

芫参颗粒对正常小鼠抗氧化和抗缺氧作用的研究^Δ

谢红军^{1*}, 旦增久美², 雪 嘎², 土登益西², 卓玛东智¹, 赵 静¹, 罗布占堆¹, 王聚乐^{1#}(1. 西藏大学医学院, 拉萨 850000; 2. 拉萨白沙工贸有限公司, 拉萨 850000)

中图分类号 R285 文献标志码 A 文章编号 1001-0408(2020)19-2371-05
DOI 10.6039/j.issn.1001-0408.2020.19.12

摘要 目的: 研究芫参颗粒对正常小鼠的抗氧化和抗缺氧作用。方法: 将800只小鼠随机分为空白对照组, 芫参颗粒低、中、高剂量组(10、20、40 g/kg)和红景天口服液组(阳性对照, 2 mL/kg), 每组160只。各给药组小鼠灌胃相应药物, 每天给药1次, 连续给药30 d; 空白对照组小鼠同法灌胃等容生理盐水。分别在给药后第1、3、7、14、30天各时间点, 各组均随机选取8只小鼠分别进行常压、减压耐缺氧实验, 心肌、脑组织中丙二醛(MDA)和超氧化物歧化酶(SOD)含量测定, 以及H₂O₂诱导的红细胞溶血情况考察。结果: 与空白对照组比较, 芫参颗粒各剂量组小鼠的常压耐缺氧存活时间和减压耐缺氧存活时间(自给药7 d后)均显著延长($P<0.05$); 心肌、脑组织中MDA含量(分别自给药3或7 d后和自给药3、7或14 d后)均显著降低($P<0.05$), SOD含量(分别自给药7、14或30 d后和自给药7 d后)均显著升高($P<0.05$); 红细胞溶血率(自给药3或7 d后)显著降低($P<0.05$)。芫参颗粒中、高剂量组上述指标在部分时间点的改善效果显著优于红景天口服液组($P<0.05$)。结论: 芫参颗粒可有效延长正常小鼠的耐缺氧存活时间, 对正常小鼠有抗氧化和抗缺氧的作用, 且其中、高剂量的效果优于红景天口服液。

关键词 芫参颗粒; 抗氧化; 抗缺氧; 丙二醛; 超氧化物歧化酶; 小鼠

Study on the Antioxidation and Anti-hypoxia Effects of Yuanshen Granule on Normal Mice

XIE Hongjun¹, Danzengjiumei², Xuega², Tudengyixi², Zhuomadongzhi¹, ZHAO Jing¹, Luobuzhandui¹, WANG Jule¹
(1. School of Medicine, Tibetan University, Lhasa 850000, China; 2. Lhasa Baisha Industry and Trade Co., Ltd., Lhasa 850000, China)

ABSTRACT **OBJECTIVE:** To study the anti-oxidation and anti-hypoxia effect of Yuanshen granule on normal mice. **METHODS:** Totally 800 mice were randomly divided into blank control group, Yuanshen granule low-dose, middle-dose and high-dose groups (10, 20, 40 g/kg) and Hongjingtian oral liquid group (positive control, 2 mL/kg), with 160 mice in each group. Administration groups were given relevant medicine intragastrically, once a day, for consecutive 30 d. Blank control group was given constant volume of normal saline by the same method. At 1st, 3rd, 7th, 14th and 30th day after administration, 8 mice in each group at each time point were randomly selected for anoxia tolerance test under normobaric pressure and decompression; the contents of MDA and SOD in myocardium and cerebral tissue were measured; the hemolysis effect of red blood cell induced by H₂O₂ was investigated. **RESULTS:** Compared with blank control group, the survival time of anoxia tolerance under normobaric pressure and under decompression (after 7 days of administration) were prolonged significantly in Yuanshen granule groups ($P<0.05$). The contents of MDA in myocardium and cerebral tissue (after 3 or 7 days of administration; after 3, 7 or 14 days of administration) were significantly decreased ($P<0.05$), and the contents of SOD (after 7, 14 or 30 days of administration; after 7 days of administration) were increased significantly ($P<0.05$); the erythrocyte hemolysis rate (after 3 or 7 days of administration) was significantly decreased ($P<0.05$). At some time points, the improvement effect of the above indexes in the Yuanshen granule middle-dose and high-dose groups was significantly better than that of Hongjingtian oral liquid group ($P<0.05$). **CONCLUSIONS:** Yuanshen granule can effectively prolong the hypoxia tolerance survival time of normal mice, it has anti-oxidant and anti-hypoxia effects on normal mice, and the effect of Yuanshen granule middle-dose and high-dose groups is better than that of Hongjingtian oral liquid group.

KEYWORDS Yuanshen granule; Anti-oxidation; Anti-hypoxia; MDA; SOD; Mice

机体的氧化还原系统在多种生物学功能中均具有

^Δ 基金项目: 西藏自治区重大科技专项项目(No.XZ201801-GA-14)

* 讲师, 硕士。研究方向: 藏药制剂。E-mail: hongjun_xie@126.com

通信作者: 教授。研究方向: 藏药药理。E-mail: 510545816@qq.com

重要的调节作用^[1]。在正常情况下, 机体通过自身调节可以使体内的氧化和抗氧化系统达到平衡, 但当各种内、外环境的不良刺激超出了机体自身的调节和处理能力时, 就可能导致相应的机体氧化损伤^[2]。而氧化损伤和机体多种疾病的发生发展相关, 如高血压、肿瘤等^[2]。高原为缺氧的环境条件, 长期缺氧对于居住在高原的人

们产生了较大的健康危害,故抗缺氧药物的研发具有重要意义^[3]。

已有研究显示,虽然多种物质[如谷胱甘肽抗氧化酶、超氧化物歧化酶(SOD)等]在机体中均具有抗氧化和抗缺氧的作用^[4],但相关的上市制剂却严重缺乏。芫参颗粒是采用藏药秘方制备而成,是以手掌参、芫根、西洋参3味药材为主要成分,此3味药材在西藏地区作为膳食补充已有较为广泛的应用。其中,芫根具有提升胃阳的作用,藏医认为胃是“三因”平衡的基础,其对藏医中“三因”紊乱引起的疾病具有预防作用^[5];手掌参具有增力生精、温肾暖肾的作用,是藏医中治疗肾虚的首选草药,藏医认为人体疲劳的主要原因与肾虚有关,因此手掌参是方中抗疲劳的主要药物^[6];西洋参具有补气养阴、清热生津的作用,藏医中肺属于气的贮藏,肺虚与疲劳有关^[7]。根据组方组成及民间应用可知,芫参颗粒具有抗疲劳、预防“三因”紊乱的功效,且制剂工艺简单、副作用小、组方药材资源丰富,是具有较高研发价值的藏药方剂之一^[8]。本研究拟对芫参颗粒的抗氧化和抗缺氧功能进行评价,为扩大其临床应用提供实验依据。

1 材料

1.1 仪器

FA2004型电子天平(上海花潮电器有限公司);JT-C型电子匀浆机(漯河市金田试验设备研究所);Vortex-Genie2型漩涡混合器(美国SI公司);TG16MW型台式高速实验室离心机(湖南赫西仪器装备有限公司);V-1200型可见分光光度计(南京卓恒科学仪器有限公司);FYL-YS-150L型恒温孵育箱(北京福意电器有限公司)。

1.2 药品与试剂

芫参颗粒(西藏白克药材开发有限公司,批号:190505,规格:10 g/袋);红景天口服液(西藏藏药集团股份有限公司,批号:170530,规格:10 mL/支);钠石灰(天津市福晨化学仪器厂,批号:20171009);30% H₂O₂溶液(廊坊鹏彩精细化工有限公司,批号:20180716);丙二醛(MDA)检测试剂盒(批号:180603)、SOD检测试剂盒(批号:180215)购自南京建成生物工程研究所;其余试剂均为分析纯,水为去离子水。

1.3 动物

800只清洁级ICR小鼠,雌雄各半,体质量25~30 g,由陆军军医大学实验动物中心提供,实验动物使用许可证号:SYXK(渝)2017-0002。小鼠饲养环境温度为20~25℃、相对湿度为50%~60%,每周更换垫料并对笼具洗涤、消毒1次,每日照明10~14 h,于每日下午加满料块及饮水。实验期间严格遵守动物实验的伦理要求。

2 方法

2.1 分组与给药

将800只ICR小鼠随机分为5组,每组160只,分别为空白对照组,芫参颗粒低、中、高剂量组(10、20、40 g/kg,给药剂量根据预实验结果确定)和红景天口服液组(阳性对照,2 mL/kg)^[9]。空白对照组小鼠灌胃生理盐水,其余各给药组小鼠灌胃相应药物,每天给药1次,连续给药30 d。

2.2 小鼠常压耐缺氧实验

分别于给药后第1、3、7、14、30天,每组分别随机取8只小鼠进行常压耐缺氧实验。于各时间点给药1 h后,将小鼠分别置于500 mL用凡士林密封的广口瓶中(瓶内预先放置10 g钠石灰以吸收二氧化碳和水),每瓶放1只小鼠,从加盖后立即开始计时,直至小鼠最后一次呼吸为止(通过观察小鼠头部起伏以及大小便失禁情况判断),观察并记录小鼠的常压耐缺氧存活时间。

2.3 小鼠减压耐缺氧实验

分别于给药后第1、3、7、14、30天时,每组分别随机取8只小鼠进行减压耐缺氧实验。于各时间点给药1 h后,将小鼠分别置于2 L干燥器中(瓶内预先放置10 g钠石灰以吸收二氧化碳和水),干燥器通过橡胶管连接于抽气泵和玻璃平衡瓶,以抽气泵抽气至玻璃瓶内压力为200 mmHg(1 mmHg=0.133 kPa)时,将干燥器盖盖紧并打开气阀,使干燥器和玻璃瓶气压平衡。然后,从关闭气阀后立即开始计时,直至小鼠最后一次呼吸为止,观察并记录小鼠的减压耐缺氧存活时间。

2.4 小鼠心肌、脑组织中MDA、SOD含量测定

分别于给药后第1、3、7、14、30天,每组分别随机取8只小鼠进行心肌、脑组织中MDA和SOD含量测定。于各时间点给药1 h后,取小鼠以脱颈法处死,然后立即用锋利剪刀断头,迅速取心肌、脑组织,用冰冷生理盐水洗净,滤纸拭干,称质量,然后以生理盐水制成10%组织匀浆液。分别采用TBA比色法和黄嘌呤氧化酶法检测心、脑组织中MDA、SOD含量,具体操作均按照相应试剂盒说明书进行。

2.5 小鼠红细胞溶血情况测定

分别于给药后第1、3、7、14、30天,每组分别随机取8只小鼠进行红细胞溶血实验。于各时间点给药1 h后,将小鼠断头取血,采用生理盐水洗涤红细胞,并将其制成5%的红细胞悬液。分别取红细胞悬液1 mL,加入30% H₂O₂溶液使H₂O₂的终浓度为2 mmol/L,在37℃下孵育1 h后,以5 000 r/min常温离心15 min。取上清液,用生理盐水稀释20倍后,采用可见分光光度计测定415 nm波长处的吸光度值,以吸光度值的大小反映红细胞的溶血率,其值越大,代表溶血率越高。

2.6 统计学方法

采用SPSS 22.0统计学软件进行统计分析。计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示,多组间比较采用单因素方差分析,组间两两比较采用LSD-*t*检验。 $P < 0.05$ 表示差异有统计学意义。

3 结果

3.1 小鼠常压耐缺氧存活时间测定结果

与空白对照组比较,给药14、30 d后红景天口服液组小鼠以及给药7、14、30 d后芫参颗粒低、中、高剂量组小鼠的常压耐缺氧存活时间均显著延长($P < 0.05$);并且芫参颗粒高剂量组小鼠给药30 d后的常压耐缺氧存活时间显著长于红景天口服液组($P < 0.05$)。各组小鼠给药不同时间后的常压耐缺氧存活时间测定结果见表1。

表1 各组小鼠给药不同时间后的常压耐缺氧存活时间测定结果($\bar{x} \pm s, n = 8, \text{min}$)

Tab 1 Survival time of anoxia tolerance under normobaric pressure of mice in each group after different time of administration($\bar{x} \pm s, n = 8, \text{min}$)

组别	给药不同时间				
	1 d	3 d	7 d	14 d	30 d
空白对照组	33.6±6.5	34.4±4.2	35.6±5.1	37.0±6.8	33.8±3.9
红景天口服液组	33.4±5.8	36.8±4.4	43.2±3.9	48.8±6.1*	51.0±5.3*
芫参颗粒低剂量组	34.4±5.1	35.6±5.2	44.6±3.4*	46.2±7.5*	51.8±3.8*
芫参颗粒中剂量组	32.8±4.6	37.6±6.5	46.2±4.1*	48.0±6.9*	57.0±9.4*
芫参颗粒高剂量组	33.8±5.3	37.2±6.7	47.8±5.0*	50.8±5.1*	59.4±6.7**

注:与空白对照组比较,* $P < 0.05$;与红景天口服液组比较,* $P < 0.05$

Note: vs. blank control group, * $P < 0.05$; vs. Hongjingtian oral liquid group, * $P < 0.05$

3.2 小鼠减压耐缺氧存活时间测定结果

与空白对照组比较,红景天口服液组和芫参颗粒中剂量组小鼠自给药3 d后,芫参颗粒低剂量组小鼠自给药7 d后,芫参颗粒高剂量组小鼠自给药1 d后,其减压耐缺氧存活时间均显著延长($P < 0.05$);并且芫参颗粒高剂量组小鼠自给药3 d后以及中剂量组小鼠自给药14 d后,其减压耐缺氧存活时间均显著长于红景天口服液组($P < 0.05$)。各组小鼠给药不同时间后的减压耐缺氧存活时间测定结果见表2。

3.3 小鼠心肌、脑组织中MDA含量测定结果

3.3.1 心肌组织中MDA含量测定结果 与空白对照组比较,红景天口服液组和芫参颗粒低剂量组小鼠自给药7 d后,芫参颗粒中、高剂量组小鼠自给药3 d后,其心肌组织中MDA含量均显著降低($P < 0.05$);并且芫参颗粒中剂量组小鼠在给药14 d时和高剂量组小鼠自给药7 d后,其心肌组织中MDA含量显著低于红景天口服液组($P < 0.05$)。各组小鼠给药不同时间后心肌组织中

MDA含量测定结果见表3。

表2 各组小鼠给药不同时间后的减压耐缺氧存活时间测定结果($\bar{x} \pm s, n = 8, \text{min}$)

Tab 2 Survival time of anoxia tolerance under decompression of mice in each group after different time of administration($\bar{x} \pm s, n = 8, \text{min}$)

组别	给药不同时间				
	1 d	3 d	7 d	14 d	30 d
空白对照组	12.6±1.14	13.0±1.6	11.8±1.5	12.4±1.1	12.4±1.8
红景天口服液组	14.2±1.8	16.2±2.3*	16.0±2.2*	17.0±2.5*	17.8±2.6*
芫参颗粒低剂量组	13.8±1.8	14.8±0.8	15.2±1.6*	16.2±0.8*	16.8±1.3*
芫参颗粒中剂量组	14.8±1.5	16.0±0.7*	17.8±1.5*	22.4±2.3**	21.2±2.6**
芫参颗粒高剂量组	15.0±1.6*	20.8±3.0**	25.8±1.9**	27.6±3.1**	29.2±4.2**

注:与空白对照组比较,* $P < 0.05$;与红景天口服液组比较,* $P < 0.05$

Note: vs. blank control group, * $P < 0.05$; vs. Hongjingtian oral liquid group, * $P < 0.05$

表3 各组小鼠给药不同时间后心肌组织中MDA含量测定结果($\bar{x} \pm s, n = 8, \text{nmol/mg}$)

Tab 3 The content of MDA in myocardium of mice in each group after different time of administration($\bar{x} \pm s, n = 8, \text{nmol/mg}$)

组别	给药不同时间				
	1 d	3 d	7 d	14 d	30 d
空白对照组	2.43±0.20	2.45±0.04	2.44±0.04	2.44±0.06	2.40±0.05
红景天口服液组	2.41±0.13	2.28±0.07	1.91±0.08*	1.81±0.09*	1.46±0.13*
芫参颗粒低剂量组	2.42±0.12	2.35±0.09	2.10±0.05*	1.98±0.13*	1.67±0.14*
芫参颗粒中剂量组	2.40±0.08	2.15±0.07*	1.96±0.09*	1.66±0.10**	1.38±0.10*
芫参颗粒高剂量组	2.34±0.08	2.11±0.13*	1.57±0.12**	1.25±0.12**	1.16±0.07**

注:与空白对照组比较,* $P < 0.05$;与红景天口服液组比较,* $P < 0.05$

Note: vs. blank control group, * $P < 0.05$; vs. Hongjingtian oral liquid group, * $P < 0.05$

3.3.2 脑组织中MDA含量测定结果 与空白对照组比较,红景天口服液组和芫参颗粒低剂量组小鼠自给药14 d后,芫参颗粒中剂量组小鼠自给药7 d后,芫参颗粒高剂量组小鼠自给药3 d后,其脑组织中MDA含量均显著降低($P < 0.05$)。各组小鼠给药不同时间后脑组织中MDA含量测定结果见表4。

3.4 小鼠心肌、脑组织中SOD含量测定结果

3.4.1 心肌组织中SOD含量测定结果 与空白对照组比较,红景天口服液组和芫参颗粒低剂量组小鼠在给药30 d时,芫参颗粒中剂量组小鼠自给药14 d后,芫参颗粒高剂量组小鼠自给药7 d后,其心肌组织中SOD含量均显著升高($P < 0.05$);并且芫参颗粒中剂量组小鼠在给药30 d时和高剂量组小鼠自给药7 d后,其心肌组织中SOD含量显著高于红景天口服液组($P < 0.05$)。各组小鼠给药不同时间后心肌组织中SOD含量测定结果见表5。

表4 各组小鼠给药不同时间后脑组织中MDA含量测定结果($\bar{x} \pm s, n=8, \text{nmol/mg}$)

Tab 4 The content of MDA in cerebral tissue of mice in each group after different time of administration($\bar{x} \pm s, n=8, \text{nmol/mg}$)

组别	给药不同时间				
	1 d	3 d	7 d	14 d	30 d
空白对照组	4.16±0.15	4.18±0.11	4.18±0.11	4.25±0.16	4.22±0.15
红景天口服液组	4.13±0.14	4.05±0.19	3.87±0.08	3.68±0.21*	3.28±0.17*
芫参颗粒低剂量组	4.10±0.08	4.13±0.10	3.95±0.14	3.74±0.16*	3.41±0.28*
芫参颗粒中剂量组	4.12±0.11	4.07±0.13	3.90±0.16*	3.58±0.28*	3.30±0.24*
芫参颗粒高剂量组	4.10±0.07	4.01±0.09*	3.66±0.21*	3.32±0.34*	2.96±0.29*

注:与空白对照组比较,* $P<0.05$;与红景天口服液组比较,* $P<0.05$

Note: vs. blank control group, * $P<0.05$; vs. Hongjingtian oral liquid group,* $P<0.05$

表5 各组小鼠给药不同时间后心肌组织中SOD含量测定结果($\bar{x} \pm s, n=8, \text{U/mg}$)

Tab 5 The content of SOD in myocardium of mice in each group after different time of administration($\bar{x} \pm s, n=8, \text{U/mg}$)

组别	给药不同时间				
	1 d	3 d	7 d	14 d	30 d
空白对照组	42.67±1.21	42.32±1.35	42.40±1.15	43.40±1.15	43.00±0.99
红景天口服液组	42.85±1.41	43.72±1.14	43.75±1.23	45.40±1.47	45.60±0.92*
芫参颗粒低剂量组	42.66±1.00	42.59±0.55	43.54±0.74	45.13±0.85	45.40±0.72*
芫参颗粒中剂量组	43.31±1.23	43.62±1.08	44.06±0.65	46.33±0.59*	47.01±0.82**
芫参颗粒高剂量组	42.93±1.17	44.18±1.26	46.18±1.05**	48.14±1.03**	48.18±1.63**

注:与空白对照组比较,* $P<0.05$;与红景天口服液组比较,* $P<0.05$

Note: vs. blank control group, * $P<0.05$; vs. Hongjingtian oral liquid group,* $P<0.05$

3.4.2 脑组织中SOD含量测定结果 与空白对照组比较,红景天口服液组小鼠自给药14 d后,芫参颗粒低、中、高剂量组小鼠自给药7 d后,其脑组织中SOD含量均显著升高($P<0.05$);并且芫参颗粒中剂量组小鼠在给药14 d后和高剂量组小鼠在给药7、30 d时,其脑组织中SOD含量显著高于红景天口服液组($P<0.05$)。各组小鼠给药不同时间后脑组织中SOD含量测定结果见表6。

3.5 小鼠红细胞溶血情况考察结果

与空白对照组比较,红景天口服液组和芫参颗粒低剂量组小鼠自给药7 d后,芫参颗粒中、高剂量组小鼠自给药3 d后,其红细胞溶血率均显著降低($P<0.05$);并且芫参颗粒中剂量组小鼠在给药14 d时和高剂量组小鼠在给药3、14、30 d时,其红细胞溶血率均显著低于红景天口服液组($P<0.05$)。各组小鼠给药不同时间后的红细胞溶血率测定结果见表7。

表6 各组小鼠给药不同时间后脑组织中SOD含量测定结果($\bar{x} \pm s, n=8, \text{U/mg}$)

Tab 6 The content of SOD in cerebral tissue of mice in each group after different time of administration($\bar{x} \pm s, n=8, \text{U/mg}$)

组别	给药不同时间				
	1 d	3 d	7 d	14 d	30 d
空白对照组	72.95±3.72	72.80±2.88	71.41±2.93	73.97±3.04	73.13±2.56
红景天口服液组	72.43±2.94	74.04±1.77	78.86±1.88*	83.66±1.81*	84.49±2.99*
芫参颗粒低剂量组	73.03±1.82	72.90±1.70	78.38±1.71*	82.41±1.36*	85.43±3.40*
芫参颗粒中剂量组	73.52±3.85	74.87±1.60	80.08±0.83*	86.62±2.80**	85.95±2.49*
芫参颗粒高剂量组	74.38±3.81	75.72±2.16	86.94±3.14**	85.85±2.45*	87.23±2.60**

注:与空白对照组比较,* $P<0.05$;与红景天口服液组比较,* $P<0.05$

Note: vs. blank control group, * $P<0.05$; vs. Hongjingtian oral liquid group,* $P<0.05$

表7 各组小鼠给药不同时间后的红细胞溶血率测定结果($\bar{x} \pm s, n=8$)

Tab 7 The erythrocyte hemolysis rate of mice in each group after different time of administration($\bar{x} \pm s, n=8$)

组别	给药不同时间				
	1 d	3 d	7 d	14 d	30 d
空白对照组	1.384±0.086	1.340±0.144	1.379±0.078	1.352±0.051	1.359±0.060
红景天口服液组	1.323±0.078	1.132±0.078	0.738±0.069*	0.609±0.089*	0.458±0.088*
芫参颗粒低剂量组	1.328±0.124	1.274±0.117	0.867±0.050*	0.619±0.095*	0.453±0.080*
芫参颗粒中剂量组	1.295±0.136	1.112±0.079*	0.704±0.103*	0.467±0.084**	0.426±0.092*
芫参颗粒高剂量组	1.312±0.101	0.880±0.039**	0.647±0.091*	0.431±0.089**	0.410±0.053**

注:与空白对照组比较,* $P<0.05$;与红景天口服液组比较,* $P<0.05$

Note: vs. blank control group, * $P<0.05$; vs. Hongjingtian oral liquid group,* $P<0.05$

4 讨论

机体缺氧或者各种原因引起的机体对氧气的利用率降低,均可能会造成不同程度的氧化损伤^[10]。现有研究显示,缺氧应激反应和多种疾病的发生和发展相关^[11]。例如在重症感染的患者中,由于组织局部缺血,使所需氧气很难有效供给,导致自由基的大量产生,且机体线粒体电子传递链对氧的不良利用会增加缺血期间的氧化应激,并加重脓毒症患者的病情严重程度和影响患者预后^[12-13]。因此,针对缺氧以及氧化应激机制开发具有抗缺氧和抗氧化功能的制剂具有重要意义。

我国青藏高原的高缺氧、强辐射、高寒等特性严重影响着当地居民的生命健康,使得当地先天性发育不良、后天性心血管以及免疫系统等疾病的发病率明显高于低海拔地区。但是,其独特的地理位置和环境却又造就了品种丰富且功能独特的藏药资源^[14]。近年来,针对藏药的研究得到了广泛的关注,但是主要集中在细胞或

者动物层面的基础研究,而相关制剂的开发和应用研究有待进一步增强^[15]。开展藏药资源的开发利用研究,对于藏药产业的可持续发展具有重要的价值^[16]。手掌参和芫根均是藏族人民经常食用以缓解高原反应的药食同源植物,高原独特的气候使得这些药用植物累积了非常丰富的具有抗氧化作用的次生代谢产物,此外,两者还具有免疫调节等多种功效^[17-18]。近年来,有关西洋参药理学效应的研究逐渐深入,发现其除了具有抗氧化、免疫调节等作用外,对于心血管疾病、代谢性疾病、肿瘤的治疗都具有一定的效用^[19]。红景天是目前研究较多的被证明有抗氧化和抗缺氧能力的药物,并且相关产品如红景天口服液已开发上市且应用广泛^[20-21],故以其为阳性对照进行实验。

MDA的含量是反映机体抗氧化潜在能力的重要指标,而SOD是机体清除过氧化基的特异性酶。此外,抗氧化剂可通过抑制过氧化自由基诱导红细胞溶血,从而发挥其抗氧化作用。本研究结果显示,芫参颗粒可有效延长小鼠在常压和减压条件下的耐缺氧存活时间,显著降低其心肌、脑组织中MDA含量,提高其心肌、脑组织中SOD含量,并能够抑制H₂O₂诱导的红细胞溶血,表明其对正常小鼠具有抗氧化和抗缺氧的作用,并且芫参颗粒中、高剂量组上述指标在部分时间点的改善效果显著优于阳性药红景天口服液组。

综上所述,芫参颗粒可有效延长正常小鼠的耐缺氧存活时间,对正常小鼠有抗氧化和抗缺氧的作用,且其中、高剂量的效果优于红景天口服液。

参考文献

[1] 孙全贵,龙子,张晓迪,等.抗氧化系统研究新进展[J].现代生物医学进展,2016,16(11):2197-2200.

[2] 沈云辉,陈长勋.抗氧化应激研究进展[J].中成药,2019,41(11):2715-2719.

[3] 陈海娟,张国燕,曾阳.抗缺氧藏药的研究进展[J].亚太传统医药,2012,8(2):180-181.

[4] 沈云辉,陈长勋.抗氧化应激研究进展[J].中成药,2019,41(11):2715-2719.

[5] 胡贤达,赵华龙,王彪,等.藏药芫根提取物对小鼠抗缺氧能力的研究[J].中国生化药物杂志,2016,36(1):37-39.

[6] 邓永琦,耿耘,马超英.手掌参化学成分及药理活性研究

进展[J].贵州农业科学,2017,41(9):81-83.

[7] 刘笑男,历凯,盛波,等.西洋参药理学研究进展[J].辽宁中医药大学学报,2019,21(11):112-115.

[8] 骆芷寒,彭博,王禹蒙,等.芫根提取液抗疲劳作用的实验研究[J].西部医学,2020,32(5):652-656.

[9] 覃辉艳,李凤文,马宇燕,等.红景天口服液对小鼠缺氧耐受力的影响[J].中国热带医学,2008,8(11):1917-1918.

[10] GERBER PA, RUTTER GA. The role of oxidative stress and hypoxia in pancreatic beta-cell dysfunction in diabetes mellitus[J]. *Antioxid Redox Sign*, 2017, 26(10): 501-518.

[11] NETZER N, GATTERER H, FAULHABER M, et al. Hypoxia, oxidative stress and fat[J]. *Biomolecules*, 2015, 5(2):1143-1150.

[12] BAR-OR D, CARRICK MM, MAINS CW, et al. Sepsis, oxidative stress, and hypoxia: are there clues to better treatment?[J]. *Redox Rep*, 2015, 20(5):193-197.

[13] 姜启栋,张雪梅,伍长学.连续肾替代治疗加用不同剂量血必净对脓毒症合并急性肾损伤患者的影响[J].中国药房,2018,29(5):1087-1091.

[14] 陈维武,孙利华.从知识价值链视角看藏药新药研发策略[J].中国新药杂志,2019,28(17):2049-2055.

[15] 刘爱萍,吴琼慧,陈葛,等.我国藏药研究的网络分析[J].中国药物评价,2016,33(6):468-472.

[16] 李轩豪,赵彩云,刘悦,等.青藏高原藏药资源与品质评价研究进展[J].中国中药杂志,2016,41(4):562-566.

[17] 江洪涛,马斌,毕娜,等.林芝手掌参营养成分分析与评价[J].食品研究与开发,2018,39(22):135-140.

[18] 李云虹.西藏芫菁防治缺氧性肺水肿和脑水肿的作用及机制研究[D].杭州:浙江大学,2019.

[19] 金铁,杨咏洁,李铨军,等.高山红景天对小鼠抗疲劳及抗氧化作用的研究[J].食品研究与开发,2013,34(19):33-35.

[20] 吕婧,李晨,杨龙飞,等.基于斑马鱼模型的西洋参提取物心脏保护作用研究[J].中国药房,2020,31(3):308-313.

[21] 罗兰.红景天提取物对运动小鼠抗氧化能力的影响[J].中国老年学杂志,2018,38(23):189-191.

(收稿日期:2020-04-08 修回日期:2020-07-23)

(编辑:林 静)

《中国药房》杂志——中国科技核心期刊,欢迎投稿、订阅