

三味中草药对高血糖模型动物的影响及其作用的研究

许心馨, 王珂, 王雅南, 张广平, 庞通, 安丽霞*

晋中信息学院, 山西 晋中

收稿日期: 2022年4月4日; 录用日期: 2022年5月11日; 发布日期: 2022年5月23日

摘要

为探究山药、枸杞、玉米须三味中草药降血糖、降血脂作用及联合使用的作用效果。比较这三味药物不同剂量对其药效的影响。本试验共设6组, 分别是标准组、胰岛素组、山药组、枸杞组、玉米须组、联合组。在实验操作过程中, 长期饲喂高糖高脂的食物, 此方法成功率低, 个体差异大, 因此使用化学药物进行诱导。实验时间为21天, 前7天进行建模, 后14天进行喂药观察, 并检测生理指标、血糖指标、总胆固醇(TC)指标等进行检测。实验结果表明, 枸杞、玉米须、山药能够降低高血糖模型兔子的血糖和血脂水平, 其中玉米须效果显著且三者联合应用效果更明显, 具有协同作用。

关键词

血糖, 山药, 玉米须, 枸杞

Study on the Effects of Three Chinese Herbs on Animals in a Hyperglycemic Model and Their Function Mechanisms

Xinxin Xu, Ke Wang, Yanan Wang, Guangping Zhang, Tong Pang, Lixia An*

Jinzhong College of Information, Jinzhong Shanxi

Received: Apr. 4th, 2022; accepted: May 11th, 2022; published: May 23rd, 2022

Abstract

To investigate the hypoglycaemic and hypolipidaemic effects of three herbs, namely, yam, wolfberry and cornus, and the effects of their combined use, the effects of different doses of these three

*通讯作者。

herbs on their efficacy were compared. Six groups were set up in this experiment, namely the standard group, insulin group, yam group, wolfberry group, maize mullein group and combined group. During the experimental operation, high sugar and high fat food was fed for a long time, the success rate of this method was low and individual differences were large, so chemical drugs were used for induction. The experiment was conducted for 21 days, the first 7 days for modelling and the last 14 days for feeding observation and testing of physiological indicators, blood glucose indicators and total cholesterol (TC) indicators for testing. The experimental results showed that *Lycium barbarum*, maize whisks and yams were able to reduce the blood glucose and lipid levels of rabbits in the hyperglycaemic model, with maize whisks having a significant effect and the combination of the three having a more obvious and synergistic effect.

Keywords

Blood Glucose, Yam, Corn Mulberry, Chinese Wolfberry

Copyright © 2022 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

玉米须有非常多的药理作用，利尿消肿、治疗水肿尿少、利湿退黄功效、治疗湿热黄疸和头晕[1]，还是我国传统的中药材，性平味甘。玉米须在许多国家被用于疾病治疗，比如降血脂可以对高血脂等疾病具有一定的作用，抗炎症可以治疗膀胱炎、降血糖可入药糖尿病的药物治疗中、前列腺疾病等[2]。玉米须以水煎的方式入药效果更为显著，多糖是其主要成分之一[3]。枸杞中的多糖对高脂高糖模型动物的血糖血脂都具有一定的作用，枸杞多糖可以提高胰岛细胞的抗氧化能力，减轻过氧化物对细胞的损伤，这表明枸杞多糖对胰岛细胞有一定的保护作用。能够增强非特异性免疫功能，提高抗病能力，抑制肿瘤生长和细胞突变。枸杞降脂作用更为有效，其作用率高达 100% [4]。山药是一味珍贵的中药材，性味平和、不寒不燥、有益阴效果，山药含有丰富的纤维素，可以降低胆固醇。富含多种微量元素以及黏液质、淀粉酶能分解成维持人体生命的重要物质蛋白质和糖类、糖蛋白、维生素 C 等 16 种氨基酸。山药能供给人体大量的粘液蛋白，多糖是山药主要功效成分之一，在降血糖、血脂等方面有作用。其还适合癌症患者食疗、抗衰老、抗突变、对软骨病有一定的疗效的作用，在免疫调节有独特的作用[5]。

本试验采用水煎剂法制备药剂。

2. 材料与方法

2.1. 材料

2.1.1. 试验动物与药品

本试验所使用的玉米须、山药、枸杞均由天然种植中草药提供。

实验动物是比利时兔子，平均(1.35 ± 0.5) Kg 购自临县佛堂峪养殖场。动物饲养环境保持通风，干燥卫生，采取清理 1 次/天，消毒 1 次/周。室内温度保持在 18℃~22℃，光照充足。前 5~7 d 兔子自由饮水和摄食，为减少应激反应对试验数据的影响，适应环境后开启正式试验。

四氧嘧啶(BOSF-S0100, 批号); 生理盐水; 总胆固醇试剂盒。

2.1.2. 试验仪器

血糖仪(Abbott Diabetes 公司, 国械注进 20192402119); 全自动血细胞分析仪(BM830); 酶标仪(WD-2101A 型)。

2.2. 试验设计

2.2.1. 药物的制备

取 100 g 干燥枸杞、玉米须、山药粉末, 分别装入药包中, 用 1500 mL 蒸馏水于高压蒸汽灭菌后的容器内浸泡 6 h 以上, 持续保持 80℃ 的温度下, 熬至小体积溶液后, 在真空环境下继续干燥, 即可分别得到枸杞、玉米须、山药水煎剂, 需密封冷藏备用。

2.2.2. 动物分组

本试验将实验兔子共设为六组, 每组十只兔子, 分别为标准组(A 组)、胰岛素组(B 组)、枸杞组(C 组)、玉米须组(D 组)、山药组(E 组)、山药+枸杞+玉米须组(F 组), 所有兔子维持饲料待适应性饲养后, 禁食 6~12 小时后分别测量体重、体温、心率、呼吸、血糖等数据并记录, 以血糖水平随机分组。

2.2.3. 造模方法

各组给予兔子维持正常饲料饲养, 两天后禁食 12 h, 空腹进行造模。将四氧嘧啶用生理盐水(PH = 4)配置成 5% 的四氧嘧啶溶液; 对 A、B、C、D、E、F 组依次进行静脉注射(2 ml/kg) [6], 注射一次; 对 A、B、C、D、E、F 组进行生化检查, 测量其血糖值是否达标。四氧嘧啶具有破坏胰脏中的兰氏岛即胰岛的 β 细胞的作用, 使胰岛素的分泌减少甚至停止, 从而引起四氧嘧啶糖尿病(alloxan diabetes) [2]。三天后对 A、B、C、D、E、F 进行生化检测, 对于不达标的兔子进行二次造模, 造模方法与第一次相同; 造模成功的模型动物将进行测量空腹血糖浓度, 记录数据并进行分析。

2.2.4. 喂药

测量模型动物的空腹血糖浓度和体重; 分别给药: A 组(标准组); B 组(胰岛素组)、C 组(枸杞组)、D 组(玉米须组)、E 组(山药组)、F 组(联合组)分别进行喂药。喂药 14 天后。记录数据并分析; 再次测量血常规、总胆固醇、血糖的值, 记录并分析。

3. 指标的测定及方法

3.1. 生理指标

试验过程中, 需每天观察兔子的饮水量及采食情况, 测量模型动物体重。保持模型动物生活环境干燥, 两天清理一次粪便, 并对笼子内进行消毒。

3.2. 血糖指标

每次灌胃给药结束后, 各组动物足量饮水不予进食, 次日测定各组模型动物空腹血糖值(FBG)。

3.3. 总胆固醇检测步骤及指标计算

检测按照总胆固醇试剂盒进行操作

$$\text{胆固醇含量 nmol/L} = \text{胆固醇含量} = \frac{A_{\text{样本}} - A_{\text{空白}}}{A_{\text{标准}} - A_{\text{空白}}} \times C_{\text{标准}}$$

4. 数据统计

4.1. 对生理指标的影响

如图 1、图 2、图 3 所示，正常兔子饮水量为 100 mL/kg，采食量 85.6 g/kg，注射四氧嘧啶后各组饮水、饮食量均明显增加。前三天体重无明显变化，之后标准组体重逐渐平稳。前期是 1~5 天，中期是 5~10 天，后期是 10~14 天。实验动物的饮水量均有所增加，其中 A、E 组饮水量增加最少，B、F 组前中期间饮水量大量增加，中后期少量增加，C 组前中期有明显增加，中后期基本保持不变。D 组前中后期均有明显增加。体重越小的兔子对四氧嘧啶的耐受力越小，也更敏感，死亡率则越高。相反对四氧嘧啶的越不敏感，耐受力越强，越不易死亡。实验动物的体重均有所增加，其中 D 组和 A 组体重增加的较少，B、E、F 组是前中期增加的速度较快，C 组是中后期增加的速度较快。

根据图 3 可得，A、E 组的采食量少量增加，D 增加较多，B、D、F 组采食量大量增加。

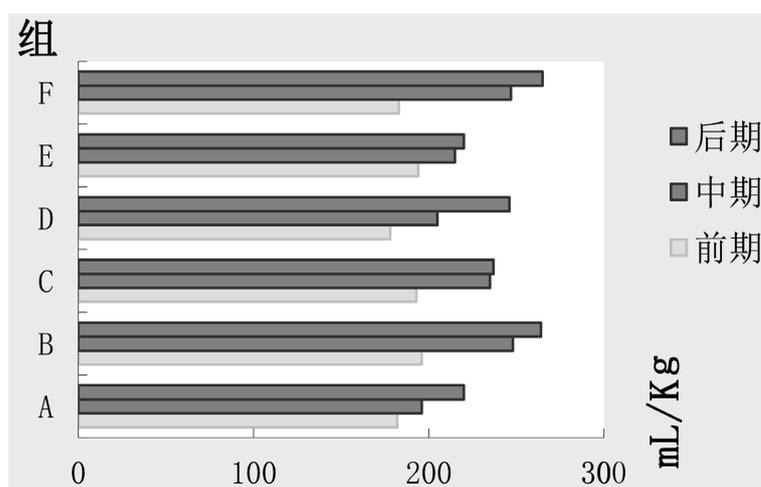


Figure 1. Comparison of rabbits' water intake before and after
图 1. 兔子饮水量前中后对比图

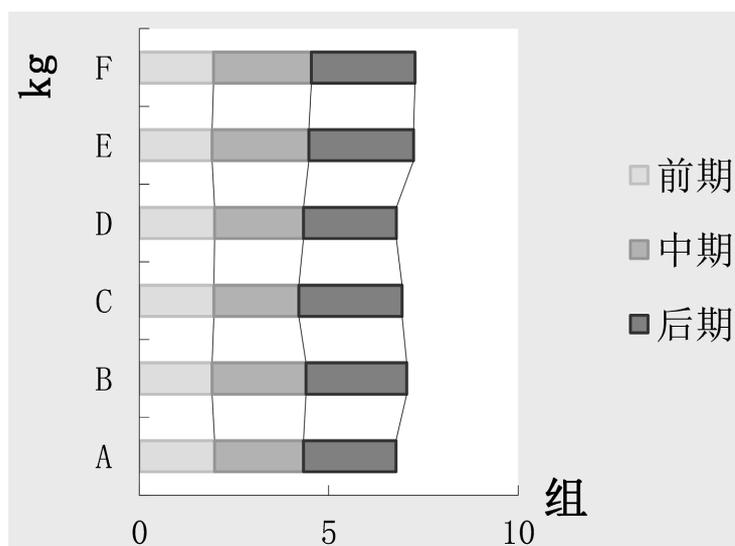


Figure 2. Comparison of rabbit weight before and after
图 2. 兔子体重前中后对比图

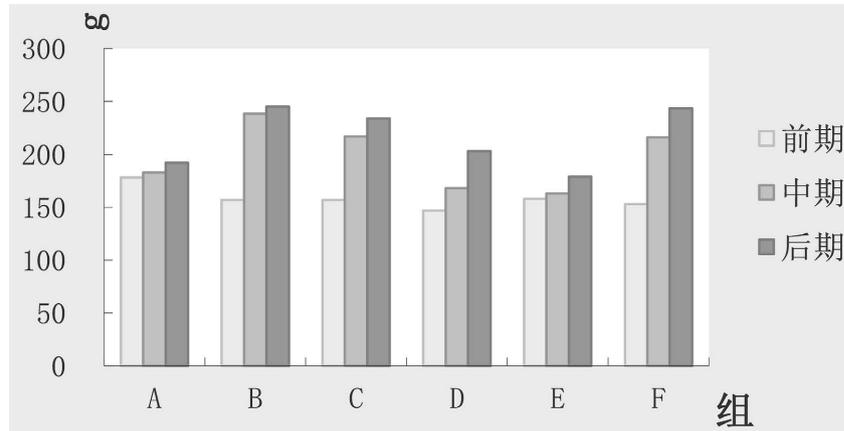
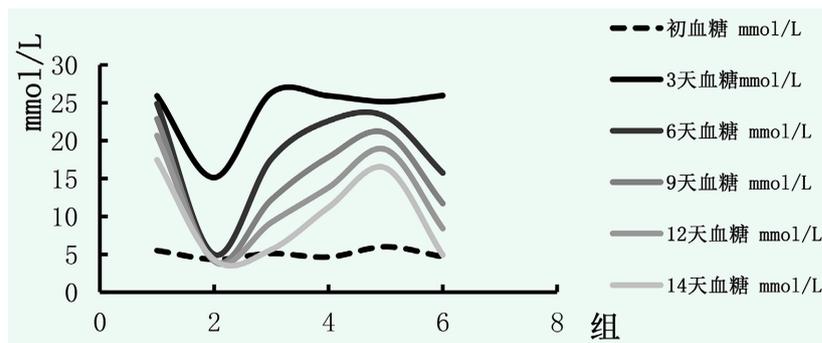


Figure 3. Comparison of rabbit feed intake before and after
图 3. 兔子采食量前中后对比图

4.2. 对血糖的影响

多糖被应用于各种生命活动中，其毒性较低，并且有多种生物学功能，由于多糖的毒副作用小，并且具有一定的抗突变、抗补体作用，则是理想的免疫增强剂。多糖还具有降胆固醇、抗炎症、抗凝血等作用。如图 4、图 5 所示，各组血糖均呈下降趋势，除胰岛素组下降最明显以外，D 组下降相较其他较



注：H1 均按 27mmol/L 计算，平均值计算除不尽的均计算到小数点后两位。

Figure 4. Mean values of blood glucose for each group of rabbits
图 4. 兔子各组血糖平均值

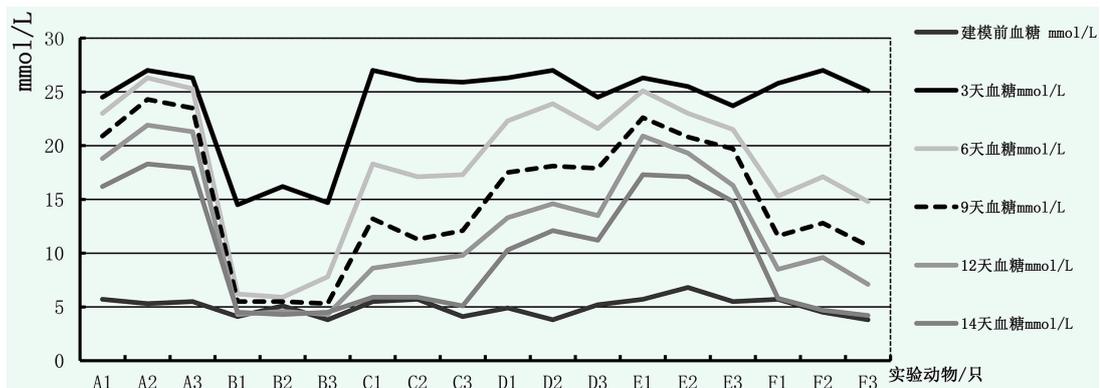


Figure 5. Comparison of blood glucose analysis across all models
图 5. 所有模型血糖分析比较

为明显, C 组下降程度最低。F 组相较于其他组效果较为良好。A 组建模后血糖基本匀速下降, B 组在注射胰岛素三天后迅速恢复到正常水平; C 组 3~6 天血糖大量下降, 之后下降速度逐渐变慢; D 组血糖基本匀速下降, 但下降速度比 E 组快; E 组血糖基本匀速下降, 但下降速度比 A 组快; F 组 3~6 天血糖迅速下降, 下降速度比 C 组快, 整体排第二, 在第 14 天血糖恢复正常水平。

4.3. 对总胆固醇(TC)的影响

给药后, 标准组基本为高血糖状态。与标准组相比, 枸杞组、山药组、玉米须组、联合组的血糖值呈降低趋势, 说明山药、枸杞、玉米须、联合组对四氧嘧啶糖尿病兔子总胆固醇异常有一定的改善作用。进一步观察图 6 后可得出结论为玉米须组血糖下降曲线最为显著, 联合组的降血糖能力仅次于玉米须组。A 组下降最慢, B 组下降最快, E、F 组下降较快, C、D 组下降较慢。

下降速度 B 组 > F 组 > E 组 > C 组 > D 组 > A 组。

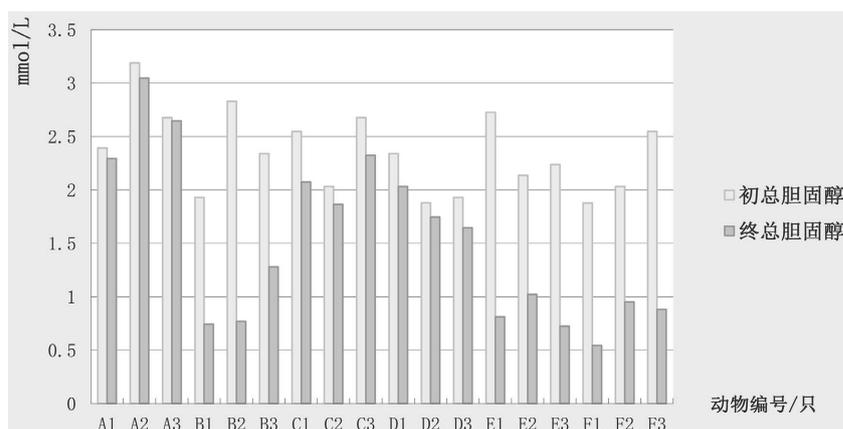


Figure 6. Graph showing the change in total cholesterol in rabbits
图 6. 兔子总胆固醇变化图

5. 讨论

经由四氧嘧啶处理过的模型动物, 体重越小, 死亡率越高[7]。胰岛细胞受损后, 胰岛素分泌减少, 单糖因未能及时分解产生积累, 从而形成高血糖症状。玉米须增强葡萄糖刺激的胰岛素, 对血糖进行调节, 可以促进胰岛细胞的部分恢复, 胰岛细胞功能指数提高, 胰岛素抵抗指数降低[8] [9]。多糖是非细胞毒物质, 具有一定的免疫作用[10]。枸杞对糖尿病具有降低血糖的功效。实验过程中, 四氧嘧啶对胰岛细胞有一定程度的损害作用, 而枸杞可以改善胰岛细胞形态、修复胰岛细胞的受损部分并且生成新的胰岛细胞[11]。枸杞的特殊之处在于, 其对于正常血糖的动物没有影响作用, 有众多的药物发展价值还有待发掘[12] [13]。众多研究发现, 山药可降低模型动物的血糖及血脂水平, 且降低的血糖程度与山药的剂量呈现正比关系, 其可以提高多种糖代谢关键酶的活性, 从而达到降血糖的作用。山药也具有改善胰岛细胞功能的作用, 促使胰岛细胞分泌胰岛素并且清除多余的自由基。与胰岛素联合使用效果更好[14]-[20]。

6. 结论

在对实验兔子进行综合观察中发现体重产生了变化, 其中胰岛素组体重较标准组有显著降低; 枸杞组、玉米须组、山药组及联合组体重与标准组相比均有小幅度降低。在降低血糖方面, 三味中草药均具有降血糖功能, 玉米须作用效果更强。玉米须能够显著降低高血糖总胆固醇的水平。

基金项目

三位中草药对高血糖模型动物的影响及其作用的研究(项目编号: 20211257)。

参考文献

- [1] Zhang, Y., Wang, J.B., Wang, L., Zhen, L.Y., Zhu, Q.Q. and Chen, X.W. (2013) Study on Hypoglycaemic Health Care Function of *Stigma maydis* Polysaccharides. *African Journal of Traditional, Complementary, and Alternative Medicines*, **10**, 401-407. <https://doi.org/10.4314/ajtcam.v10i5.30>
- [2] 赵文竹. 玉米须功能因子活性评价及其降血糖机理研究[D]: [博士学位论文]. 长春: 吉林大学, 2014.
- [3] 藏传刚, 任珊, 刘宇超, 丁琳, 郭皓, 关宏, 杨文钦, 刘吉成. 玉米须多糖与普洱茶多糖降血糖、降血脂作用研究[J]. 中国医学创新, 2021, 18(16): 29-34.
- [4] 罗琼, 阎俊, 李瑾玮, 张声华. 枸杞及其多糖对家兔血脂的影响[J]. 营养学报, 1997, 19(4): 415-418.
- [5] 高启禹, 徐光翠, 仇云鹏. 山药多糖对四氧嘧啶致糖尿病小鼠血糖和血脂的影响[J]. 黑龙江畜牧兽医, 2011(7): 136-137.
- [6] 李年和. 四氧嘧啶诱导犬1型糖尿病病理模型建立及其毒副作用研究[D]: [硕士学位论文]. 武汉: 华中农业大学, 2008.
- [7] 刘智华, 李青旺, 高大威, 李瑛, 刘红军, 冯涛. 四氧嘧啶致小鼠糖尿病模型中体重与剂量关系的研究[J]. 黑龙江畜牧兽医, 2007(6): 59-61.
- [8] 程佳. 玉米须提取物降血糖活性研究[D]: [硕士学位论文]. 长春: 吉林大学, 2014.
- [9] 李博文, 张兵帅, 邱智东, 董雪莲. 玉米须活性研究进展[J]. 中华中医药杂志, 2018, 33(6): 2495-2498.
- [10] 汪建红, 陈晓琴, 张蔚佼. 黑果枸杞果实多糖降血糖生物功效及其机制研究[J]. 食品科学, 2009, 30(5): 244-248.
- [11] 徐赛华. 枸杞多糖降脂作用的实验研究[J]. 海峡药学, 2012, 24(6): 20-22.
- [12] 唐华丽, 孙桂菊, 陈忱. 枸杞多糖的化学分析与降血糖作用研究进展[J]. 食品与机械, 2013, 29(6): 244-247+252.
- [13] 罗琼, 李瑾玮, 张声华. 枸杞多糖-X组分对糖尿病家兔降血糖的效果[J]. 营养学报, 1997, 19(2): 173-177.
- [14] 高英春. 山药多糖的提取分离及活性初步研究[D]: [硕士学位论文]. 镇江: 江苏大学, 2009.
- [15] 舒思洁, 洪爱蓉, 胡宗礼, 等. 山药对糖尿病小鼠血糖、血脂、肝糖元和心肌糖元含量的影响[J]. 咸宁医学院学报, 1998, 12(4): 223-226.
- [16] 杭悦宇. 国产日本薯蓣主要化学成分含量和药理实验测定[J]. 植物资源与境, 1996, 5(2): 5-8.
- [17] 何云. 山药多糖降血糖作用的实验研究[J]. 华北煤炭医学院学报, 2008, 10(4): 448-449.
- [18] 杨宏莉, 张宏馨, 李兰会, 等. 山药多糖对2型糖尿病大鼠降糖机理的研究[J]. 河北农业大学学报, 2010, 33(3): 100-103.
- [19] 郜红利, 肖本见, 梁文梅. 山药多糖对糖尿病小鼠降血糖作用[J]. 中国公共卫生, 2006, 22(7): 804-805.
- [20] 马立新, 吴丽平, 贾连春, 等. 山药对糖尿病肠病患者血糖及胃肠激素的影响[J]. 时珍国医国药, 2007, 18(8): 1864-1865.