

二苯乙烯苷对 Ang II 诱导人脐静脉内皮细胞衰老的保护作用

赵 玉, 郭 艳, 张温阳, 毛伟阳, 刘向东, 金 波*
(浙江中医药大学生命科学学院, 浙江 杭州 310053)

摘要: **目的** 探讨二苯乙烯苷对血管紧张素 II (Ang II) 诱导人脐静脉内皮细胞衰老的保护作用。**方法** 体外培养人脐静脉内皮细胞后, Ang II 诱导细胞衰老模型, MTS 法检测细胞存活率, SA- β -gal 染色分析细胞衰老程度, qPCR 检测 miR-34a mRNA 表达, Western blot 检测 p53、PAI-1、SIRT1、E2F1 蛋白表达。**结果** 二苯乙烯苷干预后, 细胞存活率、SIRT1 蛋白表达显著升高 ($P<0.05$), β -gal 阳性率及 p53、PAI-1 蛋白表达显著降低 ($P<0.05$)。同时, 该成分对 miR-34a、E2F1 表达也有明显抑制作用 ($P<0.05$)。**结论** 二苯乙烯苷对 Ang II 诱导人脐静脉内皮细胞衰老具有明显保护作用, 其作用机制可能与抑制 miR-34a、E2F1 表达及促进 SIRT1 蛋白表达有关。

关键词: 二苯乙烯苷; 人脐静脉内皮细胞; 血管紧张素 II (Ang II); 衰老; SIRT1

中图分类号: R285.5 **文献标志码:** A **文章编号:** 1001-1528(2019)06-1248-06

doi: 10.3969/j.issn.1001-1528.2019.06.010

Protective effects of 2, 3, 5, 4-tetrahydroxystilbene-2-O- β -D-glucoside on Ang II-induced human umbilical vein endothelia cellular senescence

ZHAO Yu, GUO Yan, ZHANG Wen-yang, MAO Wei-yang, LIU Xiang-dong, JIN Bo*
(College of Life Sciences, Zhejiang Chinese Medical University, Hangzhou 310053, China)

ABSTRACT: **AIM** To explore the protective effects of 2, 3, 5, 4-tetrahydroxystilbene-2-O- β -D-glucoside on Ang II-induced human umbilical vein endothelial cellular senescence. **METHODS** After *in vitro* cultivation of human umbilical vein endothelial cells, the cellular senescence model was induced by Ang II, MTS assay, SA- β -gal staining, qPCR and Western blot were performed to detect cell viability, analyze cellular senescence degree, and investigate miR-34a mRNA expression, and the protein expressions of p53, PAI-1, SIRT1, E2F1, respectively. **RESULTS** After 2, 3, 5, 4-tetrahydroxystilbene-2-O- β -D-glucoside intervention, significantly increased cell viability and SIRT1 protein expression ($P<0.05$), and markedly decreased β -gal positive rate and p53, PAI-1 protein expressions ($P<0.05$) were found. Meanwhile, this constituent also demonstrated its obvious inhibition on the expressions of miR-34a and E2F1 ($P<0.05$). **CONCLUSION** 2, 3, 5, 4-Tetrahydroxystilbene-2-O- β -D-glucoside exhibits obvious protective effects on Ang II-induced human umbilical vein endothelial cellular senescence, whose mechanisms may contribute to its inhibition on miR-34a, E2F1 expressions and promotion on SIRT1 protein expression.

KEY WORDS: 2, 3, 5, 4-tetrahydroxystilbene-2-O- β -D-glucoside; human umbilical vein endothelial cells; angiotensin II (Ang II); senescence; SIRT1

随着人口老龄化现象加重, 我国动脉粥样硬化、高血压等心血管疾病的发病率持续上升, 已成为人类死亡的头号杀手^[1]。在人体动脉粥样硬化

病变部位常出现衰老内皮细胞积累, 它会通过促血栓形成、削弱血管功能等方式进一步诱导心血管疾病^[2], 故血管内皮细胞对维持血管健康生长至关

收稿日期: 2019-01-14

基金项目: 浙江省自然科学基金 (LY17H280007); 浙江省新苗人才项目 (2017R410053)

作者简介: 赵 玉 (1996—), 女, Tel: 15990116810, E-mail: 1773265295@qq.com

* 通信作者: 金 波 (1974—), 女, 教授, 硕士生导师, 从事心血管疾病研究。Tel: (0571) 86613666, E-mail: jinbo@zcmu.edu.cn

重要。研究表明，SIRT1 蛋白是抑制内皮细胞衰老的关键蛋白，内皮细胞失去该蛋白后会导致衰老^[3]，故促进其表达对抑制血管内皮细胞的衰老具有重要价值。

近年来，白藜芦醇、姜黄素等天然药物在抗衰老方面以其作用平稳、毒副作用小、成分易吸收等优点受到人们青睐。何首乌作为天然珍贵中药材，具有“抗衰老灵药”的美称^[4]，二苯乙烯苷不仅是其主要成分，也是定量检测指标^[5]，具有抗氧化、抗衰老、抗动脉粥样硬化等功效^[6]，除此之外，它还有着清除自由基、降低胆固醇、降血脂、神经保护等作用^[7-8]，但其抗衰老作用靶点及机制尚未阐明。研究表明，二苯乙烯苷可调控 SIRT1 表达的调控^[9]，但尚无该成分对衰老内皮细胞中 SIRT1 影响的报道，故本实验以血管紧张素（Ang II）为诱导剂构建人脐静脉内皮细胞衰老体外培养模型，探究该成分对细胞衰老的影响及其潜在作用靶点。

1 材料

1.1 仪器 Eclipse Ti-DH 型荧光倒置显微镜（日本 Nikon 公司）；MQX200 型微孔板扫描酶标仪（美国 Bio-Tek 公司）；HEPA Class100 型细胞培养箱（美国 Thermo 公司）；Western blot 电泳装置（美国 Bio-Rad 公司）；SYBR[®] Premix Ex Taq[™] II（Tli RNaseH Plus，日本 TaKaRa 公司）；Fresco21 型高速冷冻离心机（美国 Thermo Fisher Scientific 公司）；SW-CJ-1F 型超净工作台（苏净集团安泰公司）；Clinx ChemiScope 型荧光及化学发光成像系统（北京精信达生物科技有限公司）。

1.2 试剂 二苯乙烯苷（含有量≥98%，美国 Sigma 公司，批号 SML0834）；RPMI1640 培养液（浙江杭州吉诺生物医药技术有限公司，批号 1778215）；血管紧张素 II（美国 Sigma 公司，批号 SLBS6 791 V）；胎牛血清（浙江天杭生物科技有限公司，批号 20150704）；胰蛋白酶（浙江杭州吉诺生物医药技术有限公司，批号 15040101）；MTS 单溶液细胞增殖检测试剂盒（美国 Promega 公司，批号 0000077158）；细胞衰老 β-半乳糖苷酶染色试剂盒（批号 C0602）、RIPA 裂解液（批号 P0013B）、特超敏 ECL 化学发光试剂盒（批号 P0018A）（碧云天生物技术研究）；Trizol [宝生物工程（大连）有限公司，批号 AA3502-I]；SIRT1 兔多克隆抗体（批号 YT4302）、E2F1 兔多克隆抗体（批号 YT1442）（美国 ImmunoWay 公

司）；乙酰化 p53 兔单克隆抗体（英国 Abcam 公司，批号 ab62375）；PAI-1 兔单克隆抗体（美国 Cell Signaling Technology 公司，批号 11907S）。人脐静脉内皮细胞株（中国科学院细胞生物研究所）。

2 方法

2.1 细胞培养及分组 人脐静脉内皮细胞培养于含 10% 热灭活胎牛血清（FBS）的 RPMI1640 培养基中，放入 5% CO₂、37 ℃ 培养箱中，再随机分为 4 组，正常组为正常培养基培养；Ang II 组为 Ang II（1×10⁻⁵ mol/L）诱导人脐静脉内皮细胞 48 h，每 24 h 换一次新鲜培养基；Ang II + 二苯乙烯苷（20 μg/mL）组、Ang II + 二苯乙烯苷（40 μg/mL）组为预处理 24 h 后按相应剂量诱导处理。

2.2 细胞增殖检测 采用 MTS 法。将人脐静脉内皮细胞以 3 000/孔密度接种于 96 孔板中培养 24 h 后，按“2.1”项下方法分组处理，每孔加入 20 μL MTS 后置于 5% CO₂、37 ℃ 培养箱中培养 2 h，于 490 nm 波长处测定光密度（OD 值），单组设 6 个复孔。

2.3 β-gal 染色 固定液处理后加入 1 mL 染色溶液，37 ℃、无 CO₂ 培养箱中孵育过夜，显微镜下每组随机选取 5 个视野观察，呈蓝色的细胞为阳性细胞，即衰老细胞，统计其占细胞总数的比例。

2.4 Western blot 检测 各组细胞处理后用 RIPA 裂解法提取蛋白质制备样品，变性后用 SDS 聚丙烯酰胺凝胶电泳，冰上转膜，5% 脱脂奶粉封闭 2 h，加入一抗 4 ℃ 孵育过夜，依次加入抗 SIRT1（1：5 000 稀释）、抗 p53（1：2 000 稀释）、抗 E2F1（1：5 000 稀释）、抗 PAI-1（1：1 000）、抗 GAPDH（1：2 000 稀释），TBST 洗涤 3 次，每次 10 min，二抗孵育 2 h，TBST 再洗涤 3 次，每次 10 min，化学发光仪显影。

2.5 qPCR 检测 Trizol 法提取各组细胞中总 RNA，紫外分光光度计测定其纯度和浓度，5× Prime Script RT Master Mix 进行反转录反应合成 cDNA，条件为 37 ℃，15 min；85 ℃，5 s；4 ℃ 下保存，SYBR[®] Premix Ex Taq[™] II（Tli RNase H Plus）进行 qPCR 检测，条件为 95 ℃，2 min；95 ℃，15 s；58 ℃，30 s；72 ℃，30 s；72 ℃，2 min；共 40 个循环。引物序列为 miR-34a 5'-TG-GCAGTGTCTTAGCTGTTGT-3'；U6 正向 5'-CTCGCTTCGGCAGCAC-3'，反向 5'-AACGCT-

TCACGAATTTGCGT-3'。

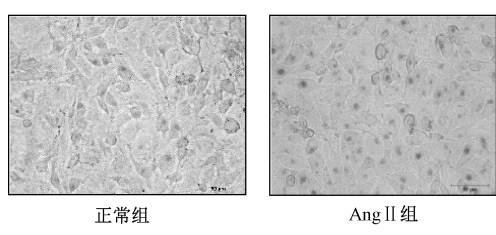
2.6 统计学分析 通过 Graphpad Prism6 软件进行处理,数据用 ($\bar{x}\pm s$) 表示,计量资料比较采用单因素方差分析。以 $P<0.05$ 为有显著性差异。

3 结果

3.1 模型建立

3.1.1 Ang II 浓度 图 1 显示, Ang II 浓度为 1×10^{-5} mol/L 时,细胞存活率显著低于正常组 ($P<0.05$); 为 1×10^{-6} 、 1×10^{-7} mol/L 时,对细胞无明显损伤 ($P>0.05$),故选择 1×10^{-5} mol/L 作为 Ang II 浓度。

3.1.2 SA- β -gal 染色 图 2 显示, Ang II 组蓝染细胞数明显多于正常组, β -gal 阳性率显著提高 ($P<0.05$),表明模型建立成功。



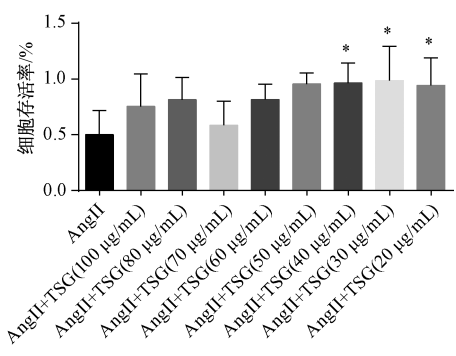
注:与正常组比较,* $P<0.05$

图 2 Ang II 对细胞衰老染色的影响 ($n=3$, $\times 20$)

Fig. 2 Effect of Ang II on cellular senescence staining ($n=3$, $\times 20$)

3.2 二苯乙烯苷对细胞衰老的影响

3.2.1 二苯乙烯苷质量浓度 图 3 显示, 20、30、40 $\mu\text{g/mL}$ 二苯乙烯苷对细胞存活率均有显著促进作用 ($P<0.05$),为了扩大组间差异,选择 20、40 $\mu\text{g/mL}$ 作为二苯乙烯苷质量浓度。

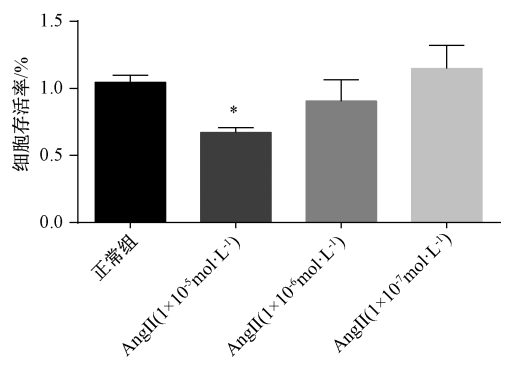


注: TSG 为二苯乙烯苷。与 Ang II 组比较,* $P<0.05$

图 3 不同质量浓度二苯乙烯苷对细胞存活率的影响 ($n=3$)

Fig. 3 Effects of different concentrations of 2, 3, 5, 4-tetrahydroxystilbene-2-O- β -D-glucoside on cell survival rate ($n=3$)

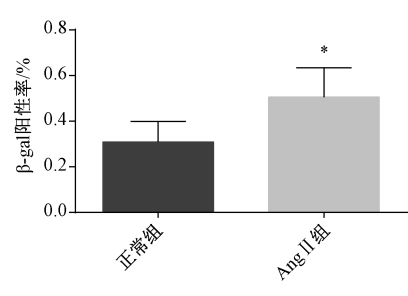
3.2.2 细胞衰老染色 图 4 显示,与正常组比较,



注:与正常组比较,* $P<0.05$

图 1 不同浓度 Ang II 对细胞存活率的影响 ($n=3$)

Fig. 1 Effects of different concentrations of Ang II on cell survival rate ($n=3$)



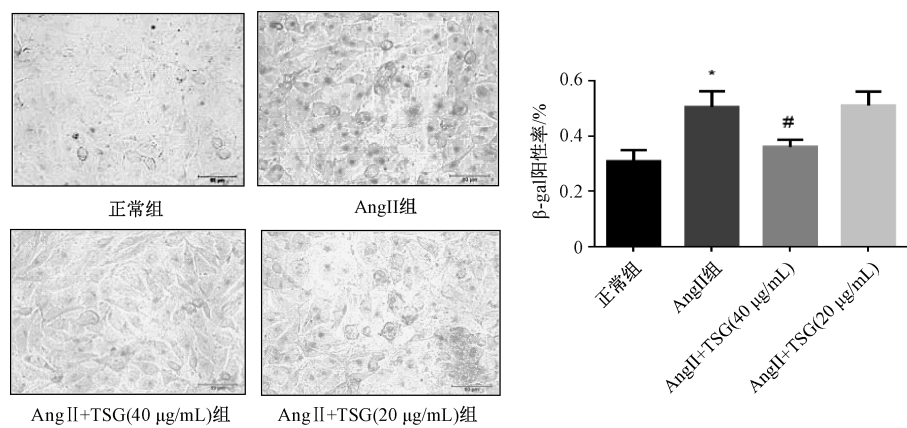
Ang II 组蓝染细胞数明显增加, β -gal 阳性率显著提高 ($P<0.05$); 与 Ang II 组比较, Ang II+二苯乙烯苷 (40 $\mu\text{g/mL}$) 组其数量明显减少, β -gal 阳性率显著降低 ($P<0.05$)。

3.2.3 p53、PAI-1 蛋白表达 图 5 显示,与正常组比较, Ang II 组 p53、PAI-1 蛋白表达显著升高 ($P<0.05$); 与 Ang II 组比较, Ang II+二苯乙烯苷 (40 $\mu\text{g/mL}$) 组两者蛋白表达显著降低 ($P<0.05$)。

3.3 二苯乙烯苷对内皮细胞衰老的抑制作用

3.3.1 SIRT1、E2F1 蛋白表达 图 6 显示,与正常组比较, Ang II 组 SIRT1 蛋白表达显著降低 ($P<0.05$), E2F1 蛋白表达显著升高 ($P<0.05$); 与 Ang II 组比较, Ang II+二苯乙烯苷 (40 $\mu\text{g/mL}$) 组前者蛋白表达显著升高 ($P<0.05$),后者蛋白表达显著降低 ($P<0.05$)。

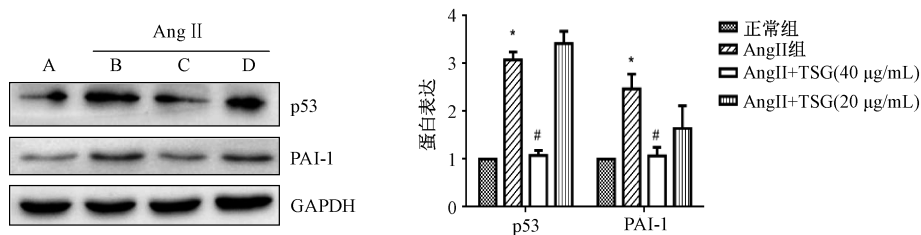
3.3.2 miR-34a mRNA 表达 图 7 显示,与正常组比较, Ang II 组 miR-34a mRNA 表达显著升高 ($P<0.01$); 与 Ang II 组比较, Ang II+二苯乙烯苷组其 mRNA 表达显著降低 ($P<0.05$, $P<0.01$)。



注：TSG 为二苯乙烯苷。与正常组比较，* $P<0.05$ ；与 AngII 组比较，# $P<0.05$

图 4 二苯乙烯苷对细胞衰老染色的影响 (n=3, ×20)

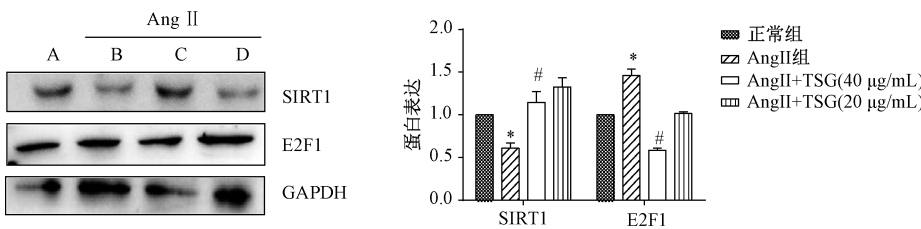
Fig. 4 Effect of 2, 3, 5, 4-tetrahydroxystilbene-2-O-β-D-glucoside on cellular senescence staining (n=3, ×20)



注：TSG 为二苯乙烯苷。A~D 分别为正常组、Ang II 组、Ang II+TSG (40 μg/mL) 组、Ang II+TSG (20 μg/mL) 组。与正常组比较，* $P<0.05$ ；与 Ang II 组比较，# $P<0.05$

图 5 二苯乙烯苷对 p53、PAI-1 蛋白表达的影响 (n=3)

Fig. 5 Effects of 2, 3, 5, 4-tetrahydroxystilbene-2-O-β-D-glucoside on p53 and PAI-1 protein expressions (n=3)



注：TSG 为二苯乙烯苷。A~D 分别为正常组、Ang II 组、Ang II+TSG (40 μg/mL)、Ang II+TSG (20 μg/mL)。与正常组比较，* $P<0.05$ ；与 Ang II 组比较，# $P<0.05$

图 6 二苯乙烯苷对 SIRT1、E2F1 蛋白表达的影响 (n=3)

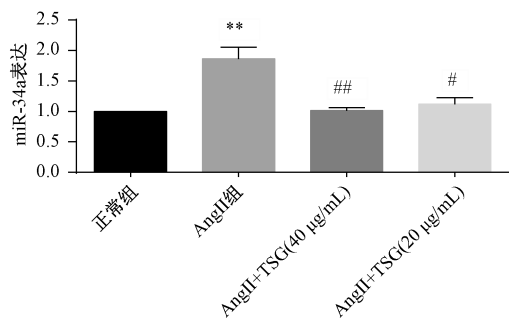
Fig. 6 Effects of 2, 3, 5, 4-tetrahydroxystilbene-2-O-β-D-glucoside on SIRT1 and E2F1 protein expressions (n=3)

4 讨论

细胞衰老是指细胞在各种因素作用下不可逆地出现周期阻滞、丧失增殖能力后进入一种相对稳定的状态，而衰老是绝大多数生命体必然经历的过程，对人体健康有着重要影响，研究表明内皮细胞衰老参与心血管疾病诱导过程^[10]。本实验发现，二苯乙烯苷通过调控 PAI-1、p53、SIRT1、miR-34a、E2F1 表达，从而有效抑制 Ang II 诱导人脐静脉内皮细胞衰老。

β-gal 阳性率、p53、PAI-1 是常见的细胞衰老

标志物，与细胞衰老程度呈正相关。其中，β-gal 阳性率反映了细胞及生物个体的生理衰老状况，其数值随细胞衰老程度增加而升高^[11]；p53 编码的蛋白可引起细胞周期阻滞和细胞凋亡^[12]；PAI-1 蛋白表达在多种衰老相关的病理过程中偏高，会形成促血栓状态，进而导致组织细胞损伤^[13]。本实验发现，与模型组比较，二苯乙烯苷干预后可使人脐静脉内皮细胞存活率增高，β-gal 阳性率及 p53、PAI-1 蛋白表达明显降低，表明该成分能有效抑制人脐静脉内皮细胞衰老，对衰老调控有重要意义，



注：TSG 为二苯乙烯苷。与正常组比较，** $P<0.01$ ；与 Ang II 组比较，# $P<0.05$ ，## $P<0.01$

图7 二苯乙烯苷对 *miR-34a* mRNA 表达的影响 ($n=3$)
Fig. 7 Effect of 2, 3, 5, 4-tetrahydroxystilbene-2-O-β-D-glucoside on *miR-34a* mRNA expression ($n=3$)

但其作用机制尚不明确。

SIRT1 常被称为“长寿基因”，是近年来衰老调控领域的热点基因，可通过 p53/p21 信号通路来抑制激素导致的人肌腱细胞衰老^[14]；电离辐射能通过抑制 SIRT1 蛋白表达而促使关节软骨细胞衰老，当其被激活或过表达时，关节软骨细胞衰老被明显抑制^[15]。本实验发现，与模型组比较，二苯乙烯苷干预后可显著促进 SIRT1 蛋白表达，提示该成分可能通过该相关信号通路来有效延缓人脐静脉内皮细胞衰老进程。

E2F1 可促进 p53 转录来促进凋亡相关基因表达，还能抑制如 NF-κB、SIRT1 等信号通路，进而促使细胞凋亡^[16]，而且 SIRT1-E2F1 负反馈调节回路可调控细胞中的转录及凋亡进程^[17]；Wang 等^[18]报道，E2F1 可诱导细胞周期阻滞和神经细胞凋亡；本实验发现，二苯乙烯苷可抑制 E2F1 蛋白表达来促进 SIRT1 蛋白表达，从而达到抗内皮细胞衰老的作用。

miR-34a 可通过抑制 SIRT1、激活 p53 等途径来促进细胞衰老，在血管平滑肌细胞中其 mRNA 表达增加可导致 SIRT1 下调，从而加剧细胞衰老和炎症^[19]；MA 等^[20]指出，过表达 miR-34a 能有效抑制乳腺癌干细胞增殖，由此表明细胞衰老进程与 E2F1、miR-34a 表达升高有关。本实验发现，二苯乙烯苷作用后 E2F1、miR-34a 表达明显降低，可能是由此促进 SIRT1 蛋白表达，从而延缓人脐静脉内皮细胞的衰老。

综上所述，二苯乙烯苷对 Ang II 诱导人脐静脉内皮细胞衰老具有明显保护作用，可增加细胞存活率，降低 β-gal 阳性率和衰老标志蛋白 PAI-1、p53 表达，其作用机制可能与 miR34a/SIRT1/E2F1 信

号通路相关，可为该成分应用于心血管疾病的治疗提供理论依据。

参考文献：

- [1] North J B, Sinclair A D. The intersection between aging and cardiovascular disease [J]. *Circ Res*, 2012, 110 (8): 1097-1108.
- [2] 孟梅, 熊兴东. 血管内皮细胞衰老与血管疾病[J]. *中国生物化学与分子生物学报*, 2016, 32(3): 253-259.
- [3] 蔡少艾, 赵甘剑, 黄尹, 等. 血管紧张素(1-7)抑制异丙肾上腺素诱导的 H9c2 心肌细胞凋亡[J]. *中国动脉硬化杂志*, 2018, 26(5): 438-444.
- [4] 李亦晗, 王跃飞, 朱彦. 何首乌二苯乙烯苷抗衰老研究进展[J]. *中国中药杂志*, 2016, 41(2): 182-185.
- [5] 国家药典委员会. 中华人民共和国药典: 2015 年版[S]. 北京: 中国医药科技出版社, 2015: 175-177.
- [6] 陈冰冰, 姜爱玲, 张岩. 何首乌有效成分二苯乙烯苷的药理活性研究进展[J]. *中国临床药理学与治疗学*, 2016, 21(6): 710-715.
- [7] 胡存华, 赵立波, 王晓敏, 等. 二苯乙烯苷增强正常血管内皮细胞抗氧化作用研究[J]. *医药导报*, 2007, 26(2): 138-139.
- [8] 高王宣, 胡英杰, 符林春. 何首乌二苯乙烯苷的调节血脂作用[J]. *中国中药杂志*, 2007, 32(4): 323-326.
- [9] 甘受益, 李彩蓉, 曾令勇, 等. 二苯乙烯苷上调 SIRT1 蛋白防治心肌缺血再灌注损伤[J]. *湖北科技学院学报(医学版)*, 2014, 28(3): 188-190.
- [10] 陈厚早, 刘德培. 衰老的基础研究现状与干预策略[J]. *蚌埠医学院学报*, 2018, 43(10): 1261-1265.
- [11] 宋云林, 谭秋婵, 马燕, 等. p53-miR-34a-SIRT1 反馈环在血管内皮祖细胞复制性衰老过程中的调控作用及机制[J]. *中国循环杂志*, 2018, 33(5): 496-500.
- [12] 周丹, 刘平, 赵德海, 等. 衰老标记蛋白-30 和 β-半乳糖苷酶的表达与晶状体上皮细胞凋亡相关性研究[J]. *哈尔滨医科大学学报*, 2017, 51(5): 422-426.
- [13] Eren M, Boe A E, Murphy S B, et al. PAI-1-regulated extracellular proteolysis governs senescence and survival in Klotho mice [J]. *Proc Natl Acad Sci USA*, 2014, 111 (19): 7090-7095.
- [14] Poulsen C R, Watts C A, Murphy J R, et al. Glucocorticoids induce senescence in primary human tenocytes by inhibition of sirtuin 1 and activation of the p53/p21 pathway: *in vivo* and *in vitro* evidence [J]. *Osteoarthritis Cartilage*, 2014, 22 (7): 1405-1413.
- [15] Hong E H, Lee S J, Kim J S, et al. Ionizing radiation induces cellular senescence of articular chondrocytes via negative regulation of SIRT1 by p38 kinase[J]. *J Biol Chem*, 2010, 285(2): 1283-1295.
- [16] 李杨. 细胞转录因子 E2F1 对下游基因的调控及其生物学功能研究[D]. 上海: 华东师范大学, 2010.
- [17] Zhang Z, Liu W, Zhao L, et al. Retinoblastoma 1 protects T

cell maturation from premature apoptosis by inhibiting E2F1[J].
Development, 2018, 145(1): 139-158.

[18] Wang Y, Zhou Y, Xiao L, *et al.* E2f1 mediates high glucose-induced neuronal death in cultured mouse retinal explants[J].
Cell Cycle, 2017, 16(19): 1824-1834.

[19] Badi I, Burba I, Ruggeri C, *et al.* MicroRNA-34a induces vascular smooth muscle cells senescence by SIRT1 downregulation

and promotes the expression of age-associated pro-inflammatory secretory factors[J]. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*, 2015, 70(11): 1304-1311.

[20] Ma W, Xiao G G, Mao J, *et al.* Dysregulation of the miR-34a-SIRT1 axis inhibits breast cancer stemness[J]. *Oncotarget*, 2015, 6(12): 10432-10444.

杠板归乙醇提取物对化学性肝损伤小鼠的保护作用

何国鑫^{1,2,3}, 邓青芳^{1,2,3}, 陈华国^{1,2,3}, 赵丹妮^{1,2,3}, 周欣^{1,2,3*}

(1. 贵州师范大学贵州省山地环境信息系统与生态环境保护重点实验室, 贵州 贵阳 550001; 2. 贵州师范大学贵州省药物质量控制及评价技术工程实验室, 贵州 贵阳 550001; 3. 贵州师范大学天然药物质量控制中心, 贵州 贵阳 550001)

摘要: **目的** 研究杠板归乙醇提取物对化学性肝损伤小鼠的保护作用。**方法** 72 只小鼠随机分为空白组、模型组、联苯双酯滴丸组 (150 mg/kg) 及杠板归乙醇提取物高、中、低剂量组 (1.28、0.64、0.32 g/kg), 腹腔注射含 1% CCl₄ 橄榄油溶液 (10 mL/kg) 诱导化学性肝损伤模型。然后, 生化法测定血清谷草转氨酶 (AST)、谷丙转氨酶 (ALT) 活性, 酶联免疫吸附 (ELISA) 法测定肝脏、心脏、肾脏中超氧化物歧化酶 (SOD)、丙二醛 (MDA) 活性, 苏木素-伊红 (HE) 染色进行组织病理学检查。**结果** 与模型组比较, 杠板归乙醇提取物组显著降低 ALT、AST、MDA 水平 ($P<0.05$, $P<0.01$), 显著升高 SOD 活性 ($P<0.05$, $P<0.01$), 同时对四氯化碳诱导肝细胞、心肌细胞、肾小球结构损伤具有一定改善作用。**结论** 杠板归乙醇提取物对化学性肝损伤小鼠具有保护作用, 涉及其上下游器官——心脏和肾脏。

关键词: 杠板归; 乙醇提取物; 化学性肝损伤; 心脏; 肾脏

中图分类号: R285.5 **文献标志码:** A **文章编号:** 1001-1528(2019)06-1253-05

doi: 10.3969/j.issn.1001-1528.2019.06.011

Protective effects of ethanol extract of *Polygonum perfoliatum* on chemical liver injury in mice

HE Guo-xin^{1,2,3}, DENG Qing-fang^{1,2,3}, CHEN Hua-guo^{1,2,3}, ZHAO Dan-ni^{1,2,3}, ZHOU Xin^{1,2,3*}

(1. Key Laboratory for Information System of Mountainous Areas and Protection of Ecological Environment, Guizhou Normal University, Guiyang 550001, China; 2. Guizhou Engineering Laboratory for Quality Control & Evaluation Technology of Medicine, Guizhou Normal University, Guiyang 550001, China; 3. Research Center for Quality Control of Natural Medicine, Guizhou Normal University, Guiyang 550001, China)

KEY WORDS: *Polygonum perfoliatum* L.; ethanol extract; chemical liver injury; heart; kidney

肝脏是体内新陈代谢的中心站, 具有十分重要和复杂的生理功能^[1], 易受病原体、有毒物质、免疫病理等影响, 流行性医学研究表明, 肝病的发病率不断攀升, 严重危害人类身体健康和生活质

收稿日期: 2018-09-27

基金项目: 国家自然科学基金 (81860738); 贵州省重大科技项目 (黔科合 J 重大字 2015-2002-3-3); 贵州师范大学培育项目 (黔科合平台人才 [2018] 5769)

作者简介: 何国鑫 (1990—), 男, 硕士生, 从事药用植物开发与利用研究。Tel: 15998934001, E-mail: 296124569@qq.com

* 通信作者: 周欣 (1962—), 女, 博士, 教授, 从事中药质量控制、药物体内代谢以及药品、保健食品开发研究。Tel: (0851) 86690018, E-mail: alice9800@sina.com