

# 大麦荞麦降血糖作用的实验研究

韩鑫 李杰 赵明明

(浙江医学高等专科学校 浙江宁波 315100)

**摘要:**目的 探讨大麦荞麦混提粉的辅助降血糖功效。方法 采用胰岛损伤高血糖动物模型造模方法,以 0.5、1.0、3.0g/kg 剂量的大麦荞麦混提粉连续给予小鼠 30d,通过正常动物降糖试验和高血糖模型动物降糖试验进行辅助降血糖功能观察。结果 正常动物降糖试验显示,高剂量组动物空腹血糖与阴性对照组比较,差异无统计学意义 ( $P>0.05$ )。高血糖模型组动物空腹血糖试验显示,各剂量组模型小鼠空腹血糖、空腹血糖下降值与模型对照组比较差异无统计学意义 ( $P>0.05$ );糖耐量试验显示,与模型对照组比,中、高剂量组模型小鼠在给予葡萄糖后 2h,血糖值明显降低 ( $P<0.05, P<0.01$ );中、高剂量组小鼠 0、0.5、2h 的血糖曲线下面积明显低于模型对照组 ( $P<0.05$ ),低剂量组与模型对照组比较作用间比较差异无统计学意义 ( $P>0.05$ )。结论 大麦荞麦混提粉具有辅助降血糖的功能。

**关键词:** 大麦; 荞麦; 降血糖; 空腹血糖实验; 糖耐量; 小鼠

糖尿病(DM)是由于胰岛  $\beta$  细胞受损或胰岛素分泌不足或胰岛素作用受阻引起血液血糖持续高水平为特征的综合性疾病。2015 年全球糖尿病患者近 3 亿,我国有一亿多人,占据全球 1/3,居世界首位。目前,治疗糖尿病的方法和手段主要是长期注射胰岛素及类似剂,或者口服降糖药,均带来一定的副作用。开发预防、辅助治疗糖尿病的功能性食品有着及其重要的作用<sup>[1-2]</sup>。

荞麦属药食两用食物,营养丰富,膳食纤维、黄酮含量较高。荞麦中含有人体必须的 8 种氨基酸,营养丰富,有抑制肥胖的功能;荞麦中铜等微量元素含量丰富,可增加胰岛素的功能;荞麦中含有的皮槲皮素可提高机体抗氧化能力;此外荞麦中还含有较多的水溶性纤维。这些成分可能对血糖、血脂和血压产生作用,具有降血脂和降血压的作用<sup>[3]</sup>。《本草纲目》记有,大麦性味甘咸凉,有清热利水和胃宽肠之功效。《别录》记载,大麦主消渴、除热、益气、调中。现代生物化学、药理学、临床学等对大麦营养成分、提取物及其药理的研究成果,向人类揭示和证明了大麦具有很高的生物学价值。大麦含有丰富的  $\beta$ -葡聚糖和食用纤维,是影响是大麦食品影响血糖反应的主要物质。 $\beta$ -葡聚糖黏性高,降低了食糜在胃肠道通过速度,使食物在胃肠道停留时间长,葡萄糖进入血液后,峰值降低,下降速度慢,减少吸收。被肠道中微生物发酵而产生短链脂肪酸,如乙酸、丁酸等,短链脂肪酸吸收入血后再再生为葡萄糖或直接利用,从而降低了血糖峰值。血糖峰值降低可减少胰岛素需求,减轻胰岛 B 细胞负担,提高靶组织对胰岛素敏感性<sup>[4-5]</sup>。本实验观察大麦荞麦对高血糖小鼠血糖的影响。

## 1 材料与与方法

1.1 动物 SFP 级昆明种雄性小鼠 150 只,体质 24.0~28.0g。购自湖南斯莱克景达实验动物有限公司,实验动物生产许可证号 SCXK(湘)2013-0004。

1.2 受试物 大麦荞麦混提粉实验室自制。以 1 份大麦、2 份荞麦混合,加 15 倍水提取 2 次,每次 2h,过滤、合并水提滤液;滤渣继续加入 40%乙醇低温提取 1 次,过滤取滤液,浓缩回收乙醇;水提液和醇提浓缩液干燥,得大麦荞麦混提粉,得率 9.05%。

1.3 分组方法 试验设 0.5、1.0、3.0g/kg 三个剂量组,同时设一个模型对照组;采用胰岛损伤高血糖动物模型造模方法,尾静脉注射 50mg/kg 剂量的四氧嘧啶,将 60 小鼠成功制造为高血糖模型动物后,随机分成三个剂量组和一个模型对照组,每组 15 只。另设一个正常动物高剂量组(剂量为 3.0g/kg)和阴性对照组用于正常动物降糖试验,30 只小鼠按血糖水平随机分为两组,每组 15 只。剂量组小鼠灌胃对应剂量受试物,模型对照组及阴性对照组动物均给予等体积的蒸馏水,连续 30d。灌胃体积 20ml/(kg·d)。

2 实验方法 参照国食药监保化[2012]107 号附件 3《辅助降血糖功能评价方法》按照胰岛损伤高血糖模型进行试验。最后选取血糖值 10~25mmol/L 的动物为高血糖模型成功动物。分别进行高血糖模型小鼠空腹血糖实验、高血糖模型小鼠糖耐量的实验及正常小鼠空腹血糖实验。

2.1 统计学处理 采用 SPSS20.0 统计软件进行统计分析,计量资料用均数  $\pm$  标准差 ( $\bar{x} \pm s$ ) 表示,采用方差分析进行组间比较,方差不齐采用秩和检验,后用 Dunnett  $t$  检验做两两比较;计数资料用率 (%) 表示,采用  $\chi^2$  检验。 $P<0.05$  为差异有统计学意义。

## 3 结果

3.1 对动物体重的影响 正常动物高剂量组小鼠初期、中期和末期体重和正常动物对照组比较,差异无显著性 ( $P>0.05$ )。三个剂量高血糖剂量组小鼠初期、中期和末期体重与高血糖模型对照组小鼠比较,差异无显著性意义 ( $P>0.05$ )。

3.2 对正常小鼠空腹血糖的影响 给予大麦荞麦混提粉前正常动物高剂量组空腹血糖值与阴性对照组为 ( $6.03 \pm 0.84$  vs.  $5.94 \pm 0.86$ ) mmol/L、

实验给予受试物后血糖值为 ( $6.08 \pm 1.08$  vs.  $6.01 \pm 1.08$ ) mmol/L,差异无统计学意义 ( $P>0.05$ )。

3.3 对高血糖模型小鼠空腹血糖的影响 给予大麦荞麦混提粉前、后各剂量组动物空腹血糖值与模型对照组比较,差异无统计学意义 ( $P>0.05$ );各剂量组动物给予受检样品后空腹血糖值下降值及血糖下降率虽高于模型对照组,但差异无统计学意义 ( $P>0.05$ )。见表 1。

表 1 对小鼠高血糖小鼠空腹血糖的影响

组别	动物只	实验前空腹血糖, mmol/L	实验后空腹血糖, mmol/L	血糖下降值 mmol/L
模型对照组	15	18.41 $\pm$ 4.92	20.50 $\pm$ 3.80	-2.02 $\pm$ 2.94
0.5g/kg	15	18.52 $\pm$ 4.35	19.64 $\pm$ 4.01	-1.14 $\pm$ 2.35
1.0g/kg	15	18.49 $\pm$ 4.50	19.28 $\pm$ 4.85	-0.82 $\pm$ 3.01
3.0g/kg	15	18.63 $\pm$ 4.73	17.94 $\pm$ 4.34	-0.73 $\pm$ 2.55

3.5 对高血糖模型小鼠糖耐量的影响 各剂量组动物 0h、给予葡萄糖后 0.5 h 血糖与模型对照组比较差异无统计学意义 ( $P>0.05$ )；给予葡萄糖后 2 h，中、高剂量组动物血糖值低于模型对照组，差异有统计学意义 ( $P<0.05$ ,  $P<0.01$ )；低剂量组动物血糖值差异无统计

学意义 ( $P>0.05$ )；中、高剂量组 0、0.5、2 h 血糖曲线下面积与模型对照组比较均下降，差异有统计学意义 ( $P<0.05$ ,  $P<0.01$ )；低剂量组血糖曲线下面积与模型对照组比较差异无统计学意义 ( $P>0.05$ )。见表 2。

表 2 对小鼠高血糖小鼠糖耐量的影响

组别	动物只	0h 血糖 Mmol/L	0.5h 血糖 mmol/L	2h 血糖 mmol/L	血糖曲线下面积
模型对照组	15	20.50 ± 3.80	28.88 ± 4.16	19.62 ± 6.16	49.30 ± 7.92
0.5g/kg	15	19.64 ± 4.01	28.27 ± 3.80	17.44 ± 5.22	46.09 ± 7.50
1.0g/kg	15	19.28 ± 4.85	26.06 ± 5.57	15.03 ± 5.60*	40.05 ± 7.82*
3.0g/kg	15	17.94 ± 4.34	24.81 ± 4.89	12.66 ± 3.91**	37.86 ± 7.58*

注：\*与模型对照组比较， $P<0.05$ ，\*\*与模型对照组比较， $P<0.01$

#### 4 讨论

本实验结果显示，高剂量组正常动物空腹血糖与阴性对照组比较，差异无统计学意义 ( $P>0.05$ )，即受试物对正常动物血糖无影响。各剂量组模型小鼠空腹血糖、空腹血糖下降值与模型对照组比较差异无统计学意义 ( $P>0.05$ )；与模型对照组比，中、高剂量组模型小鼠在给予葡萄糖后 2 h，血糖值明显降低 ( $P<0.05$ ,  $P<0.01$ )；中、高剂量组小鼠 0、0.5、2 h 的血糖曲线下面积明显低于模型对照组 ( $P<0.05$ )，低剂量组与模型组比较差异无统计学意义 ( $P>0.05$ )。说明大麦荞麦混提粉具有辅助降血糖的功能，为荞麦、大麦开发功能性食品提供了一定的参考依据。

参考文献：

- [1]谢义平, 张仁衍. 基层糖尿病防治现状调查分析[J]. 中国医药指南, 2010, 8(24): 120-121.
- [2]程振田, 袁祥萍, 张心中, 等. 糖尿病药物治疗研究进展[J]. 医学综述, 2003, 9(10): 627-629.
- [3]赵秀玲. 荞麦的功效因子与保健功能的研究进展. 食品工程, 2011 年第 3 期: 16-18
- [4]洛桑旦达, 强小林. 青稞特有营养成分分析与开发利用现状调查研究报告. 西藏科技, 2001, 100: 55-63.
- [5]李珍梅, 高继东. 大麦在糖尿病防治中的意义. 国际内分泌代谢杂志, 2009 年 4 月, 第 29 卷增刊: 7-9