

成人用药剂量换算为小鼠剂量,二者具有可比性。

轻微的气道炎症可能是咳嗽重要的发病机制。本实验通过对引咳后小鼠气管做病理切片,观察小鼠气管黏膜的变化。本实验结果显示,大蒜油对小鼠气管黏膜炎症有显著的抑制作用。大蒜油能减少黏膜充血及炎症细胞浸润,还能减少气管黏膜分泌物,且与其剂量相关。大蒜作为民间用药,被认为是天然抗菌药物,大蒜油对小鼠气管黏膜轻微炎症有显著的抑制作用可能与大蒜油的抗细菌、抗病毒作用有关。

本实验通过给小鼠腹腔注射酚红,利用酚红部分从气管分泌的特点,用分光光度计测出气管离心上清液内酚红的量。结果表明大蒜油中、高剂量组能增加小鼠气管分泌酚红的量,与溶剂对照组相比有统计学差异,说明大蒜油可以促进小鼠气管的酚红分泌,增加小鼠气管痰液分泌量。其中,大蒜油高剂量组($100\text{ mg}\cdot\text{kg}^{-1}$)的祛痰作用与盐酸氨溴索口服溶液处理组($4\text{ mL}\cdot\text{kg}^{-1}$)相当,提示大蒜油具有明显祛痰作用。

综上所述,大蒜油具有显著的镇咳、祛痰作用,其稳定支气管黏膜的综合药理效应在一定的实验条件下优于氢溴酸右美沙芬糖浆,但有关大蒜油所含镇咳、祛痰的有效成分及作用机理尚待进一步探讨。

REFERENCES

- [1] WANG J P, YU K X, GAO C X. Present situation of study on extracting and utilizing of garlic oil [J]. Storage and

Process(保鲜与加工), 2002(4): 11-12.

- [2] SU B, LI S Y, CHEN Y F, et al. Comparison of *Pinellia ternata* and its processed products on antitussive and expectorant effects [J]. J Guangdong Pharm Univ(广东药学院学报), 2013, 29(2): 181-184.
- [3] CHEN Y F, JIANG T, TANG C P, et al. Ficus microcarpa antitussive expectorant effect of different extracts comparative study [J]. Guid J Tradit Chin Med Pharm(中医药导报), 2010, 16(7): 98-99.
- [4] GAO J X, ZHANG L M, LU X M. Comparative study of wild *Pinelliae* Rhizome and cultivated *Pinelliae* Rhizome on cough expectorant [J]. J Tradit Chin Med Univ Hunan(湖南中医药大学学报), 2010, 30(7): 25-27.
- [5] FU S J, HUANG X Z, WU L L, et al. Experimental study on the antitussive, apophlegmatic and antiasthmatic effect of extract of Jianhua [J]. Med Plant, 2014(2): 31-33, 38.
- [6] HU H Z, DONG Z, ZHU Y, et al. Pharmacology and toxicology of extract from *Arcangelisia gusanlung* [J]. Chin Herb Med, 2013, 5(2): 109-115.
- [7] 白立群. 复方美沙芬解热镇痛镇咳抗炎作用的药效学研究[D]. 天津: 天津医科大学, 2008.
- [8] HONG F. An experimental study on the pharmacodynamics of Qinrezhike granules [J]. Prog Pharm Sci(药学进展), 2005(3): 129-132.
- [9] 王志寒. 1-甲基海因合成路线的筛选及其止咳活性研究[D]. 吉林大学, 2009.
- [10] LIU L, YANG H, LIAO J, et al. Study on relieving cough, expelling phlegm, and immunomodulation of Shuanghuanghua granule [J]. Drug Eval Res(药物评价研究), 2013(6): 431-434.
- [11] AZIKIWE C C A, UNEKWE P C, AMAZU L U, et al. Antitussive activity of *Triclisia dictyophylla* of the family Menispermaceae [J]. Asian Pacific J Trop Med, 2009(4): 33-40.
- [12] ZENG T, ZHANG C L, WANG Q, et al. Preventive effect of garlic oil and diallyltrisulfide on the acute ethanol-induced liver injury [J]. J Toxicol(毒理学杂志), 2008, 22(3): 197-199.
- [13] ZHANG C L, ZENG T, WANG Q S, et al. The preventive effect of garlic oil on the acute chemical liver injury induced by carbon tetrachloride [J]. J Toxicol(毒理学杂志), 2008, 22(4): 291-293.

收稿日期: 2014-8-21

芳香新塔花总黄酮对大鼠离体心脏缺血再灌注损伤的保护作用

陈秋红¹, 李钦¹, 杨伟俊², 赵吟¹, 郑高利¹, 张信岳^{1*} (1.浙江省医学科学院药物研究所, 杭州 310013; 2.新疆维吾尔自治区药物研究所, 乌鲁木齐 830004)

摘要: 目的 研究芳香新塔花总黄酮(*Ziziphora clinopodioides* flavonoids, ZCF)对大鼠离体心脏缺血再灌注(I/R)损伤的保护作用。方法 SD大鼠40只,随机分为5组:空白组, I/R组, ZCF低剂量组($12.5\text{ mg}\cdot\text{L}^{-1}$), ZCF中剂量组($25\text{ mg}\cdot\text{L}^{-1}$), ZCF高剂量组($50\text{ mg}\cdot\text{L}^{-1}$),采用Langendorff法建立离体大鼠心脏I/R模型。观察I/R期间室内压最大上升速率($+dp/dt_{\max}$)、室内压最大下降速率($-dp/dt_{\max}$)、左心室舒张压(LVEDP)、冠脉流量(CF)和心率(HR)。测定心肌组织中肌酸激酶(CK)、乳酸脱氢酶(LDH)、超氧化物歧化酶(SOD)活性以及丙二醛(MDA)含量。结果 ZCF高剂量组和中剂量组均可显著改善I/R

基金项目: 国家自然科学基金地区科学(81160527)

作者简介: 陈秋红, 女, 硕士生 Tel: (0571)88215600 E-mail: 229436347@qq.com
(0571)88215600 E-mail: zhangxy2003@aliyun.com

*通信作者: 张信岳, 男, 硕士, 研究员 Tel:

所致的心功能损伤,减少CK、LDH的释放和心肌组织MDA的产生,增加SOD的活性(与模型组相比, $P<0.001$, $P<0.01$ 或 $P<0.05$)。结论 ZCF对大鼠离体心脏I/R损伤具有保护作用,其作用可能与清除氧自由基、减少脂质过氧化反应、提高心肌抗氧化能力、维持细胞膜的完整性有关。

关键词: 芳香新塔花总黄酮; 心肌缺血再灌注; 血流动力学

中图分类号: R285.5

文献标志码: A

文章编号: 1007-7693(2015)03-0264-05

DOI: 10.13748/j.cnki.issn1007-7693.2015.03.002

Effect of *Ziziphora Clinopodioides* Flavonoids on Myocardial Ischemia Reperfusion Injury in Isolated Rat Hearts

CHEN Qiuhong¹, LI Qin¹, YANG Weijun², ZHAO Yin¹, ZHENG Gaoli¹, ZHANG Xinyue^{1*} (1. Institute of Materia Medica, Zhejiang Academy of Medical Sciences, Hangzhou 310013, China; 2. The Xinjiang Institute of Materia Medica, Wulumuqi, 830004, China)

ABSTRACT: OBJECTIVE To study the effect of *Ziziphora clinopodioides* flavonoids(ZCF) on myocardial ischemia reperfusion(I/R) injury in isolated rat hearts. **METHODS** Fourteen Sprague-Dawley rats were randomly divided into five groups: normal control group, I/R group and ZCF group($12.5 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$, $25 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$, $50 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$). Langendorff-perfusion isolated rat hearts were prepared. During myocardial ischemia reperfusion, the left cardiac function was measured by the analysis system, such as $+dp/dt_{\max}$, $-dp/dt_{\max}$, LVEDP, CF and HR. The activities of creatine kinase(CK), lactate dehydrogenase(LDH) in myocardial tissues were measured to evaluate the injury of myocardial cells and the protective effect of ZCF. Meanwhile, the activity of superoxide dismutase(SOD) and the contents of malondialdehyde(MDA) in myocardial tissues were determined. **RESULTS** Compared with the I/R group, ZCF 25 and $50 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$ could recover cardiac function, and reduce the release of CK, LDH from I/R rat hearts. It could increase the activity of SOD, and decrease the MDA product($P<0.001$, $P<0.01$ or $P<0.05$). **CONCLUSION** ZCF possesses protective effect on isolated heart I/R injury. The mechanism may include the remaining of myocardial enzymes activity(CK, LDH) in cardiac muscle except scavenging oxygen free radical, reducing lipid peroxidation.

KEY WORDS: *Ziziphora clinopodioides* flavonoids; myocardial ischemia reperfusion; hemodynamics

芳香新塔花(*Ziziphora clinopodioides* Lam.)又名唇香草,为唇形科新塔花属植物,我国仅分布于新疆。芳香新塔花在新疆民间被广泛用于治高血压病、冠心病等心脑血管疾病。芳香新塔花总黄酮(*Ziziphora clinopodioides* flavonoids, ZCF)为新塔花中的重要活性成分^[1],具有抑制脂质过氧化,增加心肌细胞抗氧化能力^[2],保护缺血心肌的作用^[3]。为进一步了解ZCF的药理作用,本实验采用Langendorff法大鼠离体心脏缺血再灌注(I/R)模型,观察ZCF对离体心脏I/R损伤的保护作用,并初步探讨其作用机制。

1 仪器与材料

1.1 动物

正常健康Sprague-Dawley(SD)大鼠,清洁级,♀♂不限,体质量(250 ± 50)g,由浙江省实验动物中心提供,合格证号:SCXK(浙)2008-0033。

1.2 药物与试剂

ZCF(新疆维吾尔自治区药物研究所维吾尔药研究室制备,批号:20120727,含量68.5%)。药物在实验时用Ringer-Locke液配成所需浓度。SOD

试剂盒(批号:20131227)、MDA试剂盒(批号:20131204)、LDH试剂盒(批号:20131226)和CK试剂盒(批号:20131217)均购自南京建成生物工程研究所。蛋白测定试剂盒(凯基生物,批号:20130821)。其余试剂均为分析纯。Ringer-Locke液配方($\text{g} \cdot \text{L}^{-1}$): NaCl 9.0、KCl 0.42、 CaCl_2 0.24、 NaHCO_3 0.50、Glucose 1.0。

1.3 仪器

ZH-LGF 离体心脏灌流装置(淮北正华生物仪器设备有限公司);SC-15 数控超级恒温槽(宁波天恒仪器厂);MP150 十六道生理记录仪(美国BIOPAC),DA100C 通用放大器模块,TSD104A 有创血压换能器。

2 方法

2.1 分组

SD大鼠40只,随机分为5组:空白组、模型组(I/R)、ZCF低剂量组($12.5 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$)、ZCF中剂量组($25 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$)、ZCF高剂量组($50 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$),每组8只。空白组持续灌流90 min,其余各组离体心脏均平稳30 min后,停灌30 min,再灌注30 min。

2.2 实验方法

2.2.1 离体大鼠心肌 I/R 模型的制备 10%水合氯醛腹腔麻醉大鼠, 打开胸腔, 保留 1 cm 左右主动脉, 迅速取出心脏置于预冷的(4℃)的 Ringer-Locke 液, 轻轻挤压心脏, 排空心脏内残留的血液, 然后迅速将心脏固定于 Langendorff 离体心脏灌流装置上, 用 95% O₂ 与 5% CO₂ 的饱和 Ringer-Locke 液进行灌流, 灌流液温度维持在(37.0±0.5)℃。剪去左心耳, 将球囊导管经房室瓣插入左心室, 通过张力换能器连接生物信号采集处理系统。心脏稳定 30 min, 待心率及心肌收缩力恢复正常, 调节冠脉流量约为 10 mL·min⁻¹。停灌 30 min, 然后各给药组在停灌后加入不同浓度的含药灌流液, 并持续整个再灌注过程; 除空白组外, 所有离体心脏均停灌 30 min, 再灌注 30 min 造成 I/R 模型^[4]。通过系统软件记录心肌收缩张力、内压变化速率和心率等, 观察记录给药前及给药后各值

变化情况。

2.2.2 心肌生化指标的测定 复灌结束后取各组大鼠左室全层心肌, 4℃冰浴下制备成 10%的匀浆, 低温离心后取上清液, -80℃冻存。按照试剂盒说明测定 MDA 含量以及 SOD、CK、LDH 活性。

2.3 统计学分析

应用 SPSS 13.0 软件进行统计学处理, 计量资料均采用 $\bar{x} \pm s$ 表示, 多组均数比较采用方差分析。

3 结果

3.1 ZCF 对心功能的影响

离体心脏停灌 30 min 后再灌注可致心功能, 包括 HR、LVEDP、CF、dp/dt_{max}、dp/dt_{min} 等指标的显著减退。ZCF 可促进心功能的恢复, 但是 ZCF 高剂量组的作用弱于 ZCF 中、低剂量组, 尤其是在复灌后期更为明显, 这可能是由于药物本身剂量较高会对心脏产生一定的毒性作用所致。结果见表 1。

表 1 ZCF 对大鼠离体心肌缺血再灌注的心功能的影响($\bar{x} \pm s$, n=8)

Tab. 1 Effects of ZCF on cardiac function of isolated rat myocardial ischemia reperfusion($\bar{x} \pm s$, n=8)

组别	HR/次·min ⁻¹					LVEDP/kPa				
	缺血前	缺血再灌注/min				缺血前	缺血再灌注/min			
		5	10	20	30		5	10	20	30
空白组	206±35	194±38	173±26	175±31	169±43	6.7±1.6	5.9±2.3	6.2±2.6	7.5±2.7	8.5±2.8
I/R 组	192±19	89±27 ¹⁾	125±34 ¹⁾	119±49 ¹⁾	97±46 ¹⁾	6.2±1.7	6.3±3.0	7.5±2.2	7.4±3.0	8.3±2.7
ZCF 低剂量组	192±29	109±22	128±52	90±37	67±32	6.5±2.1	6.2±2.9	6.6±3.1	7.4±3.5	8.4±4.5
ZCF 中剂量组	195±13	102±35	150±24	167±38 ²⁾	143±33 ²⁾	6.9±1.4	8.0±2.9	8.2±2.8	9.6±2.5	10.1±2.3
ZCF 高剂量组	212±27	129±54	147±34	191±27 ²⁾	164±52 ²⁾	6.6±1.2	5.3±3.9	6.6±3.2	8.7±4.8	10.4±6.1

组别	CF/mL·min ⁻¹					dp/dt _{max} /kPa·s ⁻¹				
	缺血前	缺血再灌注/min				缺血前	缺血再灌注/min			
		5	10	20	30		5	10	20	30
空白组	10.2±0.2	9.0±1.7	9.2±1.5	7.8±2.1	7.4±1.4	1 546±210	1 593±271	1 614±340	1 487±305	1 389±252
I/R 组	10.2±0.4	4.4±1.8 ¹⁾	4.7±2.1 ¹⁾	3.7±1.9 ¹⁾	3.5±1.6 ¹⁾	1 470±161	807±336 ¹⁾	932±251 ¹⁾	906±291 ¹⁾	899±372 ¹⁾
ZCF 低剂量组	10.0±0.0	8.4±2.1 ²⁾	7.5±1.0 ²⁾	5.7±1.3 ²⁾	4.9±2.1	1 129±141 ²⁾	912±380	1 025±444	1 111±510	1 038±633
ZCF 中剂量组	10.1±0.2	7.7±0.7 ²⁾	7.6±0.8 ²⁾	6.4±1.4 ²⁾	5.6±1.9 ²⁾	1 339±138	1 035±391	1 002±267	975±159	910±349
ZCF 高剂量组	10.2±0.2	5.5±1.8	5.7±1.9	6.9±1.1 ²⁾	6.0±1.7 ²⁾	1 292±185	1 155±522	1 237±410	1 327±169 ²⁾	1 406±349 ²⁾

组别	dp/dt _{min} /kPa·s ⁻¹				
	缺血前	缺血再灌注/min			
		5	10	20	30
空白组	-922±164	-1 068±318	-1 057±377	-964±328	-863±275
I/R 组	-586±153 ¹⁾	-274±196 ¹⁾	-293±192 ¹⁾	-301±194 ¹⁾	-322±197 ¹⁾
ZCF 低剂量组	-581±110	-490±252	-548±257 ²⁾	-509±243	-463±288
ZCF 中剂量组	-587±111	-458±181	-480±157 ²⁾	-462±116	-450±192
ZCF 高剂量组	-608±136	-517±258 ²⁾	-602±278 ²⁾	-636±134 ²⁾	-681±233 ²⁾

注: 与空白组比较, ¹⁾P<0.05; 与 I/R 组比较, ²⁾P<0.05。

Note: Compared with the control group, ¹⁾P<0.05; compared with the I/R group, ²⁾P<0.05.

3.2 ZCF 对心肌组织中 MDA 含量及 SOD 活力的影响

I/R 组心肌组织中 MDA 含量明显增加,而 SOD 的活性明显降低,与空白组比较均有显著性差异($P<0.001$)。与 I/R 组比较,ZCF 各剂量组 MDA 含量均有降低,其中 ZCF 高剂量组与 I/R 组比较有显著性差异($P<0.01$),MDA 下降趋势与剂量呈现一定的相关性。与 I/R 组比较,ZCF 各剂量组 SOD 活性均有显著升高,其中 ZCF 高剂量组与 I/R 组比较有显著性差异($P<0.001$)。结果见图 1~2。

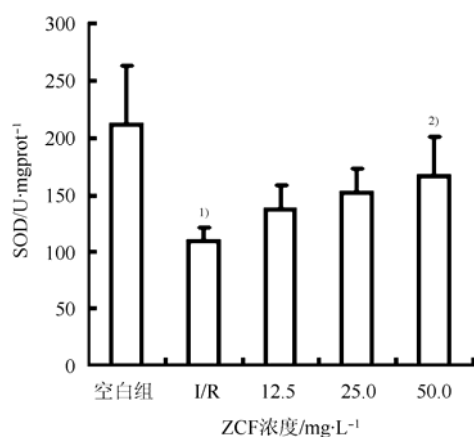


图 1 ZCF 对大鼠离体心脏缺血再灌注心肌组织 SOD 活力的影响($n=8$)

注:与空白组比较,¹⁾ $P<0.05$;与 I/R 组比较,²⁾ $P<0.05$ 。

Fig. 1 Effects of ZCF on myocardial ischemia reperfusion myocardial tissue SOD activity in isolated rat hearts($n=8$)

Note: Compared with the control group, ¹⁾ $P<0.05$; compared with the I/R group, ²⁾ $P<0.05$.

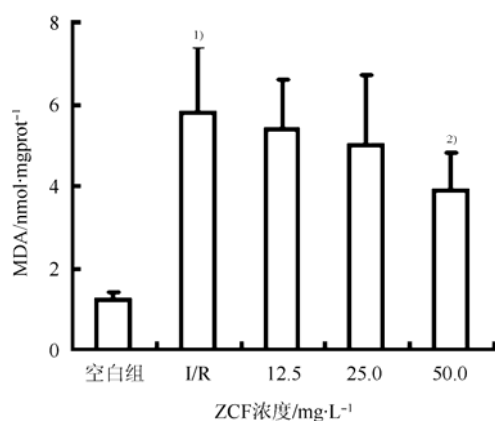


图 2 ZCF 对大鼠离体心脏缺血再灌注心肌组织 MDA 含量的影响($n=8$)

注:与空白组比较,¹⁾ $P<0.05$;与 I/R 组比较,²⁾ $P<0.05$ 。

Fig. 2 Effects of ZCF on myocardial ischemia reperfusion myocardial tissue MDA content in isolated rat hearts($n=8$)

Note: Compared with the control group, ¹⁾ $P<0.05$; compared with the I/R group, ²⁾ $P<0.05$.

3.3 ZCF 对心肌 I/R 损伤时心肌酶活性的影响

I/R 组心肌组织中 CK、LDH 活性与空白组比较明显降低($P<0.001$)。与 I/R 组比较,ZCF 可浓度依赖性抑制 I/R 损伤大鼠心肌组织中 CK 和 LDH 活性的降低,其中 ZCF 高剂量组与 I/R 组比较有显著性差异($P<0.05$)。ZCF 处理提高了心肌酶的活性并维持了细胞超微结构的完整性,对 I/R 心肌细胞有保护作用。结果见图 3~4。

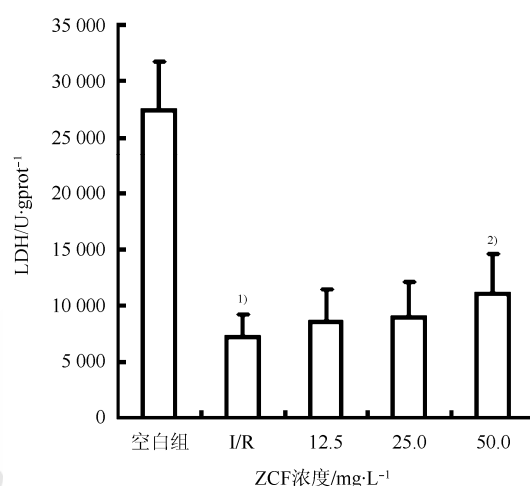


图 3 ZCF 对大鼠离体心脏缺血再灌注心肌酶活性(LDH)的影响($n=8$)

注:与空白组比较,¹⁾ $P<0.05$;与 I/R 组比较,²⁾ $P<0.05$ 。

Fig. 3 Effects of ZCF on myocardial ischemia reperfusion myocardial enzyme activity(LDH) in isolated rat hearts($n=8$)

Note: Compared with the control group, ¹⁾ $P<0.05$; compared with the I/R group, ²⁾ $P<0.05$.

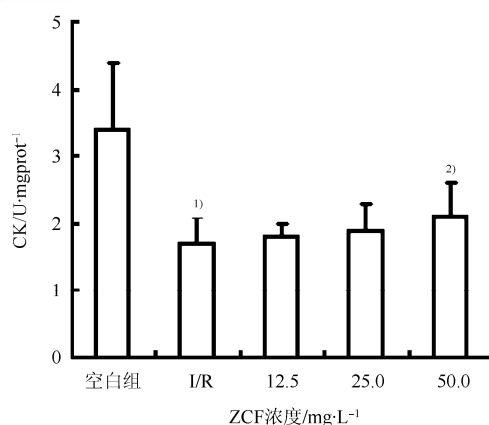


图 4 ZCF 对大鼠离体心脏缺血再灌注心肌酶活性(CK)的影响($n=8$)

注:与空白组比较,¹⁾ $P<0.05$;与 I/R 组比较,²⁾ $P<0.05$ 。

Fig. 4 Effects of ZCF on myocardial ischemia reperfusion myocardial enzyme activity(CK) in isolated rat hearts($n=8$)

Note: Compared with the control group, ¹⁾ $P<0.05$; compared with the I/R group, ²⁾ $P<0.05$.

4 讨论

I/R 是急性心肌梗死后各种心肌再灌注治疗常见的病理生理改变,常常影响再灌注治疗的效果,使心功能改善不明显,甚至出现心律失常、心肌能量代谢障碍、心肌顿抑等严重并发症。

心功能是反映 I/R 损伤严重程度的指标。本实验结果表明: I/R 组大鼠的心脏 dp/dt_{max} 、 dp/dt_{min} 、HR 在再灌注期的心功能明显低于空白组,说明 I/R 损伤模型复制成功。ZCF 能减轻 I/R 导致的心功能损伤,使再灌注时各项心功能指标升高,说明 ZCF 可以调节 I/R 离体心脏的血流动力学,发挥一定的抗心肌 I/R 损伤的作用。复灌后期, ZCF 中剂量组的作用较 ZCF 高剂量组强,这可能是由于芳香新塔花总黄酮中含有一定的杂质,高剂量对心脏产生了一定的毒性。

大量的研究资料表明,心肌 I/R 时心肌细胞内产生大量的氧自由基,引发脂质过氧化作用,并形成脂质过氧化的代谢产物 MDA。MDA 可破坏细胞膜,从而使大量 Ca^{2+} 内流,细胞内 Ca^{2+} 超负荷,引起细胞挛缩和超微结构的损伤,因此酶的活性和细胞代谢受损,甚至造成细胞死亡^[5]。MDA 是脂质过氧化的代谢产物,其含量变化可间接反映细胞受自由基损伤的程度。SOD 是一种带负电荷金属蛋白酶,能够通过歧化方式清除超氧阴离子^[6],保护机体免受氧自由基损伤,其活性的高低可间接反映机体清除氧自由基的能力。本实验结果表明: I/R 组 SOD 活性降低,MDA 含量增高,说明大鼠离体心脏 I/R 产生大量的自由基,造成心肌损伤。与 I/R 模型对照组比较, ZCF 高剂量组可显著提高 I/R 后 SOD 活力,降低 MDA 含量,提示 ZCF 有一定的抗自由基、减少脂质过氧化的作用。

心肌 I/R 使心肌细胞膜损伤,破坏了膜的完整性,导致膜通透性增加,大量的心肌酶外漏。心肌酶 CK、LDH 被认为是心肌细胞受损程度的重要标志酶。本实验结果表明, ZCF 可浓度依赖性抑制 I/R 大鼠心肌组织中 CK 和 LDH 活性的降低,因此 ZCF 可以减少心肌 I/R 时心肌细胞的破坏,保护心肌组织。

综上所述, ZCF 对大鼠离体心脏 I/R 具有一定的保护作用,其作用可能与清除氧自由基、减少脂质过氧化反应、提高心肌抗氧化能力,维持细胞膜的完整性有关。

REFERENCES

- [1] 杨伟俊,顾政一,满尔哈巴,等. 芳香新塔花中黄酮类成分的研究 [J]. 时珍国医国药, 2011, 22(2): 375-376.
- [2] LIAO J J, XU J G, YANG W J, et al. Antioxidant activity and hypoxia-reoxygenation injury protective effects of flavonoids from *Ziziphora clinopodioides* on neonatal rat cardiomyocytes [J]. Global Tradit Chin Med(环球中医药), 2011, 4(4): 256-259.
- [3] YANG W J, HAMULATI, SUN Y H, et al. Protective effects of *Ziziphora clinopodioides* on rat acute myocardial ischemia and neonatal rat cardiomyocytes [J]. Drugs Clinic(现代药物与临床), 2010, 25(3): 214-218.
- [4] LI J L, CHEN Z N, LYU J H, et al. Effect of saponin of Yulansan on myocardial ischemia reperfusion injury in isolated rat hearts [J]. Chin J Exp Tradit Med Form(中国实验方剂学杂志), 2012, 18(9): 250-253.
- [5] XU H, YU X, QU S, et al. *In vivo* and *in vitro* cardioprotective effects of panax quinquefolium 2O(S)-protopanaxadiol saponins(PQDS), isolated from *Panax quinquefolium* [J]. Pharmazie, 2013, 68(4): 287-292.
- [6] MATOUK A I, TAYE A, HEEBA G H, et al. Quercetin augments the protective effect of losartan against chronic doxorubicin cardiotoxicity in rats [J]. Environ Toxicol Pharmacol, 2013, 36(2): 443-450.

收稿日期: 2014-07-22

白藜碱单用及联合全反式维甲酸对急性髓性白血病细胞的分化治疗作用

邵雪晶, 齐晓甜, 刘宇佳, 鲜苗, 应美丹, 杨波, 何俏军* (浙江大学药学院药理毒理和生化药学研究所, 浙江省抗肿瘤药物临床前研究重点实验室, 杭州 310058)

摘要: 目的 探索白藜碱单用及联合全反式维甲酸(ATRA)对急性髓性白血病细胞(AML)的分化治疗作用。方法 不同浓度的白藜碱单独或联合 ATRA 作用于 3 株不同 AML 亚型的细胞株(NB4、U937 和 HL60), 利用细胞计数考察细胞增殖抑制情况; 通过 PI 染色结合流式细胞术检测细胞凋亡; 检测细胞表面抗原 CD11b 和细胞核形态考察细胞分化; RT-PCR 和

基金项目: 中央高校基本科研业务费专项资金资助(2014XZZX004)

作者简介: 邵雪晶, 女, 博士生 Tel: (0571)88206915 E-mail: shaoxj90@163.com
通信作者: 何俏军, 男, 博士, 教授 Tel: (0571)88208400 E-mail: qiaojunhe@zju.edu.cn

齐晓甜与第一作者对本文具有同等贡献 *通