

油脂营养

萝卜籽油联合有氧运动对大鼠血脂降低作用研究

张 营

(郑州工商学院, 郑州 451400)

摘要:研究萝卜籽油联合有氧运动对大鼠血脂降低的作用。将50只SD大鼠随机分成5组,分别为正常对照组(I组)、高脂膳食组(II组)、高脂膳食与萝卜籽油组(III组)、高脂膳食与有氧运动组(IV组)、萝卜籽油与有氧运动联合干预高脂膳食组(V组),对高脂大鼠进行萝卜籽油灌胃处理,考察对大鼠体重以及血清脂质相关指标TC、TG、HDL-C与LDL-C含量的影响。结果表明:相比正常对照组,高脂膳食组大鼠的体重和血清TC、TG、LDL-C水平极显著增加($p < 0.01$),血清HDL-C水平极显著降低($p < 0.01$);但通过萝卜籽油与有氧运动干预后,通过对比SD大鼠的体重与血清TG、TC和LDL-C水平有不同程度的下降;与正常对照组对比,III、IV组TC和LDL-C水平有不同程度的上升,V组SD大鼠血清TG、TC、LDL-C、HDL-C水平与正常对照组相比不具有显著性差异($p > 0.05$)。说明萝卜籽油与有氧运动联合作用优于单独作用。因此,萝卜籽油联合有氧运动对降低大鼠血脂有良好的干预作用。

关键词:萝卜籽油;有氧运动;大鼠;血脂

中图分类号:TS225;TS201.4

文献标识码:A

文章编号:1003-7969(2018)08-0081-03

Effect of radish seed oil combined with aerobic exercise on lowering blood lipid of rats

ZHANG Ying

(Zhengzhou Technology and Business University, Zhengzhou 451400, China)

Abstract: The effect of radish seed oil combined with aerobic exercise on lowering blood lipid of rats was studied. Fifty SD rats were randomly divided into five groups: normal diet group I, high fat diet group II, high fat diet + radish seed oil group III, high fat diet + aerobic exercise group IV, radish seed oil + aerobic exercise intervention high fat diet group V. Radish seed oil was administrated to high-fat rats. The effects of radish seed oil and aerobic exercise on body weight and serum lipid-related markers TC, TG, HDL-C and LDL-C of rats were investigated. The results showed that compared with the normal control group, the TC, TG, LDL-C levels in serum of high fat diet group increased significantly ($p < 0.01$), and the HDL-C level in serum decreased significantly ($p < 0.01$). However, after radish seed oil combined with aerobic exercise intervention, the body weight, TG, TC and LDL-C levels of rats decreased to varying degrees. Compared with the normal control group, the TC and LDL-C levels in group III and group IV increased to varying degrees, and the TC, TG, HDL-C and LDL-C levels in serum of SD rats in group V were not significantly different from those in the normal control group ($p > 0.05$). It was indicated that radish seed oil combined with aerobic exercise was better than single action. Therefore, radish seed oil combined with aerobic exercise had a good intervention effect on lowering blood lipid of rats.

Key words: radish seed oil; aerobic exercise; rat; blood lipid

收稿日期:2018-03-21;修回日期:2018-06-12

基金项目:河南省教育厅人文社科科学研究项目(2018-ZZJH-170)

作者简介:张营(1984),男,讲师,硕士,研究方向为食品开发(E-mail) zgzhangying@126.com。

萝卜籽油又名莱菔子油、兰花籽油,是从十字花科萝卜的成熟种子中提取得到。萝卜籽油中90%

左右为不饱和脂肪酸,其中主要有芥酸(29.45% ~ 35.01%)、油酸(21.99% ~ 29.59%)、 α -亚麻酸(5.30% ~ 8.35%)、亚油酸(9.53% ~ 13.63%)^[1-2],具有降低血脂、预防心脑血管疾病、延缓衰老、抗癌等功效^[3-7]。

有氧运动是氧气充足供应的条件下进行的运动,也是人们常用的锻炼方式^[8]。当人进食高脂食物时,身体内的糖类供应下降,同时脂肪酸供应提升,体内的HMG-CoA还原酶进行调节,使HMG-CoA还原酶活性提高,导致人体内的胆固醇合成增加,相反不饱和脂肪酸可以使该还原酶的活性降低,在进行较长时间的有氧运动时,不饱和脂肪酸在细胞内氧化供应能量有至关重要的作用,可有效减少缺氧水平,从而减少了脂肪组织中巨噬细胞数量,降低血脂^[9-10]。

现阶段,有关萝卜籽油的研究主要集中在药用价值,相关萝卜籽油的食用价值研究报道甚少,为此本文采用SD大鼠灌胃高脂膳食导致其血脂升高,考察萝卜籽油联合有氧运动对大鼠血脂的降低作用,对血清脂质相关指标TC、TG、HDL-C与LDL-C的含量进行测定^[11],为以后萝卜籽油与有氧运动降低血脂的相关研究提供实验数据和理论依据。

1 材料与方法

1.1 实验材料

萝卜籽油通过溶剂提取法获得,西安泽朗生物科技有限公司;50只雄性SD大鼠,SPF级,6周龄,平均体重(200 ± 20)g,北京维通利华实验技术有限公司(许可证编号为SCXK(京)2010-0002);普通饲料(包括10%鱼粉、22%豆饼、18%小麦麸、50%玉米淀粉)、高脂饲料(包括8%猪油、0.5%猪胆盐、1.5%胆固醇、10%鱼粉、14%豆饼、16%小麦麸、50%玉米淀粉),江苏省协同医药生物工程有限责任公司。

高密度脂蛋白胆固醇(HDL-C)、低密度脂蛋白胆固醇(LDL-C)、甘油三酯(TG)、总胆固醇(TC)酶学试剂盒,上海纪宁实业有限公司。

micro17r型高速离心机,Thermo科技有限公司;BS-1101型多功能酶标仪;JD-PT型动物实验操作台;DW-86L338(J)型超低温冰箱。

1.2 实验方法

1.2.1 动物实验

将50只雄性SD大鼠随机分为正常对照组(I组)、高脂膳食组(II组),高脂膳食与萝卜籽油组(III组),高脂膳食与有氧运动组(IV组),萝卜籽油与有氧运动联合干预高脂膳食组(V组)。每组10只SD大鼠,共喂养8周,每只SD大鼠每天喂养

两次,每次消耗饲料20~25g^[12-13]。

正常对照组喂食普通饲料;高脂膳食组喂食高脂饲料;高脂膳食与萝卜籽油组,在正常喂食高脂饲料的同时,每天早上9:00同时灌胃0.8mg/g的萝卜籽油;高脂膳食与有氧运动组,在正常喂食高脂饲料的同时,每天上午10:30进行60min的有氧运动(以10m/min匀速跑步60min);萝卜籽油与有氧运动联合干预高脂膳食组,在喂食高脂饲料的同时每天灌胃萝卜籽油0.8mg/g,并进行60min的有氧运动(以10m/min匀速跑步60min)。在这期间,大鼠可以自由饮水,每周给大鼠称1次体重,实验期间每天观察大鼠的变化^[14]。

大鼠在喂食结束以后,在进行麻醉之前,禁食但不禁止饮水。采集大鼠血液在4℃静置2h,在4℃下以3000r/min离心15min,取出血清,根据酶学试剂盒的说明书测定TC、TG、HDL-C与LDL-C的含量。

1.2.2 统计学分析

使用SPSS 18.0软件进行数据分析,数据均使用“均值 ± 标准差”表示,采取组间进行对比, $p < 0.05$ 表示具有统计学意义。

2 结果与分析

2.1 萝卜籽油联合有氧运动对高脂膳食大鼠体重的影响

5组SD大鼠在实验阶段体重的变化如表1所示。

表1 萝卜籽油联合有氧运动对高脂膳食大鼠体重的影响

分组	实验前体重	实验后体重
I组	205.12 ± 2.34	270.46 ± 3.21
II组	208.31 ± 2.12	344.35 ± 4.12 ^b
III组	206.45 ± 2.56	305.35 ± 2.78 ^a
IV组	205.78 ± 2.39	295.34 ± 2.95 ^a
V组	206.64 ± 2.56	284.23 ± 3.05

注:各组与正常组相比,a表示有显著差异($p < 0.05$),b表示有极显著差异($p < 0.01$)。下同。

由表1可知,喂养前每组大鼠的体重是一致的,不具有显著性差异($p > 0.05$);通过8周喂养之后,大鼠之间的体重变化较大。高脂膳食组相比正常对照组体重极显著增加($p < 0.01$);当实验大鼠进行萝卜籽油灌胃干预后与高脂膳食组相比体重下降了11.33%,但高脂膳食与萝卜籽油组大鼠的体重与对照组相比有显著增加($p < 0.05$);实验大鼠通过有氧运动干预后与高脂膳食组相比体重下降了14.23%,但高脂膳食与有氧运动组大鼠的体重与对照组相比有显著增加($p < 0.05$);萝卜籽油与有氧

运动联合干预高脂膳食组相比正常对照组不具有显著性差异($p > 0.05$)。萝卜籽油与有氧运动联合作用优于单独作用。

2.2 萝卜籽油联合有氧运动对高脂膳食大鼠血脂的影响

各组 SD 大鼠在实验期间血清 TG、TC、HDL-C 和 LDL-C 的变化如表 2 所示。

表 2 萝卜籽油联合有氧运动对高脂膳食

分组	大鼠血脂的影响			
	mol/L			
	TG	TC	LDL-C	HDL-C
I 组	0.83 ± 0.21	3.02 ± 0.24	0.96 ± 0.32	1.92 ± 0.15
II 组	1.49 ± 0.43 ^b	4.96 ± 0.46 ^b	4.12 ± 0.52 ^b	1.43 ± 0.42 ^b
III 组	1.05 ± 0.28 ^a	4.46 ± 0.32 ^a	2.96 ± 0.34 ^a	1.47 ± 0.31 ^a
IV 组	0.79 ± 0.33	3.95 ± 0.37 ^a	2.25 ± 0.43 ^a	1.51 ± 0.25
V 组	0.74 ± 0.28	3.07 ± 0.30	1.36 ± 0.28	1.76 ± 0.28

由表 2 可知,大鼠通过 8 周的喂食,相比正常对照组,高脂膳食组大鼠的血清 TG、TC、LDL-C 极显著增加($p < 0.01$),血清 TG、TC、LDL-C 分别提升了 79.52%、64.24%、329%,血清 HDL-C 水平极显著降低($p < 0.01$),下降了 25.52%,说明通过高脂膳食可以导致 SD 大鼠的体脂内代谢紊乱,并且诱发了高脂血症。

实验中通过萝卜籽油和有氧运动干预后,与高脂膳食组相比,III、IV、V 组的 SD 大鼠的血清 TG、TC 和 LDL-C 水平有不同程度的下降,其中 V 组 SD 大鼠血清 TG、TC 和 LDL-C 与高脂膳食组相比降低了 50.33%、38.10%、66.99%;与正常对照组相比,III、IV 组 TC 和 LDL-C 水平有不同程度的上升;V 组 SD 大鼠血清 TG、TC、LDL-C 和 HDL-C 水平与正常对照组相比不具有显著性差异($p > 0.05$)。说明萝卜籽油对出现高脂紊乱的 SD 大鼠起到干预作用,同样通过有氧运动干预与 SD 大鼠的高脂血症有所缓解,但是萝卜籽油与有氧运动联合作用能有效地使高脂膳食的 SD 大鼠的血脂降低,改善血脂代谢紊乱,并且萝卜籽油与有氧运动联合作用优于单独作用。

3 结论

本实验通过 SD 大鼠喂食高脂膳食饲料并同时给以萝卜籽油、有氧运动以及萝卜籽油和有氧运动联合干预,结果表明相比正常对照组高脂膳食组大鼠的体重和血清 TG、TC、LDL-C 水平极显著增加($p < 0.01$),血清 HDL-C 水平极显著降低($p < 0.01$),但通过萝卜籽油与有氧运动干预后通过相比高脂膳食组,SD 大鼠的体重与血清 TG、TC 和 LDL-C 水平有不同程度的下降;V 组 SD 大鼠的血

清 TC、TG、LDL-C 与正常对照组相比降低到正常水平($p > 0.05$);V 组大鼠血清 HDL-C 与正常对照组相比升高到正常水平($p > 0.05$)。说明萝卜籽油与有氧运动联合作用优于单独作用。

通过萝卜籽油灌胃、有氧运动干预以及萝卜籽油与有氧运动联合干预这 3 种方法均可以显著减少高脂膳食引起的体重上升、血脂水平上升发生的风险,这 3 种方法中效果最好的是萝卜籽油与有氧运动联合干预,不但可以使体重下降到正常水平,而且使血清脂质指标 TG、TC、HDL-C、LDL-C 达到正常水平。说明调节饮食习惯并配合有规律的运动可以有效改善高脂饮食导致的脂代谢功能紊乱。因此,萝卜籽油联合有氧运动对降低血脂有良好的干预作用,有进一步研究开发的价值。

致谢:感谢河南农业大学食品科学技术学院赵秋艳教授的技术支持,同时感谢同门王征德、白茜茜、方诗浩对我实验工作的帮助与支持!

参考文献:

- [1] 李丹华,朱圣陶.气相色谱法测定常见植物油中脂肪酸[J].粮食与油脂,2006(8):46-48.
- [2] 赵功玲,郝睿,由宏,等.8种萝卜籽油的组成与抗氧化活性[J].中国油脂,2011,36(12):73-76.
- [3] 余跃东,郁建平.萝卜籽油成分研究[J].食品科学,2005,26(8):331-333.
- [4] 王楠.异硫代氰酸酯抗癌活性及 MTBITC 诱导 A549 细胞凋亡机理的研究[D].杭州:浙江工商大学,2010.
- [5] 王见冬,袁其朋,钱忠明.萝卜硫素研究进展[J].食品与发酵工业,2003,29(2):76-80.
- [6] 林峰,张燕.γ-亚麻酸及其研究和应用[J].中国药学杂志,1994,29(5):264.
- [7] 吕艳飞,欧阳剑,孙明奎,等.萝卜籽油研究进展[J].粮油加工,2015(6):36-40.
- [8] 徐凯.科学健身的奥秘[M].南京:河海大学出版社,2013:15-20.
- [9] 李珏绘,刘欣宇,张媛.有氧运动及高脂膳食对大鼠骨骼肌脂代谢水平及内质网应激的影响[J].南京体育学院学报(自然科学版),2017,16(4):45-46.
- [10] 张暉,张燕燕,叶玲敏,等.多不饱和脂肪酸饮食对载脂蛋白 E 缺失小鼠含载脂蛋白 B100 脂蛋白代谢的影响[J].生物化学与生物物理进展,2015,42(9):843-849.
- [11] 邹华刚,陈香仙.耐力运动和 AdipoRon 对高脂饮食小鼠脂肪组织炎症的影响[J].西安体育学院学报,2015(4):468-475.
- [12] 王吉,谢文,严思思,等.植物油与猪油的 1:1 调和油对小鼠血脂及肝脏脂质代谢的影响[J].中国油脂,2016,41(9):61-62.
- [13] 曾臣红,郭丽娜,刘森,等.三种食用油及三油酸甘油酯对小鼠血脂水平的影响[J].粮食食品科技,2015,23(3):37-38.
- [14] 许继取.亚麻酸对高脂大鼠血脂影响及促进肝脏 SR-BI 表达机制研究[D].武汉:华中科技大学,2006.