

富硒大豆低聚肽降血压作用的研究

程天德¹, 戴必胜¹, 梁延省²

(1. 清远职业技术学院, 广东清远 511510) (2. 华南农业大学生命科学学院, 广东广州 510642)

摘要: 为了研究富硒大豆低聚肽在降血压方面的作用, 本研究采用 5 周龄 SD 雄性大鼠 60 只, 随机分为 4 组, 按设计进行饲养实验, 测定各试验大鼠的体重和血压, 饲养 4 周, 停喂次日处死所有大鼠, 测定血清和肺组织中 ACE 活力及血清中 K、Na、Se 的含量。结果显示: 富硒大豆低聚肽能促进试验大鼠的体重增加, 降低大鼠血清中 ACE 活性, 但对肺组织 ACE 活性无显著影响, 能导致大鼠血清中 Na⁺ 离子浓度下降、Se 含量增加。说明富硒大豆低聚肽具有降低 SHR 血压的作用, 这种作用是 Se 和富硒大豆低聚肽共同作用的结果, 除与 ACE 活力被抑制有关外, 还可能与导致大鼠体内 Na⁺ 浓度下降、Se 含量增加有关。

关键词: 富硒大豆低聚肽; 降血压; 亚硒酸钠; 大豆多肽

文章编号: 1673-9078(2012)12-1664-1666

Blood Pressure Lowering of Se-riched Soybean Oligopeptides

CHENG Tian-de¹, DAI Bi-sheng¹, LIANG Yan-sheng²

(1. Qingyuan Polytechnic, QingYuan 511510, China)

(2. College of Life Science, South China Agricultural University, GuangZhou 510642, China)

Abstract: To study the effect of Se-riched soybean oligopeptides in lowering blood pressure, 90 male SD rats of 5 weeks old were randomly divided into 4 groups and had been fed according to the design. The body weight and blood pressure of those rats were determined at the weekend. After feeding for 4 weeks, all of the rats were sacrificed at the next day of stopping feeding and the ACE activity in serum and lung tissue, as well as the content of K, Na and Se in serum were measured. Results showed that Se-riched soy oligopeptides can promote the body weight of the experimental rats, reduce the ACE activity in serum, but showed little effect on the ACE activity in lung tissue. Se-riched soy oligopeptides can decrease concentration of Na⁺ ion in serum and increase the content of Se in serum, indicating that they can decrease blood pressure of SHR which were due to the combined effects of Se and soy oligopeptides. Except that the ACE activity has been inhibited, the decreased of Na⁺ and the increase of the content of Se may also lead to the decrease of the blood pressure of SHR.

Key words: Se-riched soy oligopeptides; decreased of blood pressure; sodium selenite; soybean polypeptide

硒是人体必须的微量营养元素之一, 我国超过 2/3 的地区缺硒^[1], 吴永尧等^[2]报道硒与 40 多种疾病相关, 其中硒的缺乏与高血压密切相关, 而摄入过量的硒又会导致硒中毒, 因此在推荐补硒的同时必须推荐摄入量。我国目前发现有三个高硒区, 即湖北恩施、陕西紫阳和湖南隆回, 利用这些高硒区的农产品开发补硒剂, 具有重要的经济价值和社会价值。富硒大豆的深加工是一条开发补硒产品极佳的途径, 已有大量报道表明大豆低聚肽具有降血压作用^[3], 将硒的降血压作用与大豆低聚肽的降血压作用相结合开发富硒大豆低聚肽产品, 可能具有更好的降血压效果, 但目前关于富硒大豆低聚肽降血压的效果鲜有报道, 因此, 本研究选用湖北恩施高硒大豆制备得到的富硒大豆低聚肽^[4]进行动物实验, 以探究富硒大豆低聚肽的降血压效

果, 为富硒大豆低聚肽产品的开发提供理论支持。

1 材料与方法

1.1 材料

大豆低聚肽^[1] (分子量 1000 以下, 实验室自制); 亚硒酸钠 (分析纯); 富硒大豆低聚肽^[1] (分子量 1000 以下, 实验室自制)

1.2 动物

年轻雄性 SD 大鼠 (自发性高血压大鼠 SHR, 体重 90~120 g, 购自广东省医学实验动物中心, 许可证号: SCXK (粤) 2008-0002)。

1.3 饲料

基础饲料采用东北贫硒区原料生产的低硒饲料 (硒含量 < 0.05 mg/kg)。

1.4 动物实验

60 只 5 周龄的 SD 雄性大鼠随机分为 A、B、C、D 共 4 组, 每组 15 只。A 组为对照组, 饲喂基础饲料

收稿日期: 2012-07-19

基金项目: 清远职业技术学院院级课题 (KY090002)

作者简介: 程天德, 男, 硕士, 讲师, 主要从事功能食品研究开发

+生理盐水, B组饲喂基础饲料+大豆低聚肽(500 mg/只·天), C组饲喂基础饲料+亚硒酸钠(50 μg Se/只·天), D组饲喂基础饲料+富硒大豆低聚肽(500 mg/只·天, 其中含Se 50 μg)。在试验条件下, 各组先用基础饲料饲喂1周, 于第1周末测定各实验组大鼠的体重和血压作为起始体重和起始血压。从第2周开始, 各组分别用设定饲料饲喂4周, 每周末测定各组大鼠的体重和血压, 饲喂结束后, 次日处死所有实验大鼠, 下腔静脉取血, 测定血清中的ACE活力和K、Na、Se的含量, 取其肺, 按组织重量(g): 生理盐水体积(ml)为1:10制成组织匀浆, 离心取上清液并测定其中的ACE活力。

1.5 体重测量

每周末最后一次进食后3h, 用电子天平称重。

1.6 血压测定

大鼠尾动脉脉搏测压法。

1.7 ACE活力测定

比色法^[5]。

1.8 K、Na、Se的含量测定

原子吸收分光光度法。

1.9 统计分析

采用SAS软件进行统计分析, 采用单因素方差分析进行数据分析处理, P<0.05即为显著性差异, P<0.01为极显著性差异。

2 结果与分析

2.1 各试验样品对大鼠体重的影响

表1 各试验样品对大鼠体重的影响(g, x±s, n=15)

Table 1 The effect of each sample on the body weight of rats

组别	起始体重	第1周	第2周	第3周	第4周
A	143±5.21	150±8.28	160±10.58	171±12.64	182±12.23
B	140±7.36	149±6.39	167±9.54	184±10.66*	201±9.54**
C	144±6.97	148±10.35	160±9.45	173±8.69	188±10.04
D	141±8.79	146±9.92	161±10.37	184±11.94*	197±13.27*

注: *P<0.05, **P<0.01, 以A组作为对照。

以第1周末的体重为起始体重, 每周末测定一次各组大鼠的体重, 共测定5次, 各组大鼠体重的变化如表1所示。结果显示, 第1周, 各组大鼠体重增加量差异不显著, 且添加硒实验组的大鼠体重增加量较未添加硒组少; 第2周, 各组大鼠体重差异不显著, 但由于起始体重的差异, 可初步看出B组大鼠的体重增加速度更快, 从第2周起, C、D组大鼠的体重增速加快; 第3周, B、D两组大鼠的体重与对照组有显著性差异, 但C组与对照组差异不显著; 第4周, B组大鼠的体重更是极显著性大于对照组, D组大鼠

的体重与对照组依然具有显著性差异, 但C组与对照组差异不显著。

2.2 各试验组大鼠血压的变化

表2 各试验组大鼠血压的变化(mmHg, x±s, n=15)

Table 2 The changes of blood pressure of all rats

组别	起始血压	第1周	第2周	第3周	第4周
A	216±16.49	228±20.08	241±18.25	250±18.56	259±19.08
B	211±14.65	222±16.36	234±20.38	242±19.86	240±20.84*
C	217±19.26	225±10.35	231±14.98	233±20.73*	226±22.65**
D	214±18.76	220±17.52	224±18.54*	219±19.46**	208±17.66***

注: *P<0.05, **P<0.01, ***P<0.001, 以A组作为对照。

本实验测定了各试验组大鼠的血压随时间的变化, 结果如表2所示。结果显示, 第1周, 各实验组大鼠的血压无显著性差异, 但C、D组大鼠血压增加的幅度较小; 第2周, C、D组大鼠的血压的增幅继续降低, 且D组大鼠的血压显著性低于对照组; 第3周, D组大鼠的血压开始下降, 且极显著性低于对照组, C组大鼠血压增幅进一步放缓, 其血压也显著性低于对照组; 第4周, D组大鼠的血压开始大幅下降, 且极显著性低于对照组, C组大鼠血压也开始下降, 且极显著性低于对照组, B组大鼠血压也开始小幅下降, 且显著性低于对照组大鼠的血压。

2.3 各试验组大鼠不同组织中ACE活力的变化

表3 各试验组大鼠不同组织中的ACE活力(10⁻²U, x±s, n=15)

Table 3 The ACE activity of all rats in different tissues

组别	血清	肺组织
A	1.42±0.31	13.27±2.01
B	1.34±0.24*	13.05±3.12
C	1.44±0.65	13.46±1.64
D	1.32±0.42*	13.12±1.92

注: *P<0.05, 以A组作为对照。

本实验测定了各试验组大鼠饲喂结束后的血清和肺组织中的ACE活力, 结果如表3所示。从表3可以看出, B、D两组血清中ACE活力与对照组有显著性差异, 但C组与对照组无显著性差异, 各实验组大鼠肺组织中的ACE均无显著性差异。

2.4 各试验组大鼠血清中K、Na、Se的含量

表4 各试验组大鼠血清中K、Na、Se的含量(x±s, n=15)

Table 4 The contents of K⁺, Na⁺ and Se in serum of all rats

组别	K/(10 ⁻² μmol/L)	Na/(10 ⁻² μmol/L)	Se/(10 ⁻¹ mg/L)
A	0.85±0.03	13.05±0.38	0.41±0.04
B	0.89±0.02	12.78±0.54	0.43±0.02
C	0.83±0.02	10.46±0.26*	0.62±0.06**
D	0.81±0.02	9.64±0.37**	0.68±0.03**

注: *P<0.05, **P<0.01, 以A组作为对照。

本实验测定了各试验组大鼠饲喂结束后血清中K、Na、Se的含量,结果如表4所示。从结果可以看出,各实验样品对大鼠血清中的K含量没有显著影响,C组的Na离子浓度要显著性低于对照组,D组的Na离子浓度极显著性低于对照组,但C、D两组中的Se含量又极显著性高于对照组。

3 结论

3.1 高血压是内科常见病、多发病之一,我国因高血压及其引发的疾病而死亡的人数逐年增加,高血压已成为一个非常危险的健康信号。很多高血压原因不明,这种高血压称为原发性高血压或继发性高血压,本实验就是采用的原发性高血压大鼠(SHR)进行实验,通过与低硒饲料、无机硒强化饲料和大豆低聚肽强化饲料比较,来研究富硒大豆低聚肽对SHR的降血压效果。Salonen等^[6]报道了微量元素硒的降血压作用,Ferreira等^[3]报道了大豆低聚肽的降血压、抑制ACE酶活性的作用,本研究是研究用富硒大豆蛋白生产的富硒大豆低聚肽的降血压活性,探索富硒大豆低聚肽是否具有降血压活性,其降血压活性主要是由微量元素硒作用还是由大豆低聚肽作用,亦或是两者共同起降血压作用。

3.2 从试验结果来看,富硒大豆低聚肽能促进大鼠的生长,具有降血压效果,且这种降血压效果是微量元素硒和大豆低聚肽共同作用的结果,从比较结果来看,单独使用微量元素硒的降血压效果比单独使用大豆低聚肽好。大量报道显示大豆低聚肽具有抑制ACE酶活力作用,这与本实验结果一致,但从大豆低聚肽降血压效果和ACE酶活力变化来看,ACE酶活性的变化与

试验大鼠血压下降的情况并不一致,这说明,使用富硒大豆低聚肽降血压,ACE酶活性被抑制而导致的血压下降并不是大鼠表观血压下降的主要原因。

3.3 为了进一步探索富硒大豆低聚肽导致试验大鼠血压下降的原因,我们还测定了各试验大鼠血清中K、Na、Se的含量,结果发现血清中Na离子浓度和Se含量与大鼠血压的下降具有极高的关联性,这说明,富硒大豆低聚肽除了通过抑制ACE酶活性来降血压之外,很可能通过改变大鼠体内的Na离子浓度和Se含量而引起大鼠血压下降。

参考文献

- [1] 程天德,吴永尧,等.富硒大豆低聚肽的生理功能及应用前景[J].湖北民族学院学报,2005,2:28-30
- [2] 吴永尧,彭振坤.硒的多重生物学功能及对人和动物健康的影响[J].湖南农业大学学报,1997,3:47-51
- [3] Ferreira S H, Bartet D C, Greene L J. Isolation of bradykinin-potentiating peptides from bothrops jararaca Venom [J]. Biochemistry, 1970,9: 258-259
- [4] 程天德,冯小军,戴必胜.大豆低聚肽的膜分离研究[J].现代食品科技,2010,3:28-30
- [5] Hideaki K, Kunio D, Shigem S, et al. Antihypertensive effect of tryptic hydrolysate of milk casein in spontaneously hypertensives [J]. Comp Biochem Physiol, 1990, 96C: 367-371
- [6] Salonen J T, Association between cardiovascular death and myocardial infarction and serum selenium in a matched-pair longitudinal study [J]. Lancet, 1982, 24: 175-179