

欧李果籽油对力竭运动后大鼠肝组织 抗氧化能力的影响

徐兰珂¹, 房磊¹, 葛晓燕²

(1. 吉林农业科技学院, 吉林 吉林 132101; 2. 商丘学院, 河南 商丘 457600)

摘要:为研究欧李果籽油对大鼠力竭运动后肝组织抗氧化能力的影响,对力竭运动后的大鼠进行欧李果籽油灌胃处理。将50只健康SD大鼠随机分为正常组、模型组、低剂量组、中剂量组、高剂量组。除正常组外,其余4组均被灌胃9% D-gal溶液诱导肝组织损伤,低剂量组、中剂量组和高剂量组的大鼠灌胃欧李果籽油。结果表明:模型组与正常组相比,大鼠的肝脏指数显著下降($P < 0.05$),而低、中、高剂量组与正常组相比无显著变化($P > 0.05$);模型组与正常组相比,MDA含量显著增加($P < 0.05$),中、高剂量组MDA含量比正常组高但差异不显著($P > 0.05$);与正常组相比,模型组的SOD活性显著下降($P < 0.05$),而各剂量组无显著变化($P > 0.05$)。由此可知,欧李果籽油在大鼠力竭运动后对肝组织具有较强的抗氧化能力。

关键词:欧李果籽油;力竭运动;大鼠;肝组织;抗氧化

中图分类号:TS225.7;O657.6 文献标识码:A 文章编号:1003-7969(2018)01-0064-04

Effects of *Ophiopogon japonicus* seed oil on antioxidant activity of liver in rats after exhaustive exercise

XU Lanke¹, FANG Lei¹, GE Xiaoyan²

(1. Jilin Agricultural Science and Technology University, Jilin 132101, Jilin, China;

2. Shangqiu University, Shangqiu 457600, Henan, China)

Abstract: In order to study the effect of *Ophiopogon japonicus* seed oil on the antioxidant activity of liver in rats after exhaustive exercise, the rats after exhaustive exercise were treated with *Ophiopogon japonicus* seed oil by intragastric administration. Fifty healthy rats were randomly divided into normal group, model group, low dose group, middle dose group and high dose group. Except the normal group, the other four groups of rats were treated with 9% D-galactosamine (D-gal) solution to induce liver injury. Low dose, middle dose and high dose groups of rats were treated with *Ophiopogon japonicus* seed oil. The results showed that the liver index of model group decreased significantly than that of normal group ($P < 0.05$), but there was no significant difference among normal group and low, middle and high dose groups ($P > 0.05$). The content of MDA in model group was significantly higher than that in normal group ($P < 0.05$), and it was higher in middle dose and high dose groups than that in normal group, but the difference was not significant ($P > 0.05$). Compared with normal group, the SOD activity of model group was significantly decreased ($P < 0.05$), but each dose group had no significant difference ($P > 0.05$). So *Ophiopogon japonicus* seed oil had strong antioxidant activity on liver in rats after exhaustive exercise.

Key words: *Ophiopogon japonicus* seed oil; exhaustive exercise; rat; liver; antioxidation

收稿日期:2017-05-23;修回日期:2017-10-30

作者简介:徐兰珂(1977),男,讲师,研究方向为运动营养保健(E-mail)348839523@qq.com。

欧李,又被称为钙果,其果实含大量的维生素、氨基酸、蛋白质等营养成分,还含有花青素、黄酮、白藜芦醇等具有抗氧化活性的成分^[1-2]。欧李野生较多,近年来人工培养技术已成熟,产量增加较快,但

欧李系列产品市面上还不多,主要以欧李果酒和欧李果饮料为主,生产这些产品时,副产物如种子等通常被废弃,不仅造成了环境污染,还造成欧李果资源浪费^[3]。欧李果籽油是从欧李果的种子中提取出来的天然油脂,除了含有不饱和脂肪酸之外,还含有黄酮、维生素、植物甾醇、微量元素和 α -生育酚等多种生物活性物质^[4],其中黄酮类化合物能够清除机体自由基、提高肝组织抗氧化能力^[5-6]。

本实验从欧李果籽中提取油脂,并对力竭运动后大鼠进行灌胃欧李果籽油,观察大鼠肝脏指数、超氧化物歧化酶(SOD)活性、以及丙二醛(MDA)含量的变化,研究欧李果籽油对力竭运动后大鼠肝组织抗氧化能力的影响。

1 材料与方法

1.1 实验材料

1.1.1 原料与试剂

欧李果籽,泰安开发区凯岳园艺场;0.9%生理盐水,青岛贝塔工贸有限公司;9% D-gal 溶液,北京百奥莱博科技有限公司。

1.1.2 仪器与设备

AF-20A型药物粉碎机,永康市速锋工贸有限公司;UV752型紫外可见分光光度计,常州泰勒仪器科技有限公司;FA型电子天平;HH-2数显双孔恒温水浴锅;TDL-5A型低速离心机,金坛市亿能实验仪器厂。

1.2 实验方法

1.2.1 欧李果籽油的提取

将欧李果籽清洗干净后,于70℃下在烘干箱中干燥10h,再利用AF-20A型药物粉碎机粉碎至120目,利用恒温水浴水代法提取欧李果籽油,提取温度70℃,提取时间2h。在提取欧李果籽油时,总水量共分为4次加入,首次加水量为总水量的55%,二次加水量为总水量的30%,三次加水量为总水量的10%,最后一次加水量为总水量的5%。

然后进行离心,转速为3000 r/min,时间为15 min,取上层欧李果籽油^[7-8]。

1.2.2 大鼠力竭运动实验

100只健康雄性SD大鼠,体重130~135g,由长沙市天勤生物技术有限公司提供。所有大鼠普通喂养,饲料也由长沙市天勤生物技术有限公司提供,环境好,温度为(24±2)℃,无其他因素影响^[9]。所有SD大鼠均从适应性训练开始,为期4周,每天上午爬杆3次,每次10 min,下午游泳3次,水温(24±1)℃,每次10 min,无异常的大鼠选取50只进行实验。

将50只SD雄性大鼠随机分为正常组、模型组、低剂量组、中剂量组、高剂量组,每组10只,普通喂养。

使SD大鼠进行力竭运动时,将其置于游泳池内,尾部负重体重5%的铅丝,水温(24±1)℃,从大鼠进入游泳池开始计时,直至大鼠游泳后在水中不能运动,沉入水下13s不能浮出计时停止,然后进行灌胃、注射实验。低、中、高剂量组以及模型组大鼠每天灌胃9% D-gal 溶液10 mL。模型组大鼠每天灌胃0.9%的生理盐水10 mL;正常组大鼠灌胃纯净水,每天1次;低、中、高3个剂量组大鼠分别进行灌胃欧李果籽油8、10、12 mL,每天1次。连续7周,每周称体重,记录SD大鼠体重变化。末次灌胃后,停止喂养12h,并进行力竭运动。运动后将大鼠取出眼球,处死,取出肝脏,除去肝脏表面血渍,进行称重,计算大鼠肝脏指数(肝脏指数=肝脏湿重/大鼠体重),测定SOD活性及MDA含量^[10-11]。

1.2.3 统计学分析

采用SPSS 20.0软件进行数据分析,用LSD、*t*检验进行数据比较,以 $P < 0.05$ 为有统计学意义。

2 结果与分析

2.1 欧李果籽油对大鼠力竭运动后肝脏指数的影响(见表1)

表1 大鼠力竭运动后肝脏指数测定结果($\bar{x} \pm s$)

组别	第1周	第3周	第5周	第7周
正常组	3.61 ± 0.61	3.59 ± 0.61	3.62 ± 0.61	3.60 ± 0.61
模型组	3.15 ± 0.50	2.80 ± 0.70	2.40 ± 0.55*	2.00 ± 0.31**
低剂量组	3.00 ± 0.49	3.26 ± 0.44	3.80 ± 0.56	3.35 ± 0.33
中剂量组	3.98 ± 0.44	3.45 ± 0.38	3.98 ± 0.60#	3.45 ± 0.29
高剂量组	3.85 ± 0.45	3.30 ± 0.45	3.88 ± 0.95#	4.60 ± 1.45##

注:各组与正常组相比,*表示有显著差异($P < 0.05$),**表示有极显著差异($P < 0.01$);与模型组相比,#表示有显著差异($P < 0.05$),##表示有极显著差异($P < 0.01$)。下同。

通过灌胃9% D-gal 溶液使大鼠力竭运动后的肝组织氧化速度加快^[12-13],大鼠的衰老速度也随之

增加,从而使肝脏指数下降。由表1可知,模型组与正常组相比,其肝脏指数呈下降趋势,在实验第5周

时显著下降($P < 0.05$),在第7周实验结束时极显著下降($P < 0.01$);低、中、高剂量组均能使大鼠肝脏指数与正常组相比无显著差异($P > 0.05$),各剂量组与模型组相比,大鼠肝脏指数整体呈增加趋势,且中、高剂量组在第5周时显著增加($P < 0.05$),高剂量组在第7周时极显著增加($P < 0.01$)。从表1

表2 各组大鼠力竭运动后肝组织中MDA含量的比较($x \pm s$)

组别	nmol/mg			
	第1周	第3周	第5周	第7周
正常组	4.90 ± 1.32	4.88 ± 1.22	4.90 ± 1.55	4.91 ± 1.30
模型组	5.24 ± 0.99	6.12 ± 1.12*	6.98 ± 1.33*	7.62 ± 1.04*
低剂量组	5.50 ± 1.22	5.66 ± 1.62	6.00 ± 1.22	6.14 ± 0.30 ^{##}
中剂量组	5.00 ± 1.30	5.12 ± 1.12	5.30 ± 1.20	5.36 ± 0.91 [#]
高剂量组	5.12 ± 0.22	5.24 ± 1.02	5.35 ± 0.50	5.54 ± 0.31 [#]

大鼠力竭运动后,肝组织中会存在大量的自由基,使脂质发生过氧化反应,最终产生MDA^[14]。MDA具有一定的细胞毒性,会引起核酸、蛋白质等大分子的聚集,并且其含量越高,引起的细胞毒性越大,对大鼠肝组织损伤越大。由表2可知,在实验3周后,模型组及低剂量组与正常组相比,大鼠肝组织的MDA含量明显增加,且在第7周时,增加显著

数据分析可知,欧李果籽油能使肝脏指数维持在健康范围内,在一定程度上对肝组织起到抗氧化作用,确保肝脏正常的生理功能,维持机体健康。

2.2 欧李果籽油对大鼠力竭运动后肝组织中MDA含量的影响(见表2)

($P < 0.05$);中、高剂量组的MDA含量与正常组相比,无显著差异($P > 0.05$),而与模型组比较,至第7周时,3个剂量组的MDA含量显著下降($P < 0.05$)。

多组数据结果表明,对于肝组织氧化的大鼠,欧李果籽油可以在一定程度降低MDA含量。

2.3 欧李果籽油对大鼠力竭运动后肝组织中SOD活性影响(见表3)

表3 各组大鼠力竭运动后肝组织中SOD活性的比较($x \pm s$)

组别	U/mg			
	第1周	第3周	第5周	第7周
正常组	105.70 ± 7.91	106.54 ± 8.00	106.90 ± 7.98	107.50 ± 8.01
模型组	105.62 ± 8.01	90.62 ± 7.95*	81.22 ± 9.56*	72.34 ± 10.65*
低剂量组	105.21 ± 3.99	104.56 ± 4.62 ^{##}	103.98 ± 5.01 ^{##}	102.23 ± 4.69 ^{##}
中剂量组	105.75 ± 12.32	105.85 ± 12.55 ^{##}	105.91 ± 12.59 ^{##}	105.96 ± 13.00 ^{##}
高剂量组	106.45 ± 9.88	107.32 ± 9.58 ^{##}	108.21 ± 9.50 ^{##}	110.62 ± 9.56 ^{##}

超氧化物歧化酶(SOD)能消除生物体在新陈代谢过程中产生过多的自由基及其他有害物质,SOD含量越高,机体抗氧化性能及抗衰老效果越好^[15]。由表3可知,大鼠经过力竭运动后,模型组大鼠第3周、第5周、第7周SOD活性与正常组相比均显著下降($P < 0.05$),低、中、高剂量组第3周、第5周、第7周SOD活性与模型组相比均极显著升高($P < 0.01$)。因此,欧李果籽油可在一定程度上延缓SOD活性的降低,从而实现延缓衰老的目的。

3 结论

在大鼠力竭运动后,其机体抗氧化能力降低。通过灌胃欧李果籽油,低、中、高剂量组肝脏指数与正常组相比无显著变化($P > 0.05$),与正常组比较,模型组大鼠的肝脏指数呈下降趋势,在第5周显著下降($P < 0.05$),在第7周时极显著下降($P < 0.01$);与正常组相比,中、高剂量组的MDA含量微高,但无显著改变($P > 0.05$),低剂量组、模型组的

MDA含量明显增加,第7周时增加显著($P < 0.05$);与正常组相比,低、中、高剂量组的SOD活性无显著变化($P > 0.05$),模型组SOD活性显著下降($P < 0.05$)。由此可知,欧李果籽油在大鼠力竭运动后对肝组织具有较强的抗氧化能力,有进一步深入研究开发的价值。

参考文献:

- [1] 胡云峰, 庞静静, 李喜宏. 欧李干白酒加工原辅料筛选技术研究[J]. 食品科学, 2009, 30(2):42-45.
- [2] 陈永浩, 张子德, 赵丛枝, 等. 欧李澄清汁加工工艺的研究[J]. 食品科技, 2006, 31(6):91-94.
- [3] 田金强. 欧李果实加工利用及其标准体系构建[D]. 北京:中国农业科学院, 2011.
- [4] 陈玮, 王宏雁, 薛勇, 等. 欧李仁蛋白的提取与性能研究[J]. 食品科学, 2005, 26(3):138-141.
- [5] 庞静静. 欧李醋加工工艺研究[D]. 天津:天津科技大学, 2008.

(下转第88页)

方式监管餐饮行业煎炸油的使用情况;③建立快速检测煎炸油中极性组分的方法,使得生产经营者能准确评估煎炸油的品质是否在合格范围之内。一方面减少由于频繁更换新油造成成本浪费,另一方面也能避免反复使用煎炸油危害消费者身体健康;④许多国家把煎炸油的极性组分含量(以质量计)法定界限为 25% ~ 27%,因此通过调研数据看,建议我国把煎炸油极性组分含量(以质量计)限值由小于等于 27% 改为小于等于 25%,以更严厉的手段监管餐饮行业使用的煎炸油卫生质量,用更严格的规定保护消费者的健康;⑤对煎炸食品爱好者开展多种方式的科普教育以提高煎炸食品爱好者的健康意识;⑥应倡导开展煎炸油的性能科研项目,加强对煎炸油的质量评定及质变的探讨,深入研究煎炸油中极性组分、过氧化值、酸值和羰基值等测定项目间的关系,研究开发更健康、更滋味的煎炸油等。

参考文献:

[1] 李华,蒋云升,董杰. 煎炸过程中油脂劣变的控制[J]. 食品工业科技,2008,29(1):259-260.

[2] TOPORCOV T N, ANTUNES J L F, TAVARES M R. Fat food habitual intake and risk of oral cancer[J]. Oral Oncol,2004,40(9):925-931.

[3] GHADIRIAN P, LYNCH H T, KREWSKI D. Epidemiology of pancreatic cancer: an overview[J]. Cancer Detect Prev, 2003, 27(2):87-93.

[4] JARVINEN R, KNEKT P, SEPPANEN R, et al. Diet and breast cancer risk in a cohort of finnish women[J]. Cancer

Lett,1997,114: 251-253.

[5] 费素娟,萧树东. 上海市区饮食与胃癌发病的病例对照研究[J]. 胃肠病学,2003,8(3):143-147.

[6] 沈玲玲,吴恩之,黄幸纾. 反复煎炸油体内致突变作用的研究[J]. 癌变畸变突变,1996,8(3):164-167.

[7] 陈媛,周晓光. 食用油脂的卫生及其对人体健康的影响[J]. 武汉食品工业学院学报,1997(2):36-38.

[8] 卢志兵,翁煜彬,李建军,等. 关于地沟油极性组分指标的研究[J]. 食品安全质量检测学报,2012,3(2):116-119.

[9] FIRESTONE D, STIER R F, BLUMENTHAL M M. Regulation of frying fats and oils[J]. Food Technol, 1991, 45(2):90-94.

[10] 叶蔚云,吴赤蓬,梁炼华,等. 炊具、温度、时间、食物种类对煎炸植物油卫生质量的影响[J]. 中国公共卫生,2000,16(2):142-144.

[11] 许雁萍,吴碧君,洪家敏. 煎炸油卫生质量分析[J]. 安徽医学,1996,17(4):67-68.

[12] 周霞. 2007年盐城市区部分煎炸油极性组分含量的检测[J]. 职业与健康,2008,24(7):643-644.

[13] 黄苏萍,徐咏薇. 影响煎炸油中极性组分生成因素的实验研究[J]. 中国卫生检验杂志,2000,10(4):417-418.

[14] 高燕红. 广州市食用植物油煎炸后极性组分含量调查[J]. 广东卫生防疫,1996,22(2):61-62.

[15] 温士谦. 关于降低和控制煎炸油脂劣变程度的几点建议[J]. 中国油脂,1985,10(4):16-20.

(上接第 66 页)

[6] 孟庆华,于晓霞,张海凤,等. 天然黄酮类化合物清除自由基机理及其应用进展[J]. 云南民族大学学报(自然科学版),2012(2):79-83.

[7] 李强,杨瑞金,张文斌,等. 乙醇对油茶籽油水相提取的影响[J]. 中国油脂,2012,37(3):6-9.

[8] 刘普,李小方,刘一琼,等. 超声辅助水代法提取芍药籽油工艺条件优化[J]. 中国油脂,2016,41(5):1-5.

[9] 王振富,钟灵,肖本见. 富硒板栗对力竭运动大鼠心肌线粒体抗氧化作用的影响[J]. 中国应用生理学杂志,2013,34(2):177-178.

[10] 刁雪峰,王单一,熊正英,等. 云芝多糖对运动训练大鼠脑组织抗氧化能力和 ATPase 活性的影响[J]. 食品科学,2012,33(5):256-259.

[11] 李若,李绍鹏,吴凡,等. 响应面优化油梨油提取工艺及其抗氧化性研究[J]. 食品科技,2017,42(3):251-257.

[12] 阮连国,吴建红. 肝脾调补方对 D-氨基半乳糖胺所致小鼠化学性肝损伤的保护作用[J]. 武汉大学学报(医学版),2013,13(4):533-535.

[13] 王亚丹. 半乳糖胺手性辅基诱导不对称合成 α -氨基磷酸(酯)[D]. 天津:南开大学,2009.

[14] 刘保华,李世昌. 运动中自由基的检测和适应性反应[J]. 河北体育学院学报,2009,23(3):72-75.

[15] 黎瑞珍,杨庆建,陈贻锐. 超氧化物歧化酶(SOD)活性的测定及其应用研究[J]. 琼州大学学报,2004,11(5):34-36.