

方芳,沙娜·吾肯,田小叶,等. 麦芪降糖丸对 ob/ob 小鼠血糖的影响[J]. 中国比较医学杂志, 2019, 29(6): 39 – 44.  
Fang F, WUKEN S, Tian XY, et al. Effects of Mai Qi Jiang Tang pill on blood glucose in ob/ob mice [J]. Chin J Comp Med, 2019, 29(6): 39 – 44.  
doi: 10.3969/j.issn.1671-7856.2019.06.007

# 麦芪降糖丸对 ob/ob 小鼠血糖的影响

方芳<sup>1</sup>,沙娜·吾肯<sup>1</sup>,田小叶<sup>1</sup>,唐晓丽<sup>1</sup>,杨依<sup>1</sup>,张晶璇<sup>1</sup>,  
谯志文<sup>2</sup>,吕珊珊<sup>2</sup>,周年华<sup>2</sup>,孙建宁<sup>1\*</sup>

(1.北京中医药大学中药学院中药药理系,北京 102488;2.重庆思科药物研究所有限公司,重庆 400039)

**【摘要】 目的** 研究麦芪降糖丸对 ob/ob 小鼠血糖的影响。**方法** 8 周龄雄性 ob/ob 小鼠随机分成模型组,麦芪降糖丸高、中、低剂量(8 g/kg,4 g/kg,2 g/kg)组和二甲双胍(250 mg/kg)组,各给药组分别灌胃给予相应剂量的药物,每天 1 次,连续 10 周,同周龄正常对照组 C57BL/6 J 小鼠和模型对照组 ob/ob 小鼠给予等体积的溶剂。检测每组小鼠日平均进食量和体重、空腹血糖、血清胰岛素水平和胰腺病理变化。**结果** 麦芪降糖丸给药 2 周、6 周、8 周、10 周时能明显降低 ob/ob 小鼠空腹血糖( $P < 0.05$ , $P < 0.01$ ),给药 10 周对小鼠日平均进食量和体重无明显影响,能减轻 ob/ob 小鼠的胰腺胰岛细胞的病变程度,提高 ob/ob 小鼠空腹血清胰岛素水平( $P < 0.05$ )。**结论** 麦芪降糖丸能降低 ob/ob 小鼠血糖,可能与减轻胰腺病理损伤,促进胰岛素分泌有关。

**【关键词】** 麦芪 hmq 降糖丸;ob/ob 小鼠;血糖;胰岛素;糖尿病  
**【中图分类号】** R-33 **【文献标识码】** A **【文章编号】** 1671-7856(2019) 06-0039-06

## Effects of Mai Qi Jiang Tang pill on blood glucose in ob/ob mice

FANG Fang<sup>1</sup>, WUKEN·Shana<sup>1</sup>, TIAN Xiaoye<sup>1</sup>, TANG Xiaoli<sup>1</sup>, YANG Yi, ZHANG Jingxuan<sup>1</sup>,  
QIAO Zhiwen<sup>2</sup>, LYU Shanshan<sup>2</sup>, ZHOU Nianhua<sup>2</sup>, SUN Jianning<sup>1\*</sup>

(1. Department of Pharmacology of Chinese Materia Medica, School of Chinese Materia Medica, Beijing University of Chinese Medicine, Beijing 102488, China. 2. Chongqing Si Ke Institute of Materia Medica Co., Ltd, Chongqing, 400039)

**【Abstract】 Objective** To investigate the effects of a Chinese medicine, Mai Qi Jiang Tang pill, on the blood glucose level in ob/ob mice. **Methods** Eight-week old male ob/ob mice were randomly divided into Mai Qi Jiang Tang pill high (8 g/kg), medium (4 g/kg), and low (2 g/kg) dose groups, as well as a metformin (250 mg/kg) group, were orally administered drugs once daily for 10 weeks. Age-matched C57BL/6 J control mice and ob/ob mice were orally administered an equal volume of vehicle. Average food consumption per day and body weights of the mice were recorded, and fasting blood glucose and insulin levels were measured using a glycemic instrument and enzyme-linked immunosorbent assay, respectively. Pathological changes of the pancreas were observed using hematoxylin and eosin staining. **Results** Compared with the control ob/ob mice, ob/ob mice administered Mai Qi Jiang Tang pill exhibited significantly decreased fasting blood glucose levels at 2, 6, 8, and 10 weeks after treatment ( $P < 0.05$ ,  $P < 0.01$ ). Mai Qi Jiang Tang pill also attenuated the degree of pathological changes observed in islet cells and increased serum insulin levels ( $P < 0.05$ ), but elicited no significant difference in body weight or average food consumption per day at 10 weeks after treatment.

[基金项目]北京市自然科学基金资助项目(7144222)。  
[作者简介]方芳(1972—),女,副教授,研究方向:中药药效及机理研究。E-mail: fangf1166@126.com  
[通信作者]孙建宁(1952—),女,教授,博导,研究方向:中药药效及机理研究。E-mail: jn\_sun@sina.com

**Conclusions** Mai Qi Jiang Tang pill can decrease blood glucose levels of ob/ob mice, which may be related to the amelioration of pancreatic pathology and promotion of insulin secretion.

**【Keywords】** Mai Qi Jiang Tang pill; ob/ob mice; blood glucose; insulin; diabetes mellitus

糖尿病是一种以高血糖为主要特征的代谢性疾病,大多数糖尿病患者属于 2 型糖尿病且伴有胰岛素抵抗,持续的高血糖可导致心脑血管疾病、糖尿病周围神经病变等严重的并发症,不仅给患者本人带来肉体和精神的痛苦,也给社会带来巨大的经济负担。故糖尿病的诊治已成为国际关注的医学问题<sup>[1-2]</sup>。

糖尿病属于中医学中“消渴症”范畴。临床多以气阴两虚证为多,表现为气虚、五心烦热、潮热盗汗、口干口渴、舌红苔黄等。麦芪降糖丸是由麦冬、黄芪、地黄、党参、天花粉、五味子、女贞子、牡丹皮、白茅根组成,具有益气养阴,生津除烦的功效,用于糖尿病气阴两虚证。前期研究已显示该药对四氧嘧啶联合高脂饲料的 2 型糖尿病小鼠有明显的降低血糖,改善胰岛素抵抗等作用<sup>[3]</sup>。本研究旨在进一步观察该药对 2 型糖尿病 ob/ob 小鼠的血糖、胰岛素水平及胰腺病理变化的影响,为该药上市后药效再评价提供实验依据。

## 1 材料和方法

### 1.1 实验动物

SPF 级雄性 8 周龄 ob/ob 转基因小鼠 75 只,体重 35~40 g,和 SPF 级雄性 8 周龄 C57BL/6 J 小鼠 15 只,体重 18~22 g,均购自北京华阜康生物科技股份有限公司[SCXK(京)2014-0004]。在北京中医药大学动物实验中心饲养[SYXK(京)2016-0038]。动物实验伦理申请编号 BUCM-4-2017031202-3030。动物室温度 20℃~25℃,相对湿度(50±5)%,12 h/12 h 光照日夜循环,动物自由饮水,标准饲料喂养。

### 1.2 主要试剂与仪器

麦芪降糖丸,重庆希尔安药业有限公司生产,批号:160902。临床用量:口服,一次 6 g(1 袋),一日 4 次。按临床人(60 kg 体重)用量的 20 倍,10 倍,5 倍给药,作为实验中高、中、低剂量(8 g/kg、4 g/kg、2 g/kg)。盐酸二甲双胍片:中美上海施贵宝制药有限公司生产,批号:AAL3478。每片 0.5 g,按每天 3 次,每次 1 片用量,实验剂量为 250 mg/kg。血糖仪及血糖试纸购自 Roche(罗氏)诊断产品(上海)有限公司;Mouse insulin ELISA 测定试剂盒购自 Millipore 公司,批号:2900014。

## 1.3 实验方法

### 1.3.1 动物分组与给药

ob/ob 小鼠适应性饲养后,随机分为模型组、麦芪降糖丸高剂量组(8 g/kg)、麦芪降糖丸中剂量组(4 g/kg)、麦芪降糖丸低剂量组(2 g/kg)和阳性对照药二甲双胍组(250 mg/kg)。同时设正常对照 C57BL/6 J 组。每组 15 只(在给药 8 周后,每组随机抽取 2 只用于其他病理检查)。除正常对照和模型组小鼠灌胃给予等体积的 0.5%羧甲基纤维素钠外,麦芪降糖丸和二甲双胍组分别灌胃给予相应剂量的药物,10 mL/kg,每天 1 次,连续 10 周。

### 1.3.2 指标测定:

实验过程中测定每组动物每日进食量,计算每组每只小鼠平均日进食量(相邻两天每组动物饲料的差值/每组动物数,共记录 10 周进行统计分析);小鼠禁食不禁水 6~8 h 后,剪尾尖取血用血糖仪测定空腹血糖。给药 10 周时,称取小鼠体重,摘眼球取血,室温静置 1 h 后,离心分离血清,Elisa 试剂盒方法测定血清胰岛素水平。每组 6 个胰腺样本投入 4%甲醛中固定,常规石蜡切片后 HE 染色,观察组织病理学变化。

### 1.4 统计分析

各组数据以平均值±标准差( $\bar{x} \pm s$ )表示,采用 SPSS 软件进行单因素方差分析,多组间两两比较采用 LSD 法,以  $P < 0.05$  为差异有显著性。

## 2 结果

### 2.1 麦芪降糖丸对 ob/ob 小鼠平均日进食量和体重的影响

与正常对照组比较,ob/ob 模型组及各给药组小鼠的平均日进食量明显增加( $P < 0.01$ ),体重明显增加( $P < 0.01$ );与 ob/ob 模型组小鼠比较,连续灌胃给予麦芪降糖丸 10 周,对 ob/ob 小鼠的平均日进食量和体重无明显影响;二甲双胍对 ob/ob 小鼠的平均日进食量无明显影响,但能增加小鼠的体重( $P < 0.01$ )。见表 1。

### 2.2 麦芪降糖丸给药 10 周对 ob/ob 小鼠空腹血糖的影响

实验结果显示,给药前 ob/ob 模型组及各给药组小鼠的空腹血糖明显比正常对照小鼠的空腹血糖高( $P < 0.01$ ),但 ob/ob 模型组及各给药组小鼠

的空腹血糖无明显差异。而给予麦芪降糖丸和二甲双胍后均有降低 ob/ob 小鼠空腹血糖的趋势,其中麦芪降糖丸低剂量在给药 2 周、6 周、8 周、10 周时及中剂量在给药 10 周时有明显的降低血糖的作用( $P < 0.05, P < 0.01$ )。二甲双胍在给药 4、6 周、8 周时有明显的降低血糖的作用( $P < 0.05, P < 0.01$ )。结果见表 2。

2.3 麦芪降糖丸对 ob/ob 小鼠血清胰岛素水平的影响

与正常对照组比较, ob/ob 模型组及各给药组小鼠的血清胰岛素水平明显增加( $P < 0.01$ ); 与 ob/ob 模型小鼠比较, 给予麦芪降糖丸能增加 ob/ob 小鼠血清胰岛素水平( $P < 0.05$ )。二甲双胍对 ob/ob 小鼠的血清胰岛素水平未见显著变化。见表 3。

2.4 麦芪降糖丸对 ob/ob 小鼠胰腺病理变化的影响

表 1 麦芪降糖丸对 ob/ob 小鼠平均日进食量和体重的影响 (  $\bar{x} \pm s$  )  
Table 1 Effects of Mai Qi Jiang Tang pill on body weight and average daily food intake of the ob/ob mice

| 组别<br>Groups                                               | <i>n</i> | 平均日进食量(g)<br>Average food consumption per day/mouse | 给药 10 周体重(g)<br>Body weight |
|------------------------------------------------------------|----------|-----------------------------------------------------|-----------------------------|
| 正常对照组 Normal control group                                 | 12       | 3. 25±0. 60                                         | 26. 94±2. 26                |
| ob/ob 模型组 ob/ob model group                                | 13       | 4. 42±0. 78 **                                      | 56. 50±3. 38 **             |
| 麦芪降糖丸高剂量组<br>Mai Qi Jiang Tang pill high dose group        | 9        | 4. 36±0. 82 **                                      | 56. 72±1. 36 **             |
| 麦芪降糖丸中剂量组<br>Mai Qi Jiang Tang pill medium dose group dose | 12       | 4. 49±0. 72 **                                      | 57. 91±3. 16 **             |
| 麦芪降糖丸低剂量组<br>Mai Qi Jiang Tang pill low dose group         | 13       | 4. 44±0. 74 **                                      | 55. 65±3. 36 **             |
| 二甲双胍组 Metformin group                                      | 9        | 4. 34±0. 92 **                                      | 62. 08±4. 73 ***            |

注:与正常对照组比较, \*  $P < 0.05$ , \*\*  $P < 0.01$ 。与 ob/ob 模型组比较, \*\*\*  $P < 0.01$ 。  
Note. Compared with the normal control group, \*  $P < 0.05$ , \*\*  $P < 0.01$ . Compared with the ob/ob model group, \*\*\*  $P < 0.01$ .

表 2 麦芪降糖丸给药 10 周对 ob/ob 小鼠空腹血糖的影响 (  $\bar{x} \pm s$  )  
Table 2 Effects of Mai Qi Jiang Tang pill on fasting blood glucose levels of the ob/ob mice

| 组别<br>Groups                                                   | <i>n</i> | 血糖(mmol/L) Blood glucose |                             |                             |                              |                              |                               |
|----------------------------------------------------------------|----------|--------------------------|-----------------------------|-----------------------------|------------------------------|------------------------------|-------------------------------|
|                                                                |          | 0 周<br>0 week            | 2 周<br>2 <sup>nd</sup> week | 4 周<br>4 <sup>th</sup> week | 6 周<br>6 <sup>th</sup> week  | 8 周<br>8 <sup>th</sup> week  | 10 周<br>10 <sup>th</sup> week |
| 正常对照组<br>Normal control group                                  | 12       | 7. 61±0. 91              | 7. 21±1. 32                 | 7. 19±0. 88                 | 6. 54±0. 55                  | 6. 10±0. 88                  | 7. 20±0. 99                   |
| ob/ob 模型组<br>ob/ob model group                                 | 13       | 15. 81±3. 49 **          | 10. 61±2. 53 **             | 10. 46±1. 56 **             | 9. 74±0. 58 **               | 9. 40±1. 33 **               | 8. 95±0. 96 **                |
| 麦芪降糖丸高剂量组<br>Mai Qi Jiang Tang pill<br>high dose group         | 9        | 15. 53±3. 47 **          | 9. 43±2. 36 *               | 11. 29±1. 98 **             | 10. 10±0. 94 **              | 9. 79±1. 21 **               | 8. 46±0. 76 *                 |
| 麦芪降糖丸中剂量组<br>Mai Qi Jiang Tang pill<br>medium dose group group | 12       | 14. 97±3. 33 **          | 9. 31±1. 27 *               | 10. 68±2. 68 **             | 9. 79±1. 65 **               | 8. 95±1. 47 **               | 7. 21±1. 60 <sup>##</sup>     |
| 麦芪降糖丸低剂量组<br>Mai Qi Jiang Tang pill<br>low dose group          | 13       | 14. 23±3. 85 **          | 8. 43±1. 66 <sup>#</sup>    | 10. 77±1. 76 **             | 8. 80±1. 32 * <sup>###</sup> | 8. 25±1. 56 * <sup>###</sup> | 7. 63±0. 81 <sup>#</sup>      |
| 二甲双胍组 Metformin group                                          | 9        | 14. 43±3. 58 **          | 11. 33±3. 08 **             | 7. 06±0. 67 <sup>##</sup>   | 6. 76±0. 96 <sup>##</sup>    | 6. 93±2. 24 <sup>##</sup>    | 11. 41±1. 99 * <sup>###</sup> |

注:与正常对照组比较, \*  $P < 0.05$  \*\*  $P < 0.01$ 。与 ob/ob 模型组比较, <sup>#</sup> $P < 0.05$ , <sup>##</sup> $P < 0.01$ 。  
Note. Compared with the normal control group, \*  $P < 0.05$ , \*\*  $P < 0.01$ . Compared with the ob/ob model group, <sup>#</sup> $P < 0.05$ , <sup>##</sup> $P < 0.01$ .

影响  
HE 染色结果显示, 正常对照组动物胰腺组织内胰岛未见明显异常病理改变, 其余各实验组均有全部或部分动物的胰岛可见异常, 主要表现为胰岛增生、胰岛肥大、增生或肥大的胰岛内毛细血管增生或伴扩张, 增生或肥大的胰岛内胰岛实质细胞密度增加或间质细胞增生; 与模型对照组相比, 麦芪降糖丸和二甲双胍组动物胰岛增生或肥大、增生或肥大的胰岛内毛细血管增生或伴扩张的发生例数无明显减少, 但麦芪降糖丸组的病变程度略有降低; 与模型对照组相比, 麦芪降糖丸和二甲双胍组动物的增生或肥大的胰岛内胰岛实质细胞或间质细胞增生发生例数有所减少, 尤其是麦芪降糖丸高剂量组动物的增生或肥大的胰岛内胰岛实质细胞密度未见明显增加。(见表 4, 图 1)

表 3 麦芪降糖丸对 ob/ob 小鼠血清胰岛素水平的影响(  $\bar{x} \pm s$  )

Table 3 Effects of Mai Qi Jiang Tang pill on serum insulin levels of the ob/ob mice

| 组别<br>Groups                                       | <i>n</i> | 血清胰岛素 (ng/mL)<br>Serum insulin level |
|----------------------------------------------------|----------|--------------------------------------|
| 正常对照组 Normal control group                         | 12       | 0.91±1.21                            |
| ob/ob 模型组 ob/ob model group                        | 13       | 54.54±39.75 **                       |
| 麦芪降糖丸高剂量组 Mai Qi Jiang Tang pill high dose group   | 9        | 57.38±28.75 **                       |
| 麦芪降糖丸中剂量组 Mai Qi Jiang Tang pill medium dose group | 10       | 63.34±39.04 **                       |
| 麦芪降糖丸低剂量组 Mai Qi Jiang Tang pill low dose group    | 13       | 88.21±37.62 * * #                    |
| 二甲双胍组 Metformin group                              | 9        | 66.94±59.36 **                       |

注:与正常对照组比较, \*\*  $P < 0.01$ 。与 ob/ob 模型组比较, #  $P < 0.05$ 。  
Note. Compared with the normal control group, \*\*  $P < 0.01$ . Compared with the ob/ob model group, #  $P < 0.05$ .

表 4 麦芪降糖丸对 ob/ob 小鼠胰腺病理变化的影响 (  $n = 6$  )

Table 4 Effects of Mai Qi Jiang Tang pill on pathological changes in the pancreas of ob/ob mice

| 组别<br>Groups                                          | 胰岛增生<br>Islet<br>hyperplasia | 胰岛<br>肥大<br>Islet<br>hypertrophy | 胰岛内毛细<br>血管增生/扩张<br>Capillary hyperplasia/<br>dilatation in islets | 胰岛内实质<br>细胞增生<br>Islet parenchymal<br>cell proliferation | 胰岛内间质细胞增生<br>Islet mesenchymal<br>cell proliferation |
|-------------------------------------------------------|------------------------------|----------------------------------|--------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|
| 正常对照组 Normal control group                            | 0                            | 0                                | 0                                                                  | 0                                                        | 0                                                    |
| ob/ob 模型组 ob/ob model group                           | 6                            | 6                                | 6                                                                  | 6                                                        | 6                                                    |
| 麦芪降糖丸高剂量组<br>Mai Qi Jiang Tang pill high dose group   | 5                            | 5                                | 5                                                                  | 0                                                        | 2                                                    |
| 麦芪降糖丸中剂量组<br>Mai Qi Jiang Tang pill medium dose group | 6                            | 6                                | 4                                                                  | 2                                                        | 4                                                    |
| 麦芪降糖丸低剂量组<br>Mai Qi Jiang Tang pill low dose group    | 6                            | 5                                | 6                                                                  | 2                                                        | 4                                                    |
| 二甲双胍组 Metformin group                                 | 5                            | 5                                | 5                                                                  | 3                                                        | 3                                                    |

注:表格中数字表示发生相应病理变化的动物例数。  
Note. The number in the table indicates the number of animals with corresponding pathological changes.

3 讨论

ob/ob 小鼠是瘦素基因缺陷的 2 型糖尿病动物模型,广泛用于糖尿病的相关研究中<sup>[4]</sup>。瘦素是一种由脂肪细胞分泌的内分泌激素,其可通过中枢神经系统和外周组织调节机体能量代谢,发挥抑制食欲,促进脂肪分解,调节血糖稳态的生理功能。缺乏瘦素或瘦素受体的小鼠表现为摄食过量、肥胖、2 型糖尿病和神经内分泌紊乱<sup>[4-5]</sup>。本研究结果已证实该模型的体重、进食量、血糖、胰岛素水平均明显高于同月龄正常对照组,证实该模型可用于 2 型糖尿病的发病机制及药物研究。

麦芪降糖丸方中麦冬养阴润肺,益胃生津,清心除烦,麦冬多糖能显著降低 2 型糖尿病 KKAy 小鼠、高脂高糖饲料及小剂量链脲佐菌素 (STZ) 诱导的 2 型糖尿病小鼠空腹血糖水平及血脂水平,能改善糖尿病小鼠的葡萄糖耐受程度及胰岛素抵抗<sup>[6]</sup>;黄芪补气健脾,补中益气,可降低高脂饲料和 STZ

诱导的 2 型糖尿病小鼠血糖、血脂和胰岛素水平,改善胰岛  $\beta$  细胞功能和胰岛素抵抗<sup>[7]</sup>;地黄清热凉血,养阴生津,地黄寡糖等成分具有降低 STZ 诱导的糖尿病小鼠血糖和血脂升高<sup>[8]</sup>;党参补脾肺气,增强补气补血功效,所含多糖成分能降低四氧嘧啶诱导的糖尿病小鼠的血糖,改善氢化可的松琥珀酸钠 (HCSS) 致小鼠的胰岛素抵抗<sup>[9]</sup>;天花粉清热泻火,生津止渴,所含凝集素部位具有较强的降糖作用<sup>[10]</sup>;五味子收敛固涩,益气生津,补肾宁心,五味子油还可以降低 STZ 诱导的 2 型糖尿病大鼠空腹血糖,改善胰岛素抵抗,减轻胰岛  $\beta$  细胞的损伤,增加  $\beta$  细胞数量,提高胰岛素的分泌量<sup>[11-12]</sup>;女贞子滋补肝肾之阴,通过保护胰腺  $\beta$  细胞,刺激胰岛素表达和分泌,加速葡萄糖的利用,产生降低血糖、调血脂、抗肥胖的药理作用<sup>[13]</sup>;牡丹皮凉血清热、活血散瘀,可以降低 2 型糖尿病的血糖,调节血脂代谢和抗氧化作用,可能与促进胰岛细胞产生以及促进葡萄糖代谢有关<sup>[14]</sup>;白茅根清热、凉血、止血,多糖成分

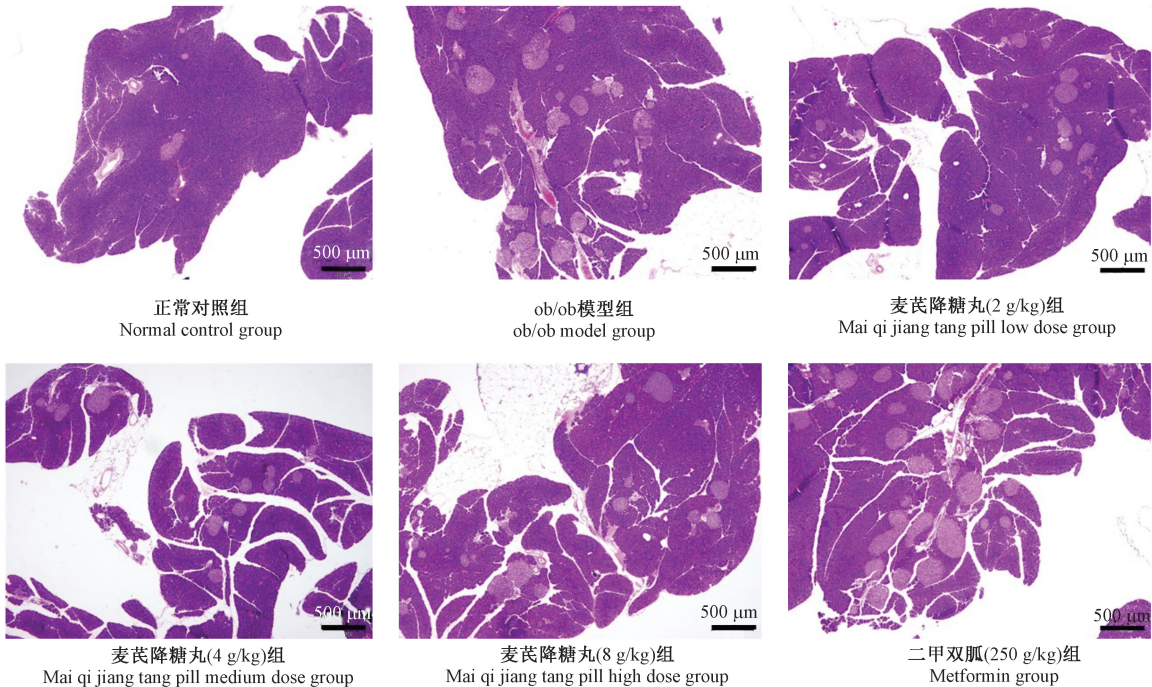


图 1 麦芪降糖丸对 ob/ob 小鼠胰腺病理变化的影响(HE 染色,×4)

Figure 1 Effects of Mai Qi Jiang Tang pill on pathological changes in the pancreas of ob/ob mice. HE staining.

具有调节 STZ 诱导的糖尿病小鼠血糖、血脂代谢紊乱的作用<sup>[15]</sup>;各药共奏益气养阴,生津除烦之功效,现代药理研究结果为其治疗糖尿病提供了实验依据。本研究发现,麦芪降糖丸连续给予 ob/ob 小鼠 10 周,对 ob/ob 小鼠的每日平均进食量和体重未见明显的影响,但能明显降低 ob/ob 小鼠空腹血糖水平,特别是麦芪降糖丸低、中剂量降糖作用较显著,而高剂量对 ob/ob 小鼠的空腹血糖影响不明显,可能与麦芪降糖丸浓度高,灌胃后影响药物吸收有关。此外,实验过程中有动物死亡,特别是麦芪降糖丸高剂量组和二甲双胍组动物死亡数量较多,研究人员推测,除动物自身状态外,可能与浓度过高灌胃或降糖作用过强有关。实验中二甲双胍作为阳性对照药,其血浆半衰期较短,在给药后短时间内能明显降低空腹血糖,但在末次测定前未提前给予药物,导致距离前一天给予二甲双胍的时间间隔较长,药效减弱。

胰岛素是体内降低血糖的主要成分,具有促进脂质合成、糖的吸收、有氧氧化和糖原合成、抑制糖异生、调节蛋白质合成和细胞生长分化的生理功能。持续性的高血糖可以刺激胰腺细胞分泌胰岛素或通过增生合成分泌胰岛素,维持血糖稳定。有研究表明,抑制 ob/ob 小鼠的高胰岛素水平,可以快速诱发青年小鼠出现糖尿病,高胰岛素水平是维持

ob/ob 小鼠血糖正常的条件<sup>[16]</sup>。本研究结果显示,ob/ob 小鼠胰腺胰岛细胞增生,肥大,血糖高胰岛素水平和高血糖,提示代偿性的刺激胰岛素分泌并未达到降低血糖的作用;给予麦芪降糖丸 10 周,ob/ob 小鼠胰腺组织中胰岛内实质细胞增生和间质细胞增生的例数和程度均有改善,空腹血清胰岛素水平明显增加。

综上所述,本研究初步发现麦芪降糖丸具有改善 ob/ob 小鼠血糖的作用,可能与改善胰腺细胞病理变化,促进胰岛素分泌有关,但还需要从胰岛  $\beta$  细胞功能、糖耐量、糖异生等方面进一步深入研究,以期发现其确切的作用特点。

参考文献:

[ 1 ] 中华医学会糖尿病学分会.中国 2 型糖尿病防治指南 [J].中国糖尿病学杂志,2014, 22(8): 2-42.  
[ 2 ] International Diabetes Federation. IDF Diabetes Atlas ( 8th Edition ) [ M ]. Brussels, Belgium: International Diabetes Federation, 2017.  
[ 3 ] 吕珊珊,唐桂英,周年华,等. 麦芪降糖丸对 2 型糖尿病模型大鼠影响的实验研究 [J].世界中西医结合杂志, 2014,9 (9): 934-937.  
[ 4 ] 薛欣,李玉梅,陈冰,等. 瘦素缺陷型 ob/ob 小鼠和 C57BL/6J 小鼠生物学特性的对比研究 [J].中国医科大学学报, 2015, 44(11): 983-986.

[ 5 ] Unger RH, Roth MG. A new biology of diabetes revealed by leptin [J].Cell Metab, 2015, 21(1): 15-20.

[ 6 ] 张璐欣,周学谦,李德坤,等.麦冬多糖的化学组成、分析方法和药理作用研究进展 [J].药物评价研究, 2017, 40(2): 279-284.

[ 7 ] 张婧,刘长山,刘阳,等.黄芪对 2 型糖尿病大鼠胰岛素抵抗及肾脏损伤的影响 [J].临床合理用药, 2013, 6(4): 54-55.

[ 8 ] 全国辉,张懿,谭壮生.地黄寡糖对实验性高血糖小鼠糖脂代谢的影响 [J].毒理学杂志, 2011, 25(2): 117-119.

[ 9 ] 傅盼盼,洪铁,杨振.党参多糖对糖尿病小鼠胰岛素抵抗的改善作用 [J].时珍国医国药, 2008, 19(10): 2414-2416.

[ 10 ] 冯果,陈娟,刘文,等.天花粉有效成分及药理活性研究进展 [J].微量元素与健康研究, 2015, 32(6): 59-62.

[ 11 ] 安丽萍,王英平,刘晓梅,等.五味子油对链脲佐菌素诱导的 2 型糖尿病大鼠的影响 [J].中草药, 2012, 43,(3): 552-556.

[ 12 ] 金银萍,李珊珊,郑颖,等.五味子抗糖尿病和抗氧化作用研究进展 [J].特产研究, 2017, (1): 64-68.

[ 13 ] 孙雅文,张明发,沈雅琴.女贞子及其活性成分降血糖、调血脂、抗肥胖作用研究进展 [J].药物评价研究, 2016, 39(6): 1086-1091.

[ 14 ] 胡云飞,徐国兵.牡丹皮及其主要成分丹皮酚的药理作用研究进展 [J].安徽医药, 2014, 18(4): 589.

[ 15 ] 崔珏,李超,尤健,徐晓栋.白茅根多糖改善糖尿病小鼠糖脂代谢作用的研究 [J].食品科学, 2013, 33(19): 302-305.

[ 16 ] D'souza AM, Johnson JD, Clee SM, et al. Suppressing hyperinsulinemia prevents obesity but causes rapid onset of diabetes in leptin-deficient Lep<sup>ob/ob</sup> mice [J]. Mol Metab, 2016, 5(11): 1103-1112.

[ 收稿日期 ]2018-10-25

(上接第 13 页)

[ 12 ] Rasmussen AL, Okumura A, Ferris MT, et al. Host genetic diversity enables Ebola hemorrhagic fever pathogenesis and resistance [J]. Science, 2014, 346(6212):987-991.

[ 13 ] Geserick P, Kaiser F, Klemm U, et al. Modulation of T cell development and activation by novel members of the Schlafen (slfn) gene family harbouring an RNA helicase-like motif [J]. Int Immunol,2004,16(10):1535-1548.

[ 14 ] Nakagawa K, Matsuki T, Zhao L, et al. Schlafen-8 is essential for lymphatic endothelial cell activation in experimental autoimmune encephalomyelitis [J]. Int Immunol, 2018, 30(2):69-78.

[ 15 ] Zhao X, Sato A, Cruz CS, et al. CCL9 is secreted by the follicle-associated epithelium and recruits dome region Peyer's patch CD11b+ dendritic cells [J]. J Immunol, 2003, 171(6):2797-2803.

[ 收稿日期 ]2018-12-30