



苦荞麦水提物对 2 型糖尿病小鼠的降血糖作用

李 雯,党 婷,曹 燕,樊一桥

(中国药科大学,江苏 南京 211198)

摘要:为研究苦荞麦水提物对链脲佐菌素(streptozotocin,STZ)所致的 2 型糖尿病(type2 diabetes mellitus,DM2)小鼠的降血糖作用。将 SPF 级雄性 ICR 小鼠 60 只,按体重随机区分组法将其分为空白对照组和造模组,均用普通饲料喂养。除正常对照组外,其它 50 只小鼠经过注射 STZ 构建成为 2 型糖尿病小鼠模型,选择造模成功的小鼠将其随机平均分为模型组,二甲双胍组,苦荞麦低、中、高剂量组,灌胃给药后 0、4、8、14 d 测定小鼠血糖。在试验过程中,每天均对各组小鼠的进食量以及体重进行检测,并观察小鼠饮水量。结果表明:灌胃治疗 14 d 后,与模型对照组相比较,苦荞麦水提物各剂量组小鼠的体重明显增加($P<0.01$),而血糖显著下降($P<0.01$),其中苦荞麦水提物中剂量组小鼠的体重与血糖值变化最为显著。说明苦荞麦水提物具备一定的降低 STZ 致 2 型糖尿病小鼠血糖的作用,为预防和治疗糖尿病提供了一定的科学依据。

关键词:苦荞麦;血糖;链脲佐菌素;2 型糖尿病

苦荞麦为一年生的草本植物,茎直立,高 30~70 cm,分支,绿色或微呈紫色,有细纵棱,一侧具

乳头状突起,叶宽三角形,长 2~7 cm,两面沿叶脉具乳头状突起,下部叶具长叶柄,上部叶较小具短柄;托叶鞘偏斜,膜质,黄褐色,长约 5 mm。《图经本草》有“实肠胃,益气力”的记述。《植物名实图考》记荞麦有“性能消积,欲呼净肠草”之称。《本草纲目》记载:苦荞麦“降气宽肠,磨积滞,消热肿痛”。现代临床医学观察表明,苦荞粉及其制品具有降血糖、调血脂,改善人体微循环,增

收稿日期:2018-01-06

基金项目:中国药科大学药学基地科研训练及科研能力提高资助项目(J1310032)。

第一作者简介:李雯(1997-),女,在读学士,从事药理学研究。E-mail:306430171@qq.com。

通讯作者:樊一桥(1967-),女,硕士,副教授,从事药理学基础研究。E-mail:imyiqiao@163.com。

- [8] 刘志友,艾斯克,吴忠华. 新疆巴州地区灰枣密植丰产栽培技术[J]. 山西果树,2010(6):26-27.
- [9] 黄然,唐志华,刘智虎. 提高干旱地区骏枣坐果率的技术措施探讨[J]. 新疆农业科技,2007(6):22.
- [10] 王思政,黄桔,宋吉皂,等. 中国枣树新害虫——皮暗斑螟研究初报[J]. 华北农学报,1993(1):80-82.

- [11] 玉苏甫·买买提,阿娜尔古丽·拜克热,阿丝叶·阿布都力米提. 新疆红枣产业发展现状及问题对策[J]. 安徽农学通报,2015(14):11-13,41.
- [12] 刘蓬,马惠,朱其松,陈博聪,等. 昆虫对寄主植物适应性研究进展[J]. 生物灾害科学,2016(4):250-254.

The Occurrence of *Euzophera pyriella* in the Jujube Gardens of Alar

SHANG Bei-chen¹, LI Tao¹, HAN Xu^{1,2}, CAO Yu^{1,2}, XIONG Ren-ci^{1,2}, YANG Ming-lu^{1,2}

(1. College of Plant Science, Tarim University, Alar 843300, China; 2. Scientific Observing and Experiment Station of Crop Pests in Alar, Ministry of Agriculture, Alar 843300, China)

Abstract: In order to study the injury situation of *Euzophera pyriella* on the red jujube, we randomly selected the 17 jujube gardens of 4-10 years old in the Alar area of Xinjiang, and carried out the investigation on the damage trace of *Euzophera pyriella* on the tree body. The results showed that the investigation of jujube garden has been affected by *Euzophera pyriella*. The jujube suffer rate was 4.00%-50.40%, the victimization rates less than 10% of jujube accounted for 41.20% of total survey jujube gardens, more than 50.00% of victimization rate was only 5.90%, generally lighter. Through correlation analysis between the age and victimization rates, found no traces tree body suffer and rise with the increase of tree age ($R^2=0.1969$), suggesting that the pests harm on jujube history is shorter, and may have the tendency of the damage.

Keywords: red jujube; *Euzophera pyriella*; investigate; tree-age

强人体免疫力的作用,对糖尿病、高血压、高血脂、冠心病、中风等病人都有辅助治疗作用。本文通过观察苦荞麦水提取物对 2 型糖尿病小鼠的降血糖作用,为探究苦荞麦的降血糖作用提供一定的科学依据。

1 材料方法

1.1 材料

1.1.1 供试动物 SPF 级,ICR 小鼠,雄性,体重 (20 ± 2) g,28 d 龄。由南京市江宁区青龙山动物繁殖场提供(实验动物许可证号:SCXK(苏)2017-0001)。

1.1.2 供试药物 二甲双胍,中美上海施贵宝制药有限公司(批准文号:国药准字 H20023370);苦荞麦,高原全胚黑苦荞米。

1.1.3 试剂 链脲佐菌素(sigma 公司,产品批号:WXBC2544V);柠檬酸(分析纯,南京化学试剂有限公司,生产批号:071130675);柠檬酸二钠(分析纯,南京化学试剂有限公司,生产批号:071130675)。

1.1.4 仪器 血糖仪及测试试纸(三诺生物传感有限公司 GA-3 型);低温恒温反应锅(产品型号 DFV-S/30,南京大卫仪器设备有限公司);循环水真空泵(产品型号 SHB-3A,南京大卫仪器设备有限公司)。

1.2 方法

1.2.1 苦荞麦水提取物的制备 称取苦荞麦粉末 500 g,加入 20 倍水,50 ℃提取 4 h,然后抽滤减压,浓缩至少量,冷冻干燥后得粗提取物。

1.2.2 STZ 柠檬酸缓冲液的配制 A 液:取 2.1 g 柠檬酸加入 100 mL 蒸馏水;B 液:取 2.94 g 柠檬酸钠加入 100 mL 蒸馏水;取 A、B 液各 2.5 mL 混合,配制成柠檬酸缓冲液 5 mL;取 0.05 g 的 STZ 粉末溶于上述 5 mL 柠檬酸缓冲溶液中,得 STZ 柠檬酸溶液。

1.2.3 模型的建立 SPF 级 ICR 雄性小鼠 60 只,体重 (20 ± 2) g,将小鼠适应性喂养 7 d 后,按照体重随机区组法将 60 只分为空白对照组和造模组,其中空白对照组 10 只,造模组 50 只,对其均喂养普通饲料。将造模组的 50 只小鼠禁食 12 h 后,给以 $60\text{ mg}\cdot\text{kg}^{-1}$ STZ 腹腔注射,连续注

射 5 d,正常对照组的小鼠以 $0.2\text{ mL}\cdot\text{d}^{-1}$ 的剂量注射生理盐水,配制完成后 STZ 溶液须于 30 min 内完成全部小鼠的注射,之后正常饮食和饮水。第 5 天,完成 STZ 注射后取小鼠尾部静脉血检测小鼠非空腹血糖,如果小鼠的血糖值大于 $16.5\text{ mmol}\cdot\text{L}^{-1}$ 则视为糖尿病造模成功^[1]。

1.2.4 分组 保留空白对照 10 只小鼠。选择造模组造模成功的小鼠 50 只,根据非空腹血糖值采用随机区组法分为 5 组,分别为模型对照组,二甲双胍组,苦荞麦低剂量组($50\text{ mg}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{d}^{-1}$)、中剂量组($100\text{ mg}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{d}^{-1}$)和高剂量组($200\text{ mg}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{d}^{-1}$),每组 10 只。

1.2.5 给药方法 空白对照组和模型对照组以 $0.2\text{ mL}\cdot\text{d}^{-1}$ 的生理盐水进行灌胃,二甲双胍组以 $200\text{ mg}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{d}^{-1}$ 的剂量进行灌胃,苦荞麦则分别以 50、100 和 $200\text{ mg}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{d}^{-1}$ 进行灌胃,连续 14 d,给药期间对各组别的小鼠每天均饲喂普通饲料,自由进食进水。

1.2.6 测定项目及方法 一般情况观察。每天观察动物的状态,如外观体征,行为活动,粪便性状情况等。建模成功后每隔 4 d 对 60 只小鼠进行血糖检测。试验过程中每天均需要对小鼠进行称重并记录数据。试验过程中每天给药之前对每组小鼠所剩饲料进行称重,之后给予每组小鼠等量且足够的饲料。

1.2.7 数据分析 用 SPSS 17.0 软件进行数据处理,采用均数±标准差($\bar{x}\pm s$)进行分析,对给药组同糖尿病模型对照组进行独立样本 *t* 检验,以 $P<0.05$ 为显著性差异, $P<0.01$ 为极显著性差异^[2]。

2 结果与分析

2.1 苦荞麦水提取物对糖尿病小鼠体重的影响

随着时间的变化,正常对照组的小鼠体重呈现逐渐增加的趋势,其余 5 组小鼠均在第 6 天的时候体重达到最大值,随后体重开始逐渐下降,与正常对照组相比,模型对照组的体重明显减轻($P<0.05$),具有显著性差异,小鼠糖尿病症状较为明显,建模成功。二甲双胍组的体重下降的最少,其次为苦荞麦水提取物中剂量组,高剂量组,低剂量组,模型对照组的体重下降幅度最大。

而与模型对照组相比,苦荞麦中剂量组体重下降较缓($P<0.05$),具有显著性差异(图 1)。由此可见,苦荞麦水提取物有能缓解糖尿病小鼠体重下降的作用,其中中剂量组的效果最好。

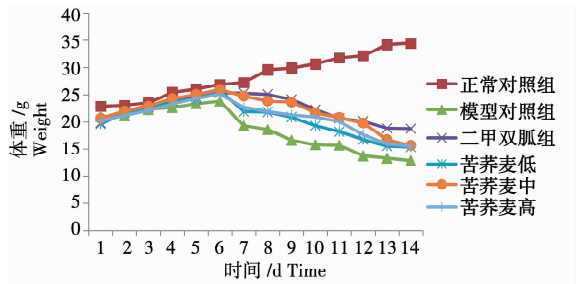


图 1 苦荞麦水提取物对小鼠体重的影响
Fig. 1 Effects of *Fagopyrum tartaricum* water extract on weight of mice

2.2 苦荞麦水提取物对糖尿病小鼠进食量的影响

正常对照组的小鼠进食量较为平缓,保持在 $35\text{ g}\cdot\text{d}^{-1}$ 左右,而其余 5 组小鼠的进食量均为上升的趋势,与正常对照组相比,模型对照组的进食量上升最快,有显著性差异($P<0.05$);与模型对照组相比,其余 4 组的 P 值均小于 0.05,具有显著

性差异。其中二甲双胍组的糖尿病小鼠进食量上升的最为缓慢,而给予苦荞麦水提取物的 3 组中,中剂量组的糖尿病小鼠进食量上升最为缓慢,效果最好(图 2)。

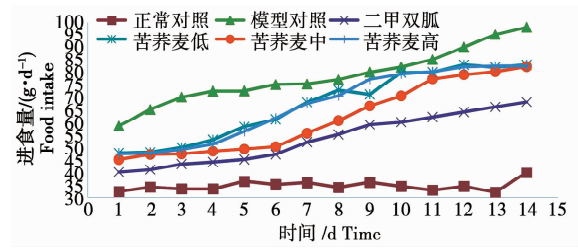


图 2 苦荞麦水提取物对小鼠进食量的影响
Fig. 2 Effects of *Fagopyrum tartaricum* water extract on the food intake of mice

2.3 苦荞麦水提取物对糖尿病小鼠血糖的影响

模型组小鼠的血糖含量在给药第 0、4、8、14 天时均极显著高于空白对照组($P<0.01$)。在建模后即给药第 0 天,模型对照组、二甲双胍组、苦荞麦水提取物低、中、高剂量组的血糖含量均无明显差异。给药第 4、8、14 天时,与模型对照组小鼠相比,二甲双胍组和苦荞麦低、中、高剂量组血糖含量均极显著降低($P<0.01$,表 1)。

表 1 苦荞麦水提物对小鼠非空腹血糖的影响

Table 1 Effects of water extract from <i>Fagopyrum tartaricum</i> on non fasting blood glucose in mice		血糖测定值/(mmol·L ⁻¹) Blood glucose measurement			
组别 Groups		第 0 天	第 4 天	第 8 天	第 14 天
正常对照组 Normal control group		5.28±0.88	5.32±0.42	5.02±0.49	5.42±0.28
模型对照 Model control		17.91±0.98	27.38±2.22	27.65±3.26	29.07±4.53
二甲双胍 Metformin		17.02±0.44	19.44±1.02*	18.17±6.27*	16.99±3.32*
苦荞麦低剂量 Low dose of <i>Fagopyrum tartaricum</i>		17.24±0.69	21.73±2.51*	22.48±1.45*	20.54±1.08*
苦荞麦中剂量 Middle dose of <i>Fagopyrum tartaricum</i>		17.88±0.89	19.80±2.15*	18.75±1.45*	18.23±1.51*
苦荞麦高剂量 High dose of <i>Fagopyrum tartaricum</i>		18.33±1.71	20.80±2.51*	23.37±1.85*	21.48±3.71*

表中数值均为平均值±标准误,n=10;* 表示差异达 $P<0.01$ 。
Values in the table are $\bar{x}\pm s$,n=10;* mean the significant difference at 0.01 level.

3 结论与讨论

苦荞麦提取物可以明显改善 2 型糖尿病小鼠进食量增大,体重下降、血糖升高的症状,具有降血糖的功效,从进食量、体重、血糖变化 3 个方面综合分析可以得出苦荞麦水提取物的中剂量组($100\text{ mg}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{d}^{-1}$)对改善 2 型糖尿病小鼠的糖尿病症状效果最好。

近年来糖尿病的发病率显著升高,死亡率也逐年增高,成为了仅次于心血管疾病和肿瘤的第三位多发常见病,糖尿病及其急、慢性并发症常可累及全身各系统的器官,严重危害患者的身心健康和影响患者的生活质量,糖尿病的预防和治疗已成为当今研究的重要课题。为了阐明糖尿病的发病机制,寻找有效的预防和治疗方法,建造出符

合人类糖尿病发病过程的动物模型十分必要。链脲佐菌素是一种理想的可以导致 2 型糖尿病的化学药物,是目前国内外制作 2 型糖尿病模型较多使用的一种药物制剂。链脲佐菌素对胰岛 β 细胞有较好的特异性杀伤作用,而对外周的其它组织损伤不大^[3]。链脲佐菌素处理的小鼠将呈现出典型的 2 型糖尿病表现。

苦荞麦不仅具有降血糖的作用而且具有较好的降脂作用,苦荞麦中油酸和亚油酸含量非常高,而亚油酸是人体内最重要的脂肪酸,体内不能合成,属于不饱和脂肪酸的一种,亚油酸能与胆固醇结合成为酯类,能够很好地促进胆固醇的转运,抑制肝脏内源性胆固醇的合成,并促进其降解为胆酸而进行排泄,所以其具有良好的调节脂质的代谢作用。苦荞麦中含有丰富的生物类黄酮,主要

成分是芦丁,芦丁是苦荞麦中所含的特殊成分,它能降低毛细血管的通透性,改善微循环,加强维生素 C 的作用,并促进维生素 C 在体内的积累,有利于较好地改善脂质代谢。此外,苦荞麦中含有大量的蛋白质、脂肪、碳水化合物以及多种微量元素等营养物质,在帮忙补充身体所需的多种营养的同时,也能帮助增强人体的免疫力^[3]。

参考文献:

- [1] 李伟,张红,殷松楼,等.不同剂量链脲佐菌素诱导 SD 大鼠糖尿病肾病模型的研究[J].徐州医学院学报,2006,26(1):52-55.
- [2] 张再超,叶希韵,徐敏华,等.葛根黄酮降血糖防治糖尿病并发病的实验研究[J].华东师范大学学报(自然科学版),2010,2010(2):77-81.
- [3] 高铁祥,游秋云.复方苦荞麦对 II 型糖尿病大鼠治疗作用的实验研究[J].中国中医药科技,2003,10(1):15-17.

Hypoglycemic Effect of *Fagopyrum tartaricum* Water Extract on Type 2 Diabetic Mice

LI Wen, DANG Ting, CAO Yan, FAN Yi-qiao

(China Pharmaceutical University, Nanjing 211198, China)

Abstract: In order to study the hypoglycemic effect of *Fagopyrum tartaricum* water extracts on type 2 diabetes mellitus (DM2) mice induced by streptozotocin (STZ). Sixty male SPF ICR mice were randomly divided into blank control group and model group according to their weight, and all of them were fed with ordinary feed. Except the normal control group, the other 50 mice after injection of STZ into the construction of type 2 diabetic mice model, select the successful model of the mice which were randomly divided into model group, metformin group, *Fagopyrum tartaricum* was low, medium and high dose group. Blood sugar was measured after gavage treatment of 0, 4, 8, 14 d. During the experiment, the intake and weight of the mice were measured every day, and the amount of drinking water in the mice was observed. The results showed that after gavage treatment of 14 d, compared with model group, the *Fagopyrum tartaricum* water extract of mice weight increased significantly in each dose group ($P < 0.01$), while the blood glucose decreased significantly ($P < 0.01$), and the changes in the the weight and blood of *Fagopyrum tartaricum* water extract dose group were the most significant. It showed that the *Fagopyrum tartaricum* water extract had a certain effect on reducing blood glucose in type 2 diabetic mice induced by STZ, and provided a scientific basis for preventing and treating diabetes.

Keywords: *Fagopyrum tartaricum*; blood sugar; streptozotocin; type 2 diabetes

欢 迎 投 稿

欢迎加盟理事会、协办单位