

糙米皮对高脂血症大鼠血脂水平的影响

徐惠龙^{1,2,3}, 程祖铨¹, 杨志坚¹, 陈团生¹, 郑金贵¹

(1. 福建农林大学农产品品质研究所, 福建福州 350002) (2. 福建农林大学作物科学学院, 福建福州 350002)

(3. 福建中医药大学药学院, 福建福州 350108)

摘要: 研究功能稻良种“福紫 681”和“福红 819”的米皮对高脂血症大鼠血脂的调节作用。健康雄性 SD 大鼠 50 只, 应用高脂饲料喂养方法建立高脂血症动物模型, 黑米皮和红米皮灌胃治疗 56 d, 取血处死动物, 取肝脏和脂肪。生化法检测大鼠血清 TG、TC、LDL-C 和 HDL-C 水平。结果: 经黑米皮和红米皮干预治疗后, 与模型组相比较, 大鼠体质量增幅分别降低了 33.16% 和 39.40%, 肝指数分别降低了 12.26% 和 16.89%, 脂肪指数分别降低了 35.71% 和 20.86%。黑米皮组动物血清 TC、TG 和 AI 较模型组分别降低了 17.82%、57.33% 和 39.81%, 而 HDL-C 水平提高了 24.24%。红米皮组 HDL-C 水平提高 48.48%, AI 降低 29.21%。黑米皮和红米皮不同程度影响高脂血症大鼠血清 TG、TC、LDL-C 和 HDL-C 水平, 对实验性高血脂的形成具有一定的预防控制效应。

关键词: 黑米皮; 红米皮; 高脂血症; 调血脂

文章编号: 1673-9078(2013)1-38-41

Effects of Rice Outer Layer Fraction on Serum Lipid of Hyperlipemia Rats

XU Hui-long^{1,2,3}, CHENG Zu-xin¹, YANG Zhi-jian¹, CHEN Tuan-sheng¹, ZHENG Jin-gui¹

(1. Agricultural Product Quality Institute, Fujian Agriculture and Forestry University, Fuzhou 350002, China)

(2. College of Crop Science, Fujian Agricultural and Forestry University, Fuzhou 350002, China)

(3. College of Pharmacy, Fujian University of Traditional Chinese Medicine, Fuzhou 350122, China)

Abstract: The regulating effects of functional rice “Fuzi 681” and “Fuhong 819” outer layer fraction on serum lipid of hyperlipemia in rats were investigated via establishing hyperlipemia models by feeding fat-rich forage to fifty healthy make SD rats, i.g. administer black and red rice outer layer fraction for 56d, and collecting blood, tissue and fats sample for analysis. Using bio-chemical method, the levels of the levels of serum lipid were tested including the triglyceride (TG), total cholesterol (TC), low-density lipoprotein (LDL), high-density lipoprotein (HDL). Results showed that after treated with black and red rice outer layer fraction, the increase rate of rats body weight decreased 33.16% and 39.40%, respectively, and liver index decreased 12.26% and 16.89%, respectively. The fat index decreased 35.71% and 20.86%, respectively. The black rice group levels of serum TG, TC and AI decreased 17.82%、57.33% and 39.81%, respectively and the serum HDL increased 24.24% compared to those in model group rats ($P < 0.05$). The red group the levels of serum AI decreased 48.48% and the serum HDL increased 29.21% compared to those in model group rats. Black and red rice outer layer fraction effect differently on hyperlipemia rats serum TG, TC, LDL-C and HDL-C levels, being effective in preventing the formation of hyperlipidemia of the experimental rat.

Key words: black rice outer layer fraction; red rice outer layer fraction; hyperlipemia; regulating serum lipid

高脂血症是代谢性疾病中的一种常见而多发的病症, 它与心血管疾病关系密切, 降低血脂是防治心血管疾病的有效手段之一^[1~2]。糙米是指稻谷脱去稻壳后的果实, 其皮层包括果皮、种皮、珠心层和糊粉层,

收稿日期: 2012-08-23

基金项目: 农业部 948 计划项目 (2011Z59, 2012Z30), 福建省科技合作计划重点项目 (2010I0001)

作者简介: 徐惠龙(1981-)男, 博士研究生, 主要从事功能性植物研究

通讯作者: 郑金贵(1949-), 男, 教授, 主要从事功能性植物研究、作物品质遗传育种与生物技术研究

含有纤维素、蛋白质、脂肪、维生素、矿物质等^[3]。据《食疗本草》记载, 糙米有“止痢、补中益气、坚筋骨、和血脉”之功^[4]。黑米、红米等有色稻米是由于花色素在糙米皮大量积累而显示出特定颜色, 在我国有着悠久的种植和食用历史, 早在战国时期的《国语》中就有记载^[5]。黑米和红米不但营养丰富, 而且有良好的药用功能, 自古素有“药米”之称, 是民间滋补佳品, 在《食疗本草》、《本草纲目》、《(吴县)相城小志》^[6]中都有记载。现代研究表明, 黑米和红米可降低实验兔的主动脉脂质斑块面积近 50%^[7]。Ling 等^[8-9]报道

表 2 各组别对大鼠肝和脂肪指数的影响 (n=10)

Table 2 Liver, fat weight and their body ratios of rats in different groups

组别	肝指数	脂肪指数
正常组	2.47±0.14b	2.69±0.66b
模型组	3.67±0.13ab	3.50±0.61a
阳性组	3.10±0.15ab	1.88±0.36ab
黑米皮组	3.22±0.10ab	2.25±0.65b
红米皮组	3.10±0.19ab	2.77±0.43b

注: a 与正常对照组比较, $P < 0.05$; b 与高脂模型组比较, $P < 0.05$ 。

从脂肪指数比较分析, 与正常组相比, 模型组显著性增加 ($P < 0.05$), 而各给药组均有不同程度降低;

表 3 各组别大鼠血脂的影响 (n=10, mmol/L)

Table 3 The effects on serum lipid in rats after 56 days

组别	TC	TG	LDL-C	HDL-C	AI
正常组	1.12±0.26b	0.50±0.18b	1.03±0.18	0.47±0.07b	1.41±0.49b
模型组	1.74±0.42a	0.75±0.14a	1.08±0.16	0.33±0.04a	4.27±0.78ab
阳性组	1.41±0.19ab	0.36±0.14b	1.06±0.15	0.42±0.06b	2.39±0.52ab
黑米皮组	1.43±0.17ab	0.32±0.13b	1.01±0.14	0.41±0.06b	2.57±0.65ab
红米皮组	1.95±0.24a	0.89±0.22a	1.16±0.14	0.49±0.08b	3.02±0.57ab

注: a 与正常对照组比较, $P < 0.05$; b 与高脂模型组比较, $P < 0.05$ 。

从 AI 比较分析, 与正常组比较, 模型组、阳性组、黑米皮和红米皮组均显著性升高 ($P < 0.05$); 与模型组相比, 各给药组均显著性降低 ($P < 0.05$), 其中阳性组、黑米皮组和红米皮组分别降低了 44.03%、39.81% 和 29.27%。这表明, 大鼠摄食高脂饲料而明显增加发生 AS 的风险, 而辛伐他汀、黑米皮和红米皮能降低 AS 发生的具有一定的作用。

3 讨论

尽管对动脉粥样硬化 (AS) 的发病机制还不完全清楚, 但血浆脂质 (主要是胆固醇) 增高和脂蛋白代谢紊乱无疑是 AS 发生、发展的一个重要发病因素。营养膳食干预在 AS 防治中起着十分重要的作用。黑米色素和红米色素都是水溶性色素, 同属花色苷类 (Anthocyanin) 化合物, 具有较为广泛的生物学效应, 特别是对心血管疾病的防治作用备受关注^[11-12]。研究表明, 黑米和红米中的微量元素和营养物质主要富集在色素中, 而这些色素主要富集在米皮中^[13], 这也是本试验之所以选择米皮作为给药原材料的重要依据。

肥胖, 是一种脂质代谢紊乱的疾病, 表现为体质量增长及脂肪容量增多, 这将成为导致高脂血症的危险因素。本研究结果表明, 大鼠给药 8 weeks 后, 黑米皮和红米皮均能有效抑制高脂诱导的大鼠体质量增

与模型组相比, 各给药组显著性降低 ($P < 0.05$), 其中阳性、黑米皮和红米皮的脂肪指数分别降低了 46.29%、35.71% 和 20.86%。这表明大鼠摄入过量的脂肪能显著增加脂肪指数, 但辛伐他汀、黑米皮和红米皮均能有效控制脂肪的增长。

2.3 对高脂血症大鼠血脂的影响

由表 3 可以看出, 模型组血清 TC、TG 和 LDL-C 水平高于正常对照组, HDL-C 水平显著低于正常组 ($P < 0.05$)。与模型组相比, 高脂血症大鼠灌胃辛伐他汀和黑米皮后, 能降低血清 TC、TG 和 LDL-C 的含量, 其中 TC 和 TG 有显著性差异 ($P < 0.05$), 同时它们还能显著提高 HDL-C 含量 ($P < 0.05$); 红米皮则提高了 TC、TG、LDL-C 和 HDL-C 水平。

长, 同时降低了脂肪指数, 这与胡艳^[4]的研究结果相一致, 可能是花色苷在脂肪代谢的平衡中起着促进分解, 减少脂肪累积的作用。因此, 日常多食黑米、红米等膳食花色苷对预防高脂诱导的肥胖有着积极的作用。

脏器质量与体质量之间存在密切的相关性, 脏器指数能够反映实验大鼠的生理状况。长期食用高脂饲料可导致受试动物脏器脂质积累及病变, 这一变化可通过脏器比值反映出来。本研究结果表明, 高脂血症大鼠的肝和脂肪指数因脂肪摄入量过高而显著增重, 而黑米皮和红米皮降低高脂模型大鼠器官指数, 从而对组织器官起到一定的保护作用^[15]。

大量研究证实高脂血症, 尤其是血清中甘油三酯水平的升高可能是 AS 发生的主要危险因素, 而 HDL-C 因其促进胆固醇逆向转运及抗氧化活性而具有一定的抗 AS 作用^[16]。因此 (TC-HDL)/HDL 的值可以从一定程度上反应机体发生 AS 的危险性。本研究发现摄入黑米皮可以降低高脂饲料喂养大鼠的血清 TC、TG 及 LDL-C 的含量, 其中 TC 和 TG 下降了 17.82% 和 57.33%, 同时黑米皮组还增加 HDL-C 的含量, 从而改善血脂代谢, 降低 AS 的危险性; 虽然摄入红米皮增加血清 TC、TG、LDL-C 和 HDL-C 的含量, 但同时降低了 AI 值, 这说明红米皮在一定程度上

上降低了 AS 的危险性。

4 结论

试验结果表明,黑米和红米两种糙米皮对于高脂血症大鼠体质量增幅、肝指数、脂肪指数和血清 TG、TC、LDL-C 及 HDL-C 水平具有积极的影响作用,对实验性高血脂的形成具有一定的预防控制效应。本试验所选的“福紫 681”的糙米皮花色苷含量高于“福红 819”,这可能是黑米皮比红米皮具有较好调血脂作用的原因。因此,“福紫 686”米皮作为功能性食品在调节血脂和预防心血管疾病方面有着较好的应用前景,其作用机理及剂量依存关系有待进一步的实验证实。

参考文献

- [1] 刘安军,赵莹,张国蓉,等. α -亚麻酸钙对高脂小鼠脂质代谢的调节作用[J].现代食品科技,2009,25(10):1144-1145
- [2] 周国华,于国萍.黑木耳多糖降血脂作用的研究[J].现代食品科技,2005,21(1):46-48
- [3] 孟宪梅,余平.天然营养保健糙米食品的开发与生产[J].粮食与饲料工业,2004,10:27-29
- [4] 张守文.糙米的营养保健功能[J].粮食与饲料工业,2003,12:38-41
- [5] 王丽华,叶小英,李杰勤,等.黑米、红米的营养保健功效及其色素遗传机制的研究进展[J].种子,2006,25(5):50-54
- [6] 林蒲田.红米考[J].农业考古,2000,1:221-225
- [7] 陈起萱,凌文华,马静,等.黑米和红米对高胆固醇膳兔主动脉脂质斑块面积和血脂的影响[J].卫生研究,2000,29(3):183-185
- [8] Ling WH, Cheng QX, Ma J, et al. Red and black rice decrease atherosclerotic plaque formation and increase antioxidant status in rabbits [J]. J Nutr, 2001, 131: 1421-1426
- [9] Ling WH, Wang LL, Ma J. Supplementation of the blackrice outer fraction to rabbits decrease atherosclerotic plaque formation and increases antioxidant status [J]. J Nutr, 2002, 132: 20-26
- [10] 马静,凌文华.红米对人鼠血脂及抗氧化系统的影响[J].营养学报,1999,21(2):232
- [11] 谢笔钧,胡慰望,王小红.黑米中微量营养元素 Fe,Zn,Cu 和黑米色素的研究[J].食品科学,1993,6:17-19
- [12] 朱建清.水稻糙米色素、育性遗传,基因定位及稻粒黑粉菌感染水稻的组织病理学研究与防治[D].2004,四川大学博士学位论文,1-10
- [13] 张名位,彭仲明,涂巨民.黑米色素的分布及性质研究[C].中国特种稻学术研讨会论文选(赵则胜主编),上海科技教育出版社,1992,413-418
- [14] 胡艳,郭红辉,王庆,等.黑米花色苷提取物对高脂膳食诱导大鼠肥胖形成的影响[J].食品科学,2008,29(2):376-379
- [15] 金丽琴,刘明达,吕建新,等.黑米花色苷对大鼠组织器官功能的影响[J].中国生化药物杂志,2012,33(1):16-19
- [16] 张名位,张瑞芬,郭宝江,等.黑米皮花色苷的抗氧化与降血脂作用[J].营养学报,2006,28(5):404-408
- [17] Assmann G, Gotto AM Jr. HDL cholesterol and protective factors in atherosclerosis [J]. Circulation,2004,109:8-14