好,而数值越大提示患者血压波动大、动脉弹性差、动脉硬化严重。一项大样本量研究证实^[22],AASI 是评估心源性猝死、血管性卒中的可靠指标,其预测价值甚至优于动脉血流传播速度。本研究

结果显示, MACE 组患者 AASI、ba-PWV 明显升高, 提示患者动脉硬化严重、血压波动较大, 相关影响因素分析显示, AASI 高可作为预测高血压伴慢性心力衰竭患者出现 MACE 的危险因素, 而 ba-PWV 并无预测作用, 提示 AASI 可以作为评估患者预后的可靠指标, 同时进一步证实了 AASI 预测心血管事件的作用优于动脉血流传导速度。究其原因, 可能是 MACE 组患者血管硬化程度更严重, 血流动力学异常更为明显, 患者发生 MACE 的风险大大增加^[23]。

此外, 本研究还观察到血清 8-OHdG 和 AASI 对高血压伴慢性心力衰竭患者发生 MACE 具有较高的诊断效能, 且二者联合检测效果更佳, 说明二者联合检测规避了单项指标敏感度和特异度偏低的弊端, 实现优势互补, 提高预测效能。

综上所述, 血清 8-OHdG、AASI 是高血压伴慢性心力衰竭患者发生 MACE 的独立危险预测因子, 联合血清 8-OHdG 和 AASI 可提高对高血压伴慢性心力衰竭患者发生 MACE 的预测效能, 有助于患者远期预后预测, 为临床中提前干预提供可靠的理论依据。

利益冲突: 所有作者声明无利益冲突

作者贡献声明

刘朝阳: 设计研究方案, 实施研究过程, 资料搜集整理, 论文撰写、修改; 吴小雷、鲁大胜: 提出研究思路, 分析试验数据, 论文审核; 杨凌飞: 设计研究方案, 实施研究过程, 论文撰写, 进行统计学分析

参考文献

[1] 苏恩勇, 高传玉. 内皮功能障碍与心血管疾病关系的研究进展[J]. 中华实用诊断与治疗志, 2018, 32(6): 622-624. DOI: 10.13507/j. issn. 1674-3474. 2018. 06. 031.
Su EY, Gao CY. Research progress on the relationship between endothelial dysfunction and cardiovascular diseases[J]. Chinese Journal of Practical Diagnosis and Therapy, 2018, 32(6): 622-624. DOI: 10.13507/j. issn. 1674-3474. 2018. 06. 031.

[2] 金自慧, 杨大英. 血清可溶性生长刺激表达基因 2 蛋白和高迁移率蛋白 B1 对老年急性心力衰竭患者预后的评估价值[J]. 中国医药, 2021, 16(3): 326-330. DOI: 10.3760/j. issn. 1673-4777. 2021. 03. 002.
Jin ZH, Yang DY. Evaluation of serum soluble growth stimulation expression gene 2 protein and high mobility group protein B1 in the prognosis of elderly patients with acute heart failure[J]. Chinese Journal of Medicine, 2021, 16(3): 326-330. DOI: 10.3760/j. issn. 1673-4777. 2021. 03. 002.

[3] 余振球. 大高血压学视域下的心力衰竭防治——高血压性心力衰竭的特殊性[J]. 中国乡村医药, 2022, 29(21): 7-10. DOI: 10.3969/j. issn. 1006-5180. 2022. 21. 002.
Yu ZQ. Prevention and treatment of heart failure from the perspective of macrohypertension: the particularization of hypertensive heart failure[J]. Chinese Journal of Rural Medicine, 2022, 29(21): 7-10.

DOI: 10.3969/j. issn. 1006-5180. 2022. 21. 002.

[4] 韩蓓蓓, 沈成兴. 高血压并慢性心力衰竭的诊治新进展[J]. 世界临床药物, 2019, 40(7): 461-469. DOI: 10.13683/j. wph. 2019. 07. 002.
Han BB, Shen CX. New progress in the diagnosis and treatment of hypertension and chronic heart failure[J]. World Clinical Medicine, 2019, 40(7): 461-469. DOI: 10.13683/j. wph. 2019. 07. 002.

[5] Graille M, Wild P, Sauvain JJ, et al. Urinary 8-OHdG as a biomarker for oxidative stress: A systematic literature review and meta-analysis[J]. Int J Mol Sci, 2020, 21(11): 3743. DOI: 10.3390/ijms21113743.

[6] Aznaouridis K, Vlachopoulos C, Protogerou A, et al. Ambulatory systolic-diastolic pressure regression index as a predictor of clinical events: A Meta-analysis of longitudinal studies[J]. Stroke, 2012, 43(3): 733-739. DOI: 10.1161/STROKEAHA.111.636688.

[7] 中华医学会, 中华医学会杂志社, 中华医学会全科医学分会, 中华医学会《中华全科医师杂志》编辑委员会, 心血管系统疾病基层诊疗指南编写专家组. 慢性心力衰竭基层诊疗指南(2019 年)[J]. 中华全科医师杂志, 2019, 18(10): 936-947. DOI: 10.3760/cma. j. issn. 1671-7368. 2019. 10. 008.
Chinese Medical Association, Journal of the Chinese Medical Association, General Medicine Branch of the Chinese Medical Association, Editorial Committee of the Chinese Journal of General Practice, Expert Group for the compilation of guidelines for Primary diagnosis and treatment of cardiovascular diseases. Guidelines for primary diagnosis and treatment of chronic heart failure (2019)[J]. Chinese Journal of General Practitioners, 2019, 18(10): 936-947. DOI: 10.3760/cma. j. issn. 1671-7368. 2019. 10. 008.

[8] 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, 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. DOI: 10.3969/j. issn. 1007-5410. 2019. 01. 002.
Chinese Hypertension Guidelines Revision Committee, Hypertension Alliance (China), Chinese Society of Cardiology, et al. Chinese Guidelines for prevention and Treatment of hypertension [J]. Chinese Journal of Cardiology, 2019, 24(1): 24-56. DOI: 10.3969/j. issn. 1007-5410. 2019. 01. 002.

[9] 尹娟, 寇光, 邱元芝, 等. 动态动脉僵硬指数在接受降压治疗老年高血压患者中的临床研究[J]. 江西医药, 2018, 53(9): 954-958. DOI: 10.3969/j. issn. 1006-2238. 2018. 9. 017.
Yin J, Kou G, Qiu YZ, et al. Study on dynamic arterial stiffness Index in elderly patients with hypertension[J]. Jiangxi Medicine, 2018, 53(9): 954-958. DOI: 10.3969/j. issn. 1006-2238. 2018. 9. 017.

[10] Sugawara J, Hayashi K, Yokoi T, et al. Carotid femoral pulse wave velocity: Impact of different arterial path length measurements[J]. Artery Research, 2010, 4(1): 27-31. DOI: 10.1016/j. artres. 2009. 11. 001.

[11] Tsimploulis A, Sheriff HM, Lam PH, et al. Systolic-diastolic hypertension versus isolated systolic hypertension and incident heart failure in older adults: insights from the cardiovascular health study[J]. Int J Cardiol, 2017, 235: 11-16. DOI: 10.1016/j. ijcard. 2017. 02. 139.

[12] 吴炎, 王亚年, 蒲红. 血清尿酸水平与急性心力衰竭患者近 2 年预后的关系[J]. 中国循证心血管医学杂志, 2020, 12(9): 1094-

1097. DOI:10.3969/j.issn.1674-4055.2020.09.18.
- Wu Y, Wang YN, Pu H. Relationship between serum uric acid level and prognosis in patients with acute heart failure in recent 2 years [J]. Chinese Journal of Evidence-based Cardiovascular Medicine, 2020, 12(9):1094-1097. DOI:10.3969/j.issn.1674-4055.2020.09.18.
- [13] 王瑶. 原发性醛固酮增多症和原发性高血压患者 24 h 尿钠排泄量与心脏靶器官损害相关性的研究 [D]. 大连: 大连医科大学, 2021.
- [14] Huang CY, Pai PY, Kuo CH, et al. p53-mediated miR-18 repression activates HSF2 for IGF-IIR-dependent myocyte hypertrophy in hypertension-induced heart failure [J]. Cell Death Dis, 2017, 8(8):e2990. DOI:10.1038/cddis.2017.320.
- [15] 娄满, 王维维, 高春燕, 等. 8-羟基-2-脱氧鸟苷水平与高血压患者血压控制程度及靶器官损害的相关性 [J]. 中华高血压杂志, 2022, 30(7):676-679. DOI:10.16439/j.issn.1673-7245.2022.07.014.
- Lou M, Wang WW, Gao CY, et al. Correlation between 8-hydroxy-2-deoxyguanosine level and blood pressure control and target organ damage in patients with hypertension [J]. Chinese Journal of Hypertension, 2022, 30(7):676-679. DOI:10.16439/j.issn.1673-7245.2022.07.014.
- [16] Dabrowska N, Wiczowski A. Analytics of oxidative stress markers in the early diagnosis of oxygen DNA damage [J]. Adv Clin Exp Med, 2017, 26(1):155-166. DOI:10.17219/acem/43272.
- [17] Sanna MD, Lucarini L, Durante M, et al. Histamine H4 receptor agonist-induced relief from painful peripheral neuropathy is mediated by inhibition of spinal neuroinflammation and oxidative stress [J]. Br J Pharmacol, 2017, 174(1):28-40. DOI:10.1111/bph.13644.
- [18] 代汝佃, 郭玉萍, 郭新峰. 介入放射工作人员血清 8-羟基脱氧鸟苷水平分析 [J]. 中国工业医学杂志, 2022, 35(1):77-79. DOI:10.13631/j.cnki.zggyyx.2022.01.026.
- Dai RD, Guo YP, Guo XF. Interventional radiology staff 8-hydroxy serum level of deoxyguanosine analysis [J]. China Industrial Medical Journal, 2022, 35(1):77-79. DOI:10.13631/j.cnki.zggyyx.2022.01.026.
- [19] Bahrainwala J, Patel A, Diaz KM, et al. Ambulatory arterial stiffness index and circadian blood pressure variability [J]. J Am Soc Hypertens, 2015, 9(9):705-710. DOI:10.1016/j.jash.2015.07.001.
- [20] 黄守莲, 梁超, 詹洸, 等. 老年慢性心力衰竭患者血浆 Sestrin2、sFKN、suPAR 水平与心功能及心脏事件的相关性 [J]. 疑难病杂志, 2021, 20(4):334-338, 343. DOI:10.3969/j.issn.1671-6450.2021.04.003.
- Huang SL, Liang C, Zhan T, et al. Correlation of plasma Sestrin2, sFKN, suPAR levels with cardiac function and cardiac events in elderly patients with chronic heart failure [J]. Chin J Diffic and Compl Cas, 2021, 20(4):334-338, 343. DOI:10.3969/j.issn.1671-6450.2021.04.003.
- [21] 信彩凤, 张强, 杨丽红, 等. 脂蛋白相关磷脂酶 A2 水平和动态动脉僵硬指数对原发性高血压患者左心功能的预测价值 [J]. 中国全科医学, 2021, 24(29):3684-3691. DOI:10.12114/j.issn.1007-9572.2021.01.209.
- Xin CF, Zhang Q, Yang LH, et al. Prognostic value of lipoprotein-associated phospholipase A2 level and dynamic arterial stiffness index on left heart function in patients with essential hypertension [J]. China General Medicine, 2021, 24(29):3684-3691. DOI:10.12114/j.issn.1007-9572.2021.01.209.
- [22] 朱明娜, 张丽华, 蒋友旭, 等. 高血压患者动态动脉硬化指数与射血分数保留性心力衰竭严重程度的相关性研究 [J]. 中国全科医学, 2021, 24(20):2568-2572. DOI:10.12114/j.issn.1007-9572.2021.00.429.
- Zhu MN, Zhang LH, Jiang YX, et al. Relationship between dynamic arteriosclerosis index and severity of heart failure with ejection fraction retention in patients with hypertension [J]. China General Medicine, 2021, 24(20):2568-2572. DOI:10.12114/j.issn.1007-9572.2021.00.429.
- [23] 任飞, 梁冬科, 余陆娇, 等. 中老年人颈动脉硬化与左室射血分数正常的心力衰竭的关联性 [J]. 心脏杂志, 2015, 27(5):592-595. DOI:10.13191/j.chj.2015.0163.
- Ren F, Liang DK, Yu LJ, et al. Relationship between carotid atherosclerosis and normal left ventricular ejection fraction in patients with heart failure [J]. Heart Journal, 2015, 27(5):592-595. DOI:10.13191/j.chj.2015.0163.

(收稿日期:2023-04-14)

作者·编者·读者

《疑难病杂志》被评选为 2022 年度委管出版物主题宣传优秀报刊



2023 年 5 月 8 日, 国家卫生健康委宣传司关于 2022 年度委管出版物主题宣传工作的通报(国卫宣传综便函[2023]34)号文, 公布 2022 年度委管出版物主题宣传优秀成果, 共收到 33 家主办单位报送的 519 种主题宣传成果。经组织专家审评, 共推出 7 类 86 种优秀刊物和作品, 其中《疑难病杂志》被评选为主题宣传优秀报刊。