

L-阿拉伯糖降血糖和减肥功能实验研究

韩伟, 吴汉洲, 杨彩霞

(厦门大学生命科学学院, 细胞生物学与肿瘤细胞工程教育部重点实验室, 福建 厦门 361005)

摘要: **目的** 探讨 L-阿拉伯糖对动物(新西兰兔)降血糖和减肥的作用。**方法** 以高糖高脂饲料诱导新西兰兔肥胖模型, 然后将其随机分为 4 组: 模型对照组及 L-阿拉伯糖低剂量(0.308 5 g/kg)、中剂量(0.617 g/kg)、高剂量(0.925 5 g/kg) 3 个给药组。连续喂养 2 个月后, 空腹 12 h, 各给药组按剂量口服 L-阿拉伯糖后 2 h, 分别口服蔗糖 0、0.5、2 h 测新西兰兔耳缘静脉血糖值; L-阿拉伯糖干预 1 个月时测体重、进食量和排便量、脂肪指数的变化。**结果** 高、中、低 L-阿拉伯糖组空腹血糖与模型对照组存在明显差异($P < 0.05$), 在糖耐量作用中, L-阿拉伯糖各剂量组和模型对照组的曲线下面积(AUC)出现明显差别。在减肥功能的指标中(体重变化、日进食量和排便量、脂肪指数), L-阿拉伯糖各剂量组与模型对照组比较差异有统计学意义($P < 0.05$), 其中 L-阿拉伯糖组与模型对照组的脂肪指数具有显著差异($P < 0.01$)。**结论** L-阿拉伯糖有明显降血糖和减肥的作用。

关键词: L-阿拉伯糖; 降血糖; 减肥; 动物实验

中图分类号: R285.5 **文献标识码:** A **文章编号:** 1005-5304(2010)03-0039-02

Experimental Study on Effects of Hypoglycemic and Antiobesity of L-Arabinose in New Zealand Rabbit HAN Wei, WU Han-zhou, YANG Cai-xia (*The Key Laboratory of Education Ministry for Cell Biology and Tumor Cell Engineering, School of Life Sciences, Xiamen University, Xiamen 361005, China*)

Abstract: **Objective** To research the function of hypoglycemic and antiobesity of L-Arabinose in New Zealand rabbit. **Methods** Thirty-two New Zealand white rabbits were randomly divided into 4 groups, 8 rabbits in each group. The control group was fed with high fat and high sucrose diet only. L-Arabinose group was fed with high fat and high sucrose diet along with L-Arabinose, the dosage were 0.308 5, 0.617, 0.925 5 g/kg respectively. After fed for two months, all groups were given L-Arabinose, and blood glucose was detected after orally given sucrose 0, 0.5, 2 h. After intervention of L-Arabinose for one month, the data of weight, food intake, stool quantity and the fat index were observed. **Results** L-Arabinose decreased significantly sucrose absorption, lower the fasting glucose level and the data of area-under-curve (AUC) significantly. **Conclusion** L-Arabinose proved to be highly effective in preventing the rise of circulating glucose and fat.

Key words: L-Arabinose; hypoglycemic; antiobesity; animal experiment

肥胖是常见的一种营养障碍性疾病, 在我国的发生率为 10%~20%^[1]。单纯性肥胖患者常有乏力、气短、心悸等症状, 影响劳动和生活, 甚至引起高血压、冠心病、高血脂等。因此, 对肥胖的防治已日益引起人们的重视。除采用饮食控制以外, 应用有效而不良反应小的减肥药, 是当前医学研究中的一个重要课题。

阿拉伯糖属于五碳醛糖, 以阿拉伯聚糖、阿拉伯糖基木聚糖、阿拉伯糖基半乳糖体及类似于高等植物半纤维的形式存在于水果、粗粮皮壳中。它是一种没有热量的甜料, 能抑制水解双糖的酶, 对蔗糖的代谢转化有阻断作用。如果在日常食用的蔗糖中添加 3% 的 L-阿拉伯糖可以抑制约 60% 蔗糖的吸收^[2-5], 因此, 阿拉伯糖具有抑制肥胖、预防并治疗糖尿病的功效。同时, 阿拉伯糖还可以作为中间体, 用于生化领域中细菌培养基的制备以及香料合成等^[6]。笔者以高糖高脂饲料诱导新西兰兔肥胖模型, 探讨 L-阿拉伯糖降血糖和减肥的功能。

1 材料与方 法

1.1 药物与仪器

L-阿拉伯糖由唐传生物科技(厦门)有限公司提供(批号 20080624); 高糖高脂饲料(10%猪油、37%白蔗糖混合 53%基础

饲料), 江苏双狮实验动物饲料有限公司配制; YPN 系列电子天平, 上海精密科学仪器有限公司(分度值 100 mg); 日立 TOSO 型全自动系列生化仪(日立仪器有限公司); Lifescan 血糖仪(美国强生公司)。

1.2 动物

纯种健康雄性新西兰兔, 体重 2.0 kg 左右, 中国农业科学院兽药监察所提供。

1.3 分组、造模及给药

选择体重 2.0 kg 左右的雄性新西兰兔 40 只, 随机分为 5 组, A、B、C 组为给药组, D 组为模型对照组, E 组为空白对照组, 每组 8 只。A、B、C、D 组喂饲高糖高脂饲料, E 组喂饲普通饲料。

根据动物与人之间等效剂量换算^[2], A 组新西兰兔每日口服 L-阿拉伯糖 0.308 5 g/kg, 作为低剂量组。B 组每日口服 L-阿拉伯糖 0.617 g/kg, 作为中剂量组。C 组每日口服 L-阿拉伯糖 0.925 5 g/kg, 作为高剂量组。以上各组均分上午、下午 2 次灌胃, 连续灌胃 1 个月。D 组和 E 组口服同样体积的蒸馏水。

1.4 观察指标

实验动物连续喂养 2 个月, 空腹 12 h, 各给药组按剂量口服

L-阿拉伯糖后 2 h 开始糖耐量检测, 分别口服蔗糖(按 4.2 g/kg 剂量)0、0.5、2 h 测新西兰兔耳缘静脉血糖值; 同时计算曲线下面积(AUC)。AUC=0.25×(BS 0 h+4×BS 0.5 h+3×BS 2 h)。

实验动物连续喂养 2 个月后, A、B、C 组按上述剂量给予口服 L-阿拉伯糖。分别于实验前、造模后及 L-阿拉伯糖干预 1 个月时称量各组新西兰兔体重; 实验结束前 1 周进行各组实验兔每日进食量和排便量比较; 实验结束后处死所有实验新西兰兔, 分离腹部脂肪、称重, 计算脂肪指数。脂肪指数=(生殖周围脂肪+肾脏周围脂肪)/100 g 体重。

1.5 统计学方法

实验数据统计分析采用 SPSS13.0 统计软件。数据以 $\bar{x}\pm s$ 表示, 组间差异采用 t 检验。

2 结果(见表 1~表 4)

表 1 口服 L-阿拉伯糖对新西兰兔空腹血糖的影响($\bar{x}\pm s$, mmol/L)

Table with 5 columns: Group, Number of rabbits, 0 h, 0.5 h, 2 h. Rows A-E show decreasing blood sugar levels over time for groups A, B, and C compared to D and E.

注: 与 D 组比较, *P<0.05, **P<0.01(下同)

表 2 口服 L-阿拉伯糖对新西兰兔 AUC、脂肪指数的影响($\bar{x}\pm s$)

Table with 4 columns: Group, Number of rabbits, AUC, Fat index (g/100 g weight). Rows A-C show lower AUC and fat index compared to D and E.

表 3 口服 L-阿拉伯糖对新西兰兔体重的影响($\bar{x}\pm s$, kg)

Table with 5 columns: Group, Number of rabbits, Initial weight, After modeling, After intervention. Rows A-C show lower weights after intervention compared to D and E.

表 4 实验结束前 1 周各组新西兰兔平均日进食量和排便量比较($\bar{x}\pm s$, g)

Table with 4 columns: Group, Number of rabbits, Food intake, Defecation. Rows A-C show lower food intake and defecation compared to D and E.

3 讨论

本实验以新西兰兔为实验动物, 以长期喂养高糖高脂饲料造成肥胖模型并予 L-阿拉伯糖进行干预。结果显示, L-阿拉伯糖干预组脂肪指数明显比模型对照组低, 差异有统计学意义(P<0.01)。说明 L-阿拉伯糖在抑制蔗糖吸收之后, 稳定了血糖水平, 减少了能量的吸收, 阻止了大量糖向脂肪转化, 从而使体内脂肪堆积减少, 达到减少体内脂肪的效果[7]。

通过本实验可看出, 新西兰兔在喂养高糖高脂饲料后, 其生理各项指标均发生明显变化, 说明模型对照组造模成功; 在给予 L-阿拉伯糖干预下, 相当于人用剂量 6 g/d 的情况下各项血糖指标(空腹血糖、AUC)与模型对照组比较, 差异有统计学意义(P<0.05)。在减肥功能的指标中(体重变化、日进食量和排便量、脂肪指数), 各剂量组与模型对照组比较差异均有统计学意义(P<0.05, P<0.01), 表明在低剂量组中即人用剂量 6 g/d 已经具有一定的减肥功能。综合以上实验数据结果可以得出, 人用剂量 6 g/d 的情况下, L-阿拉伯糖具有辅助降血糖和减肥的保健功能, 为今后将该原料作为功能食品生产提供了用量依据。

参考文献:

[1] 陈捷, 赵秀丽, 武峰, 等. 我国 14 省市中老年人肥胖超重流行现状及其与高血压患病率的关系[J]. 中华医学杂志, 2005, 85(40): 2830-2834.
[2] Seri K, Sanai K, Matsuo N, et al. L-arabinose selectively inhibits intestinal sucrose in an uncompetitive manner and suppresses glycemic response after sucrose ingestion in animals[J]. Metabolism, 1996, 45(11): 1368-1374.
[3] Sanai K, Seri K, Inoue S. Inhibition of sucrose digestion and absorption by L-arabinose in rats[J]. J Jpn Soc Nutr Food Sci, 1997, 50: 133-137.
[4] Osaki S, Kimura T, Sugimoto T, et al. L-Arabinose feeding prevents increases due to dietary sucrose in lipogenic enzymes and triacylglycerol levels in rats[J]. J Nutr, 2001, 131(3): 796-799.
[5] Hizukuri S. Nutritional and physiological functions and uses of L-Arabinose[J]. J Appl Glycosci, 1999, 46(2): 159-165.
[6] 秦海敏, 喻宗沅, 容如滨. L-阿拉伯糖研究进展[J]. 化学与生物工程, 2006, 23(2): 50.
[7] 陈爱云, 竹剑平. 蒜素减肥作用的实验研究[J]. 浙江中西医结合杂志, 2004, 14(8): 488-489.

(收稿日期: 2009-12-23)

(修回日期: 2010-01-19, 编辑: 华强)

糖尿病中医防治标准初稿确定

由中华中医药学会糖尿病分会承担的财政部、科技部公益性行业科研专项《糖尿病中医防治标准》(初稿)最近在海南定稿, 该标准成为我国中医药临床治疗领域的第一个防治标准。《糖尿病中医防治标准》是在 2007 年中华中医药学会发布的行

业标准《糖尿病中医防治指南》基础上编制的。标准的制订历经 2 年, 采用国内外文献检索、专家论证、名老中医评审等方式, 经过 5 次专家评审会议评定。标准的制订对于提高中医药防治糖尿病整体水平、规范行业发展、加速与国际接轨、加强中医药知识产权研究保护和国际合作平台建设、保持我国中医药防治糖尿病优势地位将起到推动作用。(本刊通讯员)