

# 火龙果对 D-半乳糖致衰老模型小鼠血液生化指标的影响<sup>①</sup>

魏海帆<sup>1</sup>,黎瑜霜<sup>1</sup>,韦玉娜<sup>1</sup>,郑守欢<sup>1</sup>,颜尚明<sup>1</sup>,李朝敢<sup>2</sup>②

(1. 右江民族医学院临床学院 2012 级本科,广西 百色 533000

E-mail:2432314281@qq.com;

2. 右江民族医学院生物化学教研室,广西 百色 533000)

**摘要:**目的 观察火龙果对 D-半乳糖致衰老模型小鼠血液生化指标的影响,探讨火龙果的抗氧化作用和保护肾脏功能的作用。方法 衰老模型小鼠每天分别给予火龙果的果皮和果肉( $100\text{ g}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{d}^{-1}$ )喂养,40 d 后处死小鼠,取血清测定超氧化物歧化酶(SOD)、谷胱甘肽-过氧化物酶(GSH-Px)活性和丙二醛(MDA)、总胆固醇(TC)、甘油三酯(TG)、肌酐(Cr)、尿素氮(BUN)的含量。结果 与正常对照组相比,衰老模型组血清 SOD、GSH-Px 活性明显降低,MDA、Cr、BUN、TC 和 TG 含量明显升高( $P<0.01$ )。与衰老模型组比较,火龙果果皮组、火龙果果肉组小鼠血液中的 GSH-Px 活性显著增高( $P<0.01$ ),MDA、TG、Cr、BUN 含量显著降低( $P<0.05$  或  $P<0.01$ )。结论 火龙果在抗氧化、降血脂以及保护肾脏功能等方面具有一定的作用。

**关键词:** 火龙果;衰老模型;生化指标;抗氧化;D-半乳糖

**中图分类号:** R285.5

**文献标识码:** A

**文章编号:** 1001-5817(2017)02-0134-03

doi:10.3969/j.issn.1001-5817.2017.02.017

火龙果(*Undulatus* Britt),又称青龙果、红龙果、吉祥果、仙蜜果等,属仙人掌科(Cactaceae)量天尺属(*Hylocereus*)植物果实,是近年来在我国备受关注的—种热带亚热带经济植物<sup>[1]</sup>。目前在我国海南、福建、广西、广东和贵州等地被大面积种植,具有极高的经济价值。火龙果全身都是宝,火龙果果肉和果皮富含植物多糖、植物蛋白质及多种氨基酸、脂肪酸及矿物质等,此外,还含有多种生物活性物质,如多酚、黄酮类化合物、花青素等,而这些天然多酚、黄酮类化合物、花青素被实验证实具有清除自由基和良好的抗氧化作用<sup>[2-3]</sup>。本研究从火龙果对衰老模型小鼠的血液生化指标影响来探讨火龙果的抗氧化作用和保护肾脏功能的作用,结果报道如下:

## 1 材料与方法

1.1 药物及试剂 新鲜火龙果,红皮白肉,采购于广西百色市;D-半乳糖购于武汉博士德生物工程有限公司;谷胱甘肽-过氧化物酶(GSH-Px)、超氧化物歧化酶(SOD)、丙二醛(MDA)、总胆固醇(TC)、甘油三酯(TG)、肌酐(Cr)、尿素氮(BUN)等测定试剂盒购于南京建成生物工程研究所。

1.2 实验动物及动物分组 60 只健康昆明种小白鼠,体重( $20\pm 2$ ) g,由右江民族医学院实验动物中心提供(许可证号:SYXK2011-0010)。小鼠被随机分成 4 个实验组:衰老模型组、火龙果果皮组、火龙果果肉

组和正常对照组,每组 15 只。

1.3 衰老模型的建立及给药 采用皮下注射 D-半乳糖( $150\text{ mg/kg}$ )建立衰老小鼠模型,正常对照组小鼠皮下注射等量生理盐水,连续注射 40 d。在造模的同时,火龙果果皮组、火龙果果肉组小鼠分别给予火龙果皮和火龙果肉(剂量  $100\text{ g}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{d}^{-1}$ )让小鼠自由取食,等小鼠食完火龙果果皮和火龙果果肉后,再投放动物饲料,连续喂养 40 d。

1.4 血液生化指标的测定 每只小鼠摘眼球取血液于 1.5 ml 离心刻度管(EP)中,经过  $37\text{ }^\circ\text{C}$  恒温水浴静置 30 min 后,3000 r/m 离心 10 min 获得血清,根据相应试剂盒操作说明书分别测定 GSH-Px、SOD 活性和 MDA、TC、TG、Cr、BUN 含量。

1.5 统计学方法 采用 SPSS 19.0 统计软件进行统计分析,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,均数两两比较采用  $q$  检验(Newman-Keuls 法),以  $P<0.05$  为差异有统计学意义。实验过程中每组小鼠由于种种原因均有意外死亡,因此以每组 12 只小鼠实验数据进行统计分析。

## 2 结果

2.1 火龙果对小鼠血清 SOD、GSH-Px 活性和 MDA 含量的影响 与正常对照组比较,衰老模型组 GSH-Px 和 SOD 活性明显降低,MDA 明显升高,差异均有统计学意义( $P<0.01$ )。与衰老模型组比较,火龙果

① 基金项目:右江民族医学院 2014 年度国家级大学生创新训练计划立项项目(201410599007)

② 通信作者,E-mail:lchg820779@sina.cn

果肉组、果皮组 GSH-Px 明显升高,MDA 明显降低,差异有统计学意义( $P < 0.01$ );火龙果果皮组 SOD、GSH-Px、MDA 明显低于火龙果果肉组,差异均有统计学意义( $P < 0.05$  或  $P < 0.01$ ),火龙果果肉组与衰老模型组 SOD 比较,有一定程度的升高。但差异无统计学意义( $P > 0.05$ ),见表 1。

2.2 火龙果对小鼠血清 Cr、BUN、TC、TG 含量的影响 与正常对照组比较,衰老模型组血清中的 Cr、BUN、TC、TG 的含量显著升高( $P < 0.01$ )。与衰老模型组比较,火龙果果肉组血清 Cr、BUN、TG 的含量显著降低( $P < 0.01$ );火龙果果皮组血清中 Cr、BUN、TC、TG 的含量显著降低( $P < 0.01$ )。火龙果果皮组血清中 Cr、BUN、TG 含量显著高于火龙果果肉组( $P$

$< 0.01$ ),TC 含量显著低于火龙果果肉组( $P < 0.01$ ),见表 2。

表 1 火龙果对小鼠血清 SOD、GSH-Px 活性和 MDA 含量的影响 ( $\bar{x} \pm s, n = 12$ )

组别	SOD (U/ml)	GSH-PX (U/ml)	MDA (nmol/ml)
正常对照组	250.46±19.44	500.00±31.92	9.88±0.65
衰老模型组	228.15±16.08 <sup>a</sup>	421.80±17.59 <sup>a</sup>	11.69±0.55 <sup>a</sup>
火龙果果肉组	240.50±13.60	609.95±16.51 <sup>ab</sup>	9.22±0.34 <sup>ab</sup>
火龙果果皮组	221.28±11.00 <sup>ac</sup>	575.83±12.78 <sup>abd</sup>	7.88±0.52 <sup>abd</sup>
F	8.56	191.01	108.46
P	<0.001	<0.001	<0.001

注:与正常对照组比较,a: $P < 0.01$ ;与衰老模型组比较,b: $P < 0.01$ ;与果肉组比较,c: $P < 0.05$ ,d: $P < 0.01$

表 2 火龙果对小鼠血清 Cr、BUN、TC、TG 的含量的影响 ( $\bar{x} \pm s, n = 12$ )

组别	Cr( $\mu\text{mol/ml}$ )	BUN(mmol/ml)	TC(mmol/ml)	TG(mmol/ml)
正常对照组	451.39±31.69	9.94±0.42	3.66±0.30	2.29±0.11
衰老模型组	618.39±52.30 <sup>b</sup>	12.62±0.65 <sup>b</sup>	4.15±0.18 <sup>b</sup>	3.14±0.20 <sup>b</sup>
火龙果果肉组	336.45±24.00 <sup>bc</sup>	7.51±0.42 <sup>bc</sup>	4.17±0.28 <sup>b</sup>	2.03±0.09 <sup>bc</sup>
火龙果果皮组	422.06±40.68 <sup>cd</sup>	9.42±0.51 <sup>acd</sup>	3.31±0.20 <sup>bcd</sup>	2.51±0.21 <sup>bcd</sup>
F	112.10	206.13	34.36	103.47
P	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001

注:与正常对照组比较,a: $P < 0.05$ ,b: $P < 0.01$ ;与衰老模型组比较,c: $P < 0.01$ ;与果肉组比较,d: $P < 0.01$

### 3 讨论

在众多研究抗衰老机制中,自由基学说被公认为是衰老发生发展的重要机制之一<sup>[4]</sup>。自由基学说认为,人体抗氧化防御体系中的各种抗氧化酶如 SOD、GSH-Px 等和小分子非酶抗氧化剂与机体自由基的产生在正常生理情况下是处于动态平衡状态中,一旦这种平衡被打破,机体内包括氧自由基及其活性衍生物就会产生过多,使机体发生一系列的氧化反应,细胞脂质过氧化,产生脂质过氧化物如 MDA 等有害物质,结果使细胞膜的生理功能遭受损害,细胞生命活力低下,导致组织器官功能减退,从而使机体进入衰老过程<sup>[5]</sup>。因此,通过保持机体内各种抗氧化酶活性,及时清除过量自由基,对于延缓衰老有着重要的意义。

火龙果的果肉和果皮中均含有丰富的营养物质,此外,还含有如黄酮类物质、三萜类化合物等生理活性药用成分<sup>[6]</sup>。火龙果含有的多酚类化合物,具有清除过量自由基危害的功效<sup>[7-8]</sup>。红皮白肉火龙果以及红皮红肉火龙果的果肉和果皮中都含有丰富的花青素,其中火龙果中的甜菜花青素既可以作为着色剂,又具有减少和清除自由基的能力<sup>[9-10]</sup>。本研究结果表明,火龙果的果肉、果皮能显著升高衰老模型小鼠血清 GSH-Px 活性和降低 MDA 含量,提示火龙果在抗氧化、抗衰老方面具有重要的作用。火龙果果肉组能提

高小鼠 SOD 水平,但是与衰老模型组小鼠比较,提高不明显,火龙果果皮组 SOD 水平反而降低,这是否与实验时间、产生 SOD 的组织器官有关,有待进一步实验证实。

高 TG、TC 血症是引起冠心病和动脉粥样硬化(AS)的重要因素之一,而 Cr、BUN 在临床检验上是作为了解肾脏功能的重要指标之一。本研究结果显示,与衰老模型组比较,火龙果果肉组、火龙果果皮组小鼠血清 TG 含量显著降低,同时火龙果果皮组小鼠血清 TC 含量显著降低,提示火龙果对预防冠心病和 AS 具有一定的作用。衰老模型组小鼠血液 Cr、BUN 含量显著升高,提示衰老模型组小鼠肾功能可能已经受到一定的损害,而火龙果果肉组、火龙果果皮组小鼠血液 BUN、Cr 含量均能显著降低,提示火龙果对衰老模型小鼠的肾脏功能起到了一定的保护作用。平常人们食用火龙果时往往只食用火龙果果肉部分,而把火龙果果皮丢掉,实际上火龙果果皮含有丰富的水溶性膳食纤维、花青素、多酚、黄酮类化合物等对身体有重要生理作用的物质,因此,如何充分利用火龙果果皮部分是值得研究的问题。

综上所述,火龙果在抗氧化、降血脂以及保护肾脏功能等方面具有一定作用,火龙果作为一种新兴的经济果实,若能将其药用价值也发挥出来,其发展前景必

将十分广阔。

#### 参考文献:

- [1] 邓仁菊,范建新,蔡永强. 国内外火龙果研究进展及产业发展现状[J]. 贵州农业科学, 2011, 39(6): 188-192.
- [2] 廖芳,王光银,陈来平,等. 火龙果果皮色素的提取及抗氧化活性的研究[J]. 凯里学院学报, 2013, 31(6): 61-65.
- [3] 陈冠林,邓晓婷,胡坤,等. 火龙果的营养价值、生物学活性及其开发利用[J]. 现代预防医学, 2013, 40(11): 2030-2033.
- [4] 周文丽,张建鹏,冯伟华,等. 脑衰老机制与脑疾病的关系[J]. 生命的化学, 2008, 28(4): 435-438.
- [5] 黄丽娟,黄彦峰,王映,等. 茴香提取液对糖尿病大鼠血清NO、MDA和SOD的影响[J]. 右江民族医学院学报, 2016, 38(1): 14-16.
- [6] 赵志平,杨春霞. 火龙果的开发与发展前景[J]. 中国种业, 2006(2): 13-14.

- [7] He X J, Liu R H. Phytochemicals of apple peels: isolation, structure elucidation and their antiproliferative and antioxidant activities[J]. J Agric Food Chem, 2008, 56(21): 9905-9910.
- [8] Lamperi L, Chiuminatto U, Cincinelli A, et al. Polyphenol levels and free radical scavenging activities of four apple cultivars from integrated and organic farming in different Italian areas[J]. Journal of Agricultural and Food Chemistry, 2008, 56(15): 6536-6546.
- [9] Stintzing FC, Carle R. Functional properties of anthocyanins and betalains in plants, food, and in human nutrition[J]. Trends Food Sci Tech, 2004, 15(1): 19-38.
- [10] Tenore GC, Novellino E, Basile A. Nutraceutical potential and antioxidant benefits of red pitaya (Hylocereus polyrhizus) extracts[J]. J Funct Foods, 2012, 4(1): 129-136.

收稿日期: 2016-06-02; 修回日期: 2016-07-15

(上接第133页)

形式宣传寄生虫病危害和防治的基本知识, 引导当地居民形成良好的卫生意识。健康教育与健康促进是可以降低医疗费用、节约卫生资源并提高社会效益的防病方式<sup>[7]</sup>。WHO研究表明健康知识的传播速度决定了健康水平提高的速度, 也决定了社会经济的发展速度<sup>[11]</sup>。建议在政府的倡导下, 同时调动学校、家庭和社会的力量, 促进群体改变不良生活习惯, 从根本上降低土源性线虫感染率<sup>[7]</sup>, 促进当地经济、卫生发展。

#### 参考文献:

- [1] 全国人体重要寄生虫病现状调查办公室. 全国人体重要寄生虫病现状调查报告[J]. 中国寄生虫学与寄生虫病杂志, 2005, 23(5 Suppl): 332-340.
- [2] 广西壮族自治区百色市人民政府办公室. 百色概况[EB/OL]. (2016-12-28). <http://www.baise.gov.cn/html/kcdvd.html>.
- [3] 韦佩琪, 杨兰, 周爱武, 等. 百色地区壮、瑶、苗农村居民肠道寄生虫感染调查[J]. 右江民族医学院学报, 1989, 11(4): 63-65.
- [4] 张耀平, 李皇, 隆绍平. 百色市人民医院住院患者肠道寄生虫感染状况调查[J]. 齐齐哈尔医学院学报, 2012, 33

(23): 3255-3256.

- [5] 凌云县人民政府. 凌云概况[EB/OL]. (2016-12-28). [http://www.lingyun.gov.cn/web\\_root/frontend/web/site/view?id=139](http://www.lingyun.gov.cn/web_root/frontend/web/site/view?id=139).
- [6] 凌忠满, 彭文敏, 詹雨平, 等. 广西百色市周边地区土壤土源性线虫污染情况调查分析[J]. 右江民族医学院学报, 2016, 38(2): 216-219.
- [7] 王晓兵, 张林秀, 王国飞, 等. 西南两省贫困地区儿童土源性线虫感染状况及影响因素分析[J]. 中国血吸虫病防治杂志, 2014, 26(3): 279-283.
- [8] 杜尊伟, 王学忠, 汪丽波, 等. 云南布朗族人群肠道寄生虫感染率调查[J]. 中国热带医学, 2006, 6(1): 168-169.
- [9] 许隆祺, 余森海, 徐淑惠. 中国人体寄生虫分布与危害[M]. 北京: 人民卫生出版社, 2000: 656-657.
- [10] 姜唯声, 陈红根, 曾小军, 等. 粪便无害化处理控制土壤中土源性线虫卵污染的效果分析[J]. 中国病原生物学杂志, 2008, 3(1): 49-52.
- [11] World Health Organization. Preventive chemotherapy in human helminthiasis: coordinated use of anthelmintic drugs in control interventions; a manual for health professionals and programme managers [M]. Geneva: World Health Organization, 2006: 1-62.

收稿日期: 2017-03-17