

doi: 10.13241/j.cnki.pmb.2021.06.028

老年 H 型高血压合并急性缺血性脑卒中患者血清 omentin-1、 Irisin 水平与病情及预后的关系研究 *

史 今¹ 张智俐^{1Δ} 吕 鑫¹ 吴国艳¹ 杨风华¹ 林 杰²

(1 辽宁省健康产业集团阜新矿总医院特需病房 辽宁 阜新 123000; 2 中国医科大学附属第一医院干诊科 辽宁 沈阳 110000)

摘要 目的:探讨老年 H 型高血压合并急性缺血性脑卒中患者血清网膜素-1(omentin-1)、鸢尾素(Irisin)水平与病情及预后的关系。**方法:**选择 2017 年 6 月-2019 年 9 月我院收治的老年 H 型高血压合并急性缺血性脑卒中患者 92 例,记作合并脑卒中组,根据美国国立卫生研究院卒中量表(NIHSS)评分将患者分为轻症组 28 例(NIHSS 评分 ≤ 4 分)、中症组 39 例(5 分 $\leq$ NIHSS 评分 ≤ 20 分)和重症组 25 例(NIHSS 评分 > 20 分),根据改良 Rankin 量表(mRS)评分将患者分为预后不良组 28 例(mRS 评分 > 2 分)和预后良好组 64 例(mRS 评分 ≤ 2 分)。另选择同期我院收治的单纯老年 H 型高血压患者 90 例作为单纯 H 型高血压组,分析合并脑卒中组患者血清 omentin-1、Irisin 水平及 omentin-1、Irisin 与 NIHSS 评分、mRS 评分的相关性,并应用 ROC 曲线分析血清 omentin-1、Irisin 水平对患者预后的预测价值。**结果:**合并脑卒中组血清 omentin-1、Irisin 水平显著低于单纯 H 型高血压组($P<0.05$),随脑卒中神经缺损严重程度的升高,H 型高血压合并急性缺血性脑卒中患者血清 omentin-1、Irisin 水平逐渐降低($P<0.05$),预后不良组血清 omentin-1、Irisin 水平显著低于预后良好组($P<0.05$)。老年 H 型高血压合并急性缺血性脑卒中患者血清 omentin-1、Irisin 水平与 NIHSS 评分及 mRS 评分均呈负相关($P<0.05$)。omentin-1 最佳临界值为 105.36 ng/ml,敏感度为 78.23%,特异度为 83.44%;Irisin 最佳临界值为 90.77 ng/L,敏感度为 71.00%,特异度为 61.43%。**结论:**老年 H 型高血压合并急性缺血性脑卒中患者血清 omentin-1、Irisin 水平异常降低,其水平与神经缺损程度和预后呈负相关,血清 omentin-1、Irisin 对老年 H 型高血压发生急性缺血性脑卒中的预后评估具有一定价值。

关键词:H 型高血压;急性缺血性脑卒中;老年;网膜素-1;鸢尾素;预后;诊断价值

中图分类号:R544.1;R743 **文献标识码:**A **文章编号:**1673-6273(2021)06-1125-04

Study on the Relationship between the Level of Serum Omentin-1 and Irisin and the Condition and Prognosis in Elderly Patients with H-type Hypertension and Acute Ischemic Stroke*

SHI Jin¹, ZHANG Zhi-li^{1Δ}, LV Xin¹, WU Guo-yan¹, YANG Feng-hua¹, LIN Jie²

(1 Special Needs Ward, Fuxin General Hospital of Liaoning Health Industry Group, Fuxin, Liaoning, 123000, China;

2 Department of Cadre Diagnosis and Treatment, The First Affiliated Hospital of China Medical University, Shenyang, Liaoning, 110000, China)

ABSTRACT Objective: To investigate the relationship between the serum levels of omentin-1 (omentin-1), irisin (Irisin) and the prognosis in elderly patients with H-type hypertension and acute ischemic stroke. **Methods:** 92 elderly patients with H-type hypertension and acute ischemic stroke who were treated in our hospital from June 2017 to September 2019 were selected, it was recorded as combined with stroke group, according to national Institutes of Health Stroke Scale (NIHSS) score, the patients were divided into mild group (28 cases, NIHSS score ≤ 4 points), moderate group (39 cases, 5 points $\leq$ NIHSS score ≤ 20 points) and severe group (25 cases, NIHSS score > 20 points). According to the modified Rankin Scale (MRS) score, the patients were divided into two groups: 28 patients with poor prognosis (MRS score > 2 points) and 64 patients with good prognosis (MRS score ≤ 2 points). In addition, 90 elderly patients with H-type hypertension admitted to our hospital in the same period were selected as the H type hypertension group. To analyze the level of serum omentin-1, irisin and the correlation between omentin-1, irisin and NIHSS score, Mrs score in patients with stroke. ROC curve was used to analyze the prognostic value of serum omentin-1 and irisin levels. **Results:** The serum levels of omentin-1 and irisin in the patients with stroke were significantly lower than those in the patients with simple H-type hypertension ($P<0.05$). With the increase of the severity of neurological deficit in stroke, the serum levels of omentin-1 and irisin in the patients with H-type hypertension and acute ischemic stroke decreased gradually ($P<0.05$). The serum levels of omentin-1 and irisin in the patients with poor prognosis were significantly lower than those in the patients with good prognosis ($P<0.05$). The levels of serum omentin-1 and irisin were negatively correlated

* 基金项目:国家自然科学基金项目(30640001)

作者简介:史今(1982-),女,硕士,主治医师,研究方向:老年医学,E-mail: lshijin2019@163.com

Δ 通讯作者:张智俐(1966-),女,本科,主任医师,研究方向:老年心血管病,E-mail: zzl13304186181@126.com

(收稿日期:2020-07-27 接受日期:2020-08-23)

with NIHSS and MRS in elderly patients with H-type hypertension and acute ischemic stroke ($P < 0.05$). The optimal critical value of omentin-1 was 105.36 ng/mL, the sensitivity was 78.23%, and the specificity was 83.44%; the optimal critical value of irisin was 90.77 ng/L, the sensitivity was 71.00%, and the specificity was 61.43%. **Conclusion:** The serum levels of omentin-1 and irisin in the elderly patients with H-type hypertension and acute ischemic stroke decreased abnormally, which were negatively related to the degree of nerve defect and prognosis. The serum levels of omentin-1 and irisin have a certain value for the prognosis evaluation of the elderly patients with H-type hypertension and acute ischemic stroke.

Key words: Type H hypertension; Acute ischemic stroke; Old age; Omentum-1; Iridoin; Prognosis; Diagnostic value

Chinese Library Classification(CLC): R544.1; R743 **Document code:** A

Article ID: 1673-6273(2021)06-1125-04

前言

H型高血压是指伴有高同型半胱氨酸(Hcy)血症的原发性高血压,是原发性高血压的一种常见类型^[1]。有报道显示,相较年轻人群,老年人群更易患H型高血压^[2]。而高血压和高Hcy血症均为脑卒中的独立危险因素,两者可发挥协同作用,致使老年H型高血压患者发生急性缺血性脑卒中概率更高^[3]。由于缺血性脑卒中发病急骤、病情变化较快,患者预后较差,因此早期对H型高血压合并急性缺血性脑卒中病情严重程度和预后进行评价具有重要意义。网膜素-1(omentin-1)是一种新型脂肪细胞因子,研究发现,omentin-1具有抗炎、抗动脉粥样硬化的功能^[4]。鸢尾素(Irisin)是近年来新发现的一种运动诱导肌动蛋白,研究发现,Irisin除具有调节能力平衡的作用外,还具有调节能量平衡及胰岛素抵抗的功能^[5],而动脉粥样硬化形成血栓、糖脂代谢紊乱均是缺血性脑卒中的病理基础之一,因此本研究检测了老年H型高血压合并急性缺血性脑卒中患者血清 omentin-1、Irisin水平,并分析二者与病情及预后的关系,旨在为老年H型高血压合并急性缺血性脑卒中的评估患者预后和病情提供依据,现报道如下。

1 资料与方法

1.1 临床资料

选择2017年6月-2019年9月我院收治的老年H型高血压合并急性缺血性脑卒中患者92例合并脑卒中组。纳入标准:(1)所有患者均符合《H型高血压诊断与治疗专家共识》中的诊断标准,Hcy $\geq 10 \mu\text{mol/L}$ ^[6];(2)患者初次发生急性缺血性脑卒中,符合《急性缺血性卒中血管内治疗中国指南》中急性缺血性脑卒中诊断标准^[7];(3)年龄 ≥ 60 岁,病历资料完整;(4)患者对研究知情同意。排除标准:(1)继发性高血压、甲状腺功能异常、神经系统退行性变者;(2)合并心、脑、肾等脏器功能衰竭者;(3)近6个月内发生感染者及服用叶酸者。其中男性58例,女性34例,年龄60~82岁,平均年龄(72.84 ± 6.43)岁;收缩压140~200 mmHg,平均(161.53 ± 13.48)mmHg,舒张压90~125 mmHg,平均(107.92 ± 7.33)mmHg;Hcy 10~28 $\mu\text{mol/L}$,平均(18.36 ± 2.67) $\mu\text{mol/L}$;高血压病程1~14年,平均(6.74 ± 2.32)年。选择同期我院收治的单纯老年H型高血压患者90例作为单纯H型高血压组,其中男性57例,女性33例,年龄60~80岁,平均年龄(73.42 ± 6.32)岁;收缩压140~196 mmHg,平均(162.56 ± 13.98)mmHg,舒张压90~128 mmHg,平均(106.55 ± 7.23)mmHg;Hcy 10~29 $\mu\text{mol/L}$,平均(19.11 ± 2.56) $\mu\text{mol/L}$;高

血压病程1~15年,平均(6.21 ± 2.43)年。两组性别构成、年龄、血压、Hcy水平、高血压病程比较无统计学差异,具有可比性($P > 0.05$)。本研究经医院伦理委员会同意。

1.2 方法

1.2.1 血清 omentin-1、Irisin 的检测 所有患者采集清晨空腹外周静脉血5 mL,经3500 r/min离心10 min,分离血清,离心半径12 cm,样本置于-20℃冰箱中保存。应用酶联免疫吸附法测定患者血清 omentin-1、Irisin水平,试剂盒购自上海酶联生物科技有限公司,严格按照试剂盒说明进行操作。

1.2.2 美国国立卫生研究院卒中量表(NIHSS)评分及分组 合并脑卒中组患者于入院次日采用NIHSS评分评估神经功能缺损程度,该评分包括意识、运动、感觉、语言、眼球运动、视野、共济运动等方面,满分42分,评分越高表明神经功能受损越严重,病情越严重^[8]。根据NIHSS评分将患者分为轻症组(NIHSS评分 ≤ 4 分)28例、中症组($5 \leq$ NIHSS评分 ≤ 20 分)39例和重症组(NIHSS评分 > 20 分)25例。

1.2.3 改良 Rankin 量表(mRS)评分及分组 合并脑卒中组患者于治疗90日后采用mRS评分量表^[9]对预后进行评价,该量表满分5分,0分:完全无症状;1分:有症状,但无明显功能障碍,能够完成日常活动;2分:患者存在轻度残疾,不能够完成所有活动,但能照顾自己;3分:患者存在中度残疾,需要帮助,但行走不需要帮助;4分:患者存在重度残疾,不能够独立行走,需要他人帮助才能满足需求;5分:患者存在严重残疾,卧床、失禁,需要护理。根据mRS评分将患者分为预后不良组(mRS评分 > 2 分)28例、预后良好组(mRS评分 ≤ 2 分)64例。

1.3 统计学处理

应用SPSS28.0统计软件进行数据分析,计数资料以率(%)表示,计量资料用均数 $\pm$ 标准差($\bar{x} \pm s$)表示,多组间比较使用的单因素方差分析,两组间比较实施t检验,应用Pearson相关分析分析血清 omentin-1、Irisin与NIHSS及mRS评分的相关性,并应用ROC曲线分析血清 omentin-1、Irisin对H型高血压合并急性缺血性脑卒中患者预后的预测价值, $P < 0.05$ 表明数据具有统计学意义。

2 结果

2.1 合并脑卒中组和单纯H型高血压组患者血清 omentin-1、Irisin水平比较

合并脑卒中组血清 omentin-1、Irisin水平显著低于单纯H型高血压组($P < 0.05$),见表1。

表 1 合并脑卒中组和单纯 H 型高血压组患者血清 omentin-1、Irisin 水平比较($\bar{x} \pm s$)Table 1 Comparison of serum omentin-1 and Irisin levels in patients with stroke and H-type hypertension($\bar{x} \pm s$)

Groups	n	omentin-1 (ng/mL)	Irisin (ng/L)
Combined with stroke group	92	102.56 $\pm$ 28.74	92.97 $\pm$ 21.37
H type hypertension group	90	132.73 $\pm$ 26.42	126.73 $\pm$ 25.33
t		16.843	15.712
P		0.000	0.000

2.2 不同严重程度 H 型高血压合并急性缺血性脑卒中患者血清 omentin-1、Irisin 水平比较

随脑卒中神经缺损严重程度的升高,H 型高血压合并急性

缺血性脑卒中患者血清 omentin-1、Irisin 水平逐渐降低,不同严重程度 H 型高血压合并急性缺血性脑卒中患者血清 omentin-1、Irisin 水平比较有统计学意义($P<0.05$),见表 2。

表 2 不同病情程度 H 型高血压合并急性缺血性脑卒中患者血清 omentin-1、Irisin 水平比较($\bar{x} \pm s$)Table 2 Comparison of serum omentin-1 and Irisin levels in patients with H-type hypertension and acute ischemic stroke($\bar{x} \pm s$)

Groups	n	omentin-1 (ng/mL)	Irisin (ng/L)
Severe group	25	84.81 $\pm$ 6.34* [#]	70.82 $\pm$ 6.77* [#]
Moderate group	39	101.52 $\pm$ 8.53*	94.36 $\pm$ 7.92*
Mild group	28	119.87 $\pm$ 5.23	110.82 $\pm$ 6.62
F		21.543	27.849
P		0.000	0.000

Note: compared with mild group, * $P<0.05$; compared with moderate group, [#] $P<0.05$.

2.3 不同预后老年 H 型高血压合并急性缺血性脑卒中患者血清 omentin-1、Irisin 水平比较

预后不良组血清 omentin-1、Irisin 水平显著低于预后良好组($P<0.05$),见表 3。

表 3 不同预后老年 H 型高血压合并急性缺血性脑卒中患者血清 omentin-1、Irisin 水平比较($\bar{x} \pm s$)Table 3 Comparison of serum omentin-1 and Irisin levels in elderly patients with H-type hypertension and acute ischemic stroke with different prognosis ($\bar{x} \pm s$)

Groups	n	omentin-1 (ng/mL)	Irisin (ng/L)
Poor prognosis group	28	93.47 $\pm$ 7.48	72.96 $\pm$ 7.59
Good prognosis group	64	106.53 $\pm$ 9.11	101.73 $\pm$ 9.82
t		12.634	10.119
P		0.000	0.000

2.4 老年 H 型高血压合并急性缺血性脑卒中患者血清 omentin-1、Irisin 的相关性分析

Pearson 相关分析显示,老年 H 型高血压合并急性缺血性脑卒中患者血清 omentin-1、Irisin 水平与 NIHSS 评分及 mRS 评分均呈负相关($r=-0.701$ 、 -0.651 ; -0.667 、 -0.638 ; $P=0.006$ 、 0.012 ; 0.009 、 0.015)。

2.5 血清 omentin-1、Irisin 对 H 型高血压合并急性缺血性脑卒中患者预后的预测价值的 ROC 曲线分析

ROC 曲线分析结果显示 omentin-1 最佳临界值为 105.36 ng/mL,其约登指数为 0.617,敏感度为 78.23%,特异度为 83.44%,曲线下面积为 0.838;Irisin 最佳临界值为 90.77 ng/L,其约登指数为 0.324,敏感度为 71.00%,特异度为 61.43%,曲线下面积为 0.712,见图 1。

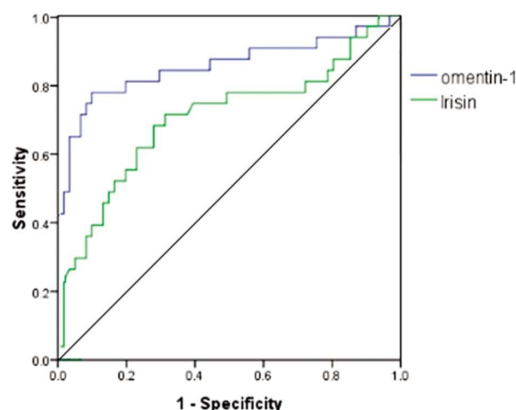


图 1 血清 omentin-1、Irisin 对 H 型高血压合并急性缺血性脑卒中患者预后预测价值的 ROC 曲线分析

Fig. 1 ROC curve analysis of prognostic value of serum omentin-1 and Irisin in patients with H-type hypertension and acute ischemic stroke

3 讨论

急性缺血性脑卒中是一种常见的脑血管疾病,具有较高致死率、致死率。研究表明,急性缺血性脑卒中已成为我国人群死亡的首要原因^[10]。Hcy 是一种含巯基的氨基酸,是半胱氨酸和蛋氨酸代谢的重要产物^[11-13]。研究表明,高 Hcy 血症是脑卒中、冠心病等心血管事件发病的独立危险因素,血液中 Hcy 水平每上升 5 $\mu\text{mol/L}$,缺血性脑卒中发生风险升高 15%以上,且缺血性脑卒中不良结局发生风险增加^[14]。目前,临床上对于急性缺血性脑卒中主张早期诊断并予以有效治疗,以阻止脑缺血进展,减轻脑损害,因此早期对患者病情严重程度和预后进行评价,对于指导治疗具有重要意义。

本研究结果显示,合并脑卒中组血清 omentin-1、Irisin 水平显著低于单纯 H 型高血压组,在 H 型高血压合并脑卒中患者血清中 omentin-1、Irisin 显著升高。其中 Omentin 是 2003 年由发现的新型脂肪因子,主要表达于视网膜脂肪组织和血管基质细胞中^[15]。omentin-1 是其亚型之一,主要存在于循环血液中^[16-18]。研究表明,omentin-1 可以诱导血管内皮细胞产生的一氧化氮合酶磷酸化,从而激活一氧化氮合酶,促进血管舒张^[19]。Fu J 等报道,omentin-1 可以组织 ERK/NF- κ B 信号通路,进而抑制血管内皮细胞黏附分子表达,降低血管内皮损伤^[20]。omentin-1 还可以与血小板膜表面胰岛素受体结合,是血小板内 cGMP 表达增加,降低血小板黏附聚集^[21-23]。Irisin 是由 III 型纤连蛋白域蛋白 5 裂解产生的激素样肌动蛋白,具有调节能量代谢,促进神经增殖和分化的功能^[24-25]。有研究发现 Irisin 可以通过激活 Erk1/2 及 Akt 信号通路,降低神经元损伤^[26]。Li C 等报道,Irisin 可以作用于白色脂肪细胞,诱导其发生分解,降低胰岛素抵抗,改善血脂紊乱^[27]。本研究结果表明 omentin-1、Irisin 老年 H 型高血压合并急性缺血性脑卒中患者中存在血清 omentin-1、Irisin 降低,分析患者可能因 omentin-1、Irisin 降低,导致血管舒张功能紊乱,降低了抗血管内皮损伤功能和抗血小板黏附聚集功能,进而导致血液在脑血管内凝固性增加,发生脑血管梗阻,引起缺血性脑卒中^[28-29]。随脑卒中神经缺损严重程度的升高,H 型高血压合并急性缺血性脑卒中患者血清 omentin-1、Irisin 水平逐渐降低,预后不良组血清 omentin-1、Irisin 水平显著低于预后良好组,提示血清 omentin-1、Irisin 水平可以反映 H 型高血压合并急性缺血性脑卒中患者神经缺损情况和预后情况。进一步分析显示,老年 H 型高血压合并急性缺血性脑卒中患者血清 omentin-1、Irisin 水平与 NIHSS 评分及 mRS 评分均呈负相关,提示 omentin-1、Irisin 参与 H 型高血压合并急性缺血性脑卒中病情的发展,这可能由于 H 型高血压患者发生缺血性脑卒中后,脑组织缺血缺氧,血小板黏附聚集,并激活多个信号通路,引起炎症因子增加,omentin-1、Irisin 对抗神经损伤,导致其水平降低,其降低程度可以反映患者病情发展^[30]。本研究中通过 ROC 曲线分析发现,结果显示 omentin-1 预测患者预后的最佳临界值为 105.36 ng/mL,其敏感度为 78.23%,特异度为 83.44%;Irisin 最佳临界值为 90.77 ng/L,其敏感度为 71.00%,特异度为 61.43%,提示临床上对血清 omentin-1、Irisin 进行检测有助于评估 H 型高血压合并急性缺血性脑卒中患者的预后。

综上所述,老年 H 型高血压合并急性缺血性脑卒中患者血清 omentin-1、Irisin 水平异常降低,血清 omentin-1、Irisin 水平与神经缺损程度和预后密切相关,检测血清 omentin-1、Irisin 或可作为评估老年 H 型高血压发生急性缺血性脑卒中患者不良预后风险的有效手段。

参考文献(References)

- [1] 李佳,刘志娟,孙海霞,等. 心脏彩超与 N 末端脑钠肽在 H 型高血压心功能不全中的临床诊断价值比较 [J]. 现代生物医学进展, 2018, 18(20): 3922-3924, 3953
- [2] 蔡倩,吴晓菊,吴瑜,等. H 型高血压与缺血性脑卒中的相关性[J]. 广东医学, 2016, 37(17): 2622-2624
- [3] Li B, Yao Q, Guo S, et al. Type 2 diabetes with hypertensive patients results in changes to features of adipocytokines: Leptin, Irisin, LGR4, and Sfrp5[J]. Clin Exp Hypertens, 2019, 41(7): 645-650
- [4] Yang J, Gao Y. Clinical relevance of serum omentin-1 levels as a biomarker of prognosis in patients with acute cerebral infarction [J]. Brain Behav, 2020, 10(7): e01678
- [5] Calan M, Demirpence M. Increased circulating levels of irisin are associated with cardiovascular risk factors in subjects with acromegaly[J]. Hormones (Athens), 2019, 18(4): 435-442
- [6] 李建平,卢新政,霍勇,等. H 型高血压诊断与治疗专家共识 [J]. 中国实用内科杂志, 2016, 36(4): 295-299
- [7] 高峰,徐安定. 急性缺血性卒中血管内治疗中国指南 2015 [J]. 中国卒中杂志, 2015, 10(7): 590-606
- [8] 郭宇闻,杨登法,杨铁军,等. 扩散张量成像联合美国国立卫生研究院卒中量表评价老年急性脑梗死患者预后价值[J]. 中华老年心脑血管病杂志, 2018, 20(10): 1054-1057
- [9] 李岚,郭海志,李跃,等. 依达拉奉联合 Rt-PA 静脉溶栓治疗对缺血性脑卒中患者 NIHSS、mRS 及 BI 评分的影响[J]. 实用医院临床杂志, 2019, 16(5): 160-162
- [10] 张填,朱炯,赵振强. H 型高血压与缺血性脑卒中后认知功能障碍的相关性[J]. 中国老年学杂志, 2019, 39(5): 1048-1051
- [11] Li J, Zhou F, Wu FX. Relationship between homocysteine level and prognosis of elderly patients with acute ischemic stroke treated by thrombolysis with recombinant tissue plasminogen activator [J]. World J Clin Cases, 2019, 7(22): 3751-3756
- [12] Zhang T, Jiang Y, Zhang S, et al. The association between homocysteine and ischemic stroke subtypes in Chinese: A meta-analysis [J]. Medicine (Baltimore), 2020, 99(12): e19467
- [13] Li J, Wang Y, Li H, et al. Homocysteine Level Predicts Response to Dual Antiplatelet in Women With Minor Stroke or Transient Ischemic Attack: Subanalysis of the CHANCE Trial [J]. Arterioscler Thromb Vasc Biol, 2020, 40(3): 839-846
- [14] 赵玉红,杨浩,石磊,等. H 型高血压不同血压水平对脑卒中的预防价值[J]. 心血管康复医学杂志, 2019, 28(6): 23-27
- [15] Zarrati M, Raji Lahiji M, Salehi E, et al. Effects of Probiotic Yogurt on Serum Omentin-1, Adropin, and Nesfatin-1 Concentrations in Overweight and Obese Participants Under Low-Calorie Diet [J]. Probiotics Antimicrob Proteins, 2019, 11(4): 1202-1209
- [16] Xu F, Li FX, Lin X, et al. Adipose tissue-derived omentin-1 attenuates arterial calcification via AMPK/Akt signaling pathway[J]. Aging (Albany NY), 2019, 11(20): 8760-8776

- ar phagocytes display phenotypic and functional characteristics of macrophages in health and in adriamycin nephropathy [J]. *J Am Soc Nephrol*, 2015, 26(2): 349-363
- [12] Honarpisheh M, Foresto-Neto O, Steiger S, et al. Aristolochic acid I determine the phenotype and activation of macrophages in acute and chronic kidney disease[J]. *Sci Rep*, 2018, 8(1): 12169
- [13] 谢杨, 陶立坚. 巨噬细胞在肾脏损伤与修复中的作用[J]. *中华肾脏病杂志*, 2015, 31(3): 237-240
- [14] Nikolic-Paterson DJ, Wang S, Lan HY. Macrophages promote renal fibrosis through direct and indirect mechanisms[J]. *Kidney Int Suppl*, 2014, 4(1): 34-38
- [15] 陆振强. 羟基红花黄色素 A 联合黄芪甲苷对慢性肾脏病的保护作用[J]. *南京中医药大学学报*, 2018, 34(6): 589-592
- [16] 蒋微, 蒋式骊, 刘平. 黄芪甲苷的药理作用研究进展 [J]. *中华中医药学刊*, 2019, 37(9): 2121-2124
- [17] Wang YP, Li XY, Song CQ, et al. Effect of astragaloside IV on T, B lymphocyte proliferation and peritoneal macrophage function in mice [J]. *Acta Pharmacol Sin*, 2002, 23(3): 263-266
- [18] Zhou X, Sun X, Gong X, et al. Astragaloside IV from *Astragalus membranaceus* ameliorates renal interstitial fibrosis by inhibiting inflammation via TLR4/NF- κ B in vivo and in vitro[J]. *Int Immunopharmacol*, 2017, 42(1): 18-24
- [19] 杨茹茜, 徐倩, 杨涛, 等. 黄芪甲苷对肾纤维化小鼠 Toll/MyD88 依赖性通路的作用研究[J]. *中草药*, 2017, 48(18): 3775-3782
- [20] Islam SU, Lee JH, Shehzad A, et al. Decursinol angelate inhibits LPS-induced macrophage polarization through modulation of the NF κ B and MAPK signaling pathways [J]. *Molecules*, 2018, 23(8): 1880
- [21] 陈丽娟, 周春雷, 陆融, 等. MAPK 途径与巨噬细胞介导的肾损伤 [J]. *国际泌尿系统杂志*, 2007, 27(5): 683-686
- [22] Kang L, Zhang ZH, Zhao Y. SCAMP3 is regulated by miR-128-3p and promotes the metastasis of hepatocellular carcinoma cells through EGFR-MAPK p38 signaling pathway [J]. *Am J Transl Res*, 2020, 12(12): 7870-7884
- [23] Ramesh G, Reeves WB. p38 MAP kinase inhibition ameliorates cisplatin nephrotoxicity in mice [J]. *Am J Physiol Renal Physiol*, 2005, 289(1): F166-F174
- [24] Stambe C, Atkins RC, Tesch GH, et al. Blockade of p38 α MAPK ameliorates acute inflammatory renal injury in rat anti-GBM glomerulonephritis[J]. *J Am Soc Nephrol*, 2003, 14(2): 338-351
- [25] Gui D, Huang J, Liu W, et al. Astragaloside IV prevents acute kidney injury in two rodent models by inhibiting oxidative stress and apoptosis pathways[J]. *Apoptosis*, 2013, 18(4): 409-422

(上接第 1128 页)

- [17] Pan X, Kaminga AC, Wen SW, et al. Omentin-1 in diabetes mellitus: A systematic review and meta-analysis [J]. *PLoS One*, 2019, 14(12): e0226292
- [18] Rothermel J, Lass N, Barth A, et al. Link between omentin-1, obesity and insulin resistance in children: Findings from a longitudinal intervention study[J]. *Pediatr Obes*, 2020, 15(5): e12605
- [19] Tahmasebpour N, Hosseinpour Feizi MA, Ziamajidi N, et al. Association of Omentin-1 with Oxidative Stress and Clinical Significances in Patients with Breast Cancer [J]. *Adv Pharm Bull*, 2020, 10(1): 106-113
- [20] Fu J, Han Y, Wang J, et al. Irisin Lowers Blood Pressure by Improvement of Endothelial Dysfunction via AMPK-Akt-eNOS-NO Pathway in the Spontaneously Hypertensive Rat[J]. *J Am Heart Assoc*, 2016, 5(11): 003433
- [21] He H, Wu S, Hao J, et al. Serum omentin-1 level in patients with benign prostatic hyperplasia[J]. *BMC Urol*, 2020, 20(1): 52
- [22] Chai B, Zheng ZH, Liao X, et al. The protective role of omentin-1 in IL-1 β -induced chondrocyte senescence [J]. *Artif Cells Nanomed Biotechnol*, 2020, 48(1): 8-14
- [23] Lee J, Park J, Kim YH, et al. Irisin promotes C2C12 myoblast proliferation via ERK-dependent CCL7 upregulation [J]. *PLoS One*, 2019, 14(9): e0222559
- [24] Maciorkowska M, Musiałowska D, Małyszko J. Adropin and irisin in arterial hypertension, diabetes mellitus and chronic kidney disease[J]. *Adv Clin Exp Med*, 2019, 28(11): 1571-1575
- [25] Bi J, Zhang J, Ren Y, et al. Irisin reverses intestinal epithelial barrier dysfunction during intestinal injury via binding to the integrin α V β 5 receptor[J]. *J Cell Mol Med*, 2020, 24(1): 996-1009
- [26] 潘建安, 顾俊. Irisin 在心血管疾病中作用研究的进展 [J]. *心血管康复医学杂志*, 2020, 29(2): 249-252
- [27] Li C, Zhou L, Xie Y, et al. Effect of irisin on endometrial receptivity of rats with polycystic ovary syndrome[J]. *Gynecol Endocrinol*, 2019, 35(5): 395-400
- [28] 程启慧, 余丹, 杨国帅, 等. 血清 TN-C 和 Irisin 在 H 型高血压合并急性缺血性脑卒中患者中的临床意义 [J]. *天津医药*, 2019, 47(8): 828-832
- [29] Zhang M, Xu Y, Jiang L. Irisin attenuates oxidized low-density lipoprotein impaired angiogenesis through AKT/mTOR/S6K1/Nrf2 pathway[J]. *J Cell Physiol*, 2019, 234(10): 18951-18962
- [30] 程启慧, 余丹, 杨国帅, 等. H 型高血压合并急性缺血性脑卒中患者血清可溶性凝集素样氧化型低密度脂蛋白受体 -1、网膜素 -1 水平变化及意义[J]. *实用医学杂志*, 2019, 35(3): 346-349