

· 药理 ·

## 降糖消渴颗粒对 2 型糖尿病大鼠糖脂代谢的影响

赵丹丹, 李小可, 于娜, 方心, 穆倩倩, 秦培洁, 莫芳芳, 赵保胜, 高思华\*

(北京中医药大学, 北京 100029)

**[摘要]** **目的:**探讨肝脾肾同治的组方降糖消渴颗粒对 2 型糖尿病大鼠糖脂代谢的影响。**方法:**SD 大鼠高脂饲料喂养 4 周后结合腹腔注射链脲佐菌素(STZ)30 mg·kg<sup>-1</sup>, 建立 2 型糖尿病大鼠模型, 将成模的大鼠按血糖随机分为模型组、阳性对照组(二甲双胍 0.2 g·kg<sup>-1</sup>)、降糖消渴颗粒高、中、低剂量组(按生药量计为 17.6, 8.8, 4.4 g·kg<sup>-1</sup>), 并设正常对照组。干预 4 周后, 观察治疗期间大鼠的一般情况, 检测大鼠空腹血糖、血脂、空腹血清胰岛素、糖化血红蛋白及糖耐量、胰岛素耐量。**结果:**降糖消渴颗粒可降低糖尿病模型大鼠体重( $P < 0.05$ ), 与模型组相比, 可降低空腹血糖( $P < 0.05$ ), 使胰岛素敏感指数水平升高( $P < 0.05$ ), 糖化血红蛋白与模型组比较有一定的改善, 但差异无统计学意义。而血清胰岛素水平、血脂水平未见明显变化。给药后大鼠的糖耐量得以改善( $P < 0.05$ ), 且呈现良好的时-效关系。胰岛素耐量实验显示降糖消渴颗粒各剂量组均具有一定的增强胰岛素敏感性的作用。**结论:**立足于肝、脾、肾三脏同治的中药复方降糖消渴颗粒能改善 2 型糖尿病大鼠糖、脂代谢及胰岛功能, 其改善 2 型糖尿病胰岛素抵抗可能是其防治糖尿病的机制之一。

**[关键词]** 降糖消渴颗粒; 2 型糖尿病; 血糖; 血脂; 血清胰岛素; 胰岛素抵抗

**[中图分类号]** R285.5 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1005-9903(2013)24-0172-05

**[doi]** 10.11653/syfy2013240172

**[网络出版地址]** <http://www.cnki.net/kcms/detail/11.3495.R.20131012.0928.006.html>

**[网络出版时间]** 2013-10-12 9:28

## Effect of Jiangtang Xiaoke Granule on Glucose and Lipid Metabolism in Type 2 Diabetic Rats

ZHAO Dan-dan, LI Xiao-ke, YU Na, FANG Xin, MU Qian-qian,  
QIN Pei-jie, MO Fang-fang, ZHAO Bao-sheng, GAO Si-hua\*  
(Beijing University of Chinese Medicine, Beijing 100029, China)

**[Abstract]** **Objective:** To investigate the effect of the Jiangtang Xiaoke granule (JTXKG) on the blood glucose and blood lipids in type 2 diabetic rats. **Method:** Diabetic rats were constructed by high-fat-diet for 4 weeks and combined with intraperitoneal injection of streptozocin 30 mg·kg<sup>-1</sup>, and the model rats were randomly divided into diabetes model group (T2DM), positive control group (metformin 0.2 g·kg<sup>-1</sup>) JTXKG groups with high, medium, and low dose (raw herbs 17.6, 8.8, 4.4 g·kg<sup>-1</sup>), and the normal control group (NC) was also designed. After 4-week treatment, the general condition of rats was observed, and fasting blood glucose (FBG), blood lipid (BL), fasting serum insulin (INS), glycosylated hemoglobin (HbA1c) were tested, glucose tolerance and insulin tolerance were measured. **Result:** Compared with model group, body weight, FBG and insulin sensitive index levels of JTXKG groups were improved ( $P < 0.05$ ), HbA1c showed certain changes, but the difference was not statistically significant. However, the serum insulin levels and blood lipid levels did not

**[收稿日期]** 20130723(005)

**[基金项目]** 重大新药创制子课题(2012ZX09103201-005); 国家国际科技合作项目(2011DFA30920)

**[第一作者]** 赵丹丹, 博士研究生, 中医药防治糖尿病研究, E-mail: tcmzdd@sina.com

**[通讯作者]** \* 高思华, 博士, 教授, 从事中医药治疗代谢性疾病研究, Tel: 010-64286929, E-mail: gaosihua1216@163.com

significantly change. After treatment, the glucose tolerance presents time-related improvement in diabetic rats, the results of insulin tolerance test showed that JTXKG could enhance insulin sensitivity of diabetic rats. **Conclusion:** JTXKG, the treating principle of which is regulating function of liver spleen and kidney together, can improve glucose and lipid metabolism and pancreatic islet function in type 2 diabetic rats, and relieve insulin resistance that may be the possible mechanism of JTXKG preventing and controlling type 2 diabetes.

**[Key words]** Jiangtang Xiaoke granule; type 2 diabetes; blood glucose; blood lipid; serum insulin; insulin resistance

糖尿病是一种由于胰岛素绝对或相对分泌不足导致的一系列代谢紊乱综合征。近年来糖尿病发病率在全球范围内逐年升高,已经成为威胁人类生命健康的重要的疾病。据国际糖尿病联盟(IDF)统计,目前全球糖尿病(DM)患者约为3.66亿,预计到2030年将升至5.52亿<sup>[1]</sup>。每年大约有400万人死于糖尿病,其各种急慢性并发症如心肌梗死、肾功能衰竭、失明、截肢等更严重地影响了人们的生存质量。所有糖尿病患者中,其中2型糖尿病占90%左右。

中医药立足整体观,对人体机能状态进行综合调理,在2型糖尿病防治方面显示出了明显的优势,笔者在临床研究中根据现代医学和中医学对该病的认识,发现肝脾肾三脏的功能失调乃糖尿病发生发展的根本病机,提出了肝脾肾三脏同治辨证治疗糖尿病的脏腑辨证新模式,并结合现代中药药理学研究的最新进展,创建了治疗糖尿病的一系列方剂,本实验采用高脂饮食配合小剂量链脲佐菌素注射诱导2型糖尿病模型探讨了系列方剂之一的“降糖消渴颗粒”对糖尿病大鼠血糖、血脂及胰岛功能的影响。

## 1 材料

**1.1 动物** SD大鼠,雌雄各半,体重180~200g,购自北京维通利华实验动物中心,许可证号SCXK(京)2008-0002。饲养于北京中医药大学屏障环境动物实验室,合格证号SCXK(京)2011-0024,室温20℃,相对湿度45%左右,光暗周期(12h/12h)。普通饲料及高脂饲料(20%蔗糖、2.5%胆固醇、10%猪油、1%胆酸钠、66.5%基础饲料),购于北京华阜康生物科技股份有限公司。

**1.2 仪器** 全自动生化分析仪(美国Beckman公司),Onetouch Ultra快速血糖仪、一次性血糖试纸(美国强生公司),KZ4-GC-2016 $\gamma$ 放射免疫计数器[克勒格瓦尼(上海)分析仪器有限公司],iMark酶标仪(美国Bio-rad公司)。

**1.3 药物** 降糖消渴颗粒(生地黄、山萸肉、生晒人参、茯苓、丹参、黄连等10味药按照6:2:2:3:6:3

等的比例组成),中药饮片购于河北安国药材批发市场,经北京中医药大学中药学院中药科技发展部鉴定为正品,并制成颗粒,每克颗粒含5.01g生药,临用时用蒸馏水配成相应浓度的混悬液。二甲双胍(中美上海施贵宝药业有限公司)。

**1.4 试剂** 链脲佐菌素(STZ,美国Sigma公司,批号2101401,以0.1mol·L<sup>-1</sup>,pH4.5柠檬酸缓冲液溶解,新鲜配制而成),胰岛素(Ins,南京新百药业有限公司,批号0410207),糖化血红蛋白(HbA1c)检测试剂盒(北京九强公司,批号03960),血糖试剂盒,葡萄糖测定试剂盒(浙江温州东瓯生物工程有限公司,批号200105004),胰岛素试剂盒(天津盛达生物科技有限公司,批号201008122)。

## 2 方法

**2.1 动物模型的制备**<sup>[2]</sup> SD大鼠110只,雌雄各半,适应性饲养1周,随机抽取20只作为正常组,普通饲料喂养;其余90只大鼠采用高脂饲料喂养4周后,高脂饲料喂养组禁食12h,链脲佐菌素(STZ)按30mg·kg<sup>-1</sup>腹腔注射大鼠。普通饲料喂养组同期注射同体积的柠檬酸-柠檬酸钠缓冲液。3d后检测禁食16h后血糖,以空腹血糖>11.1mmol·L<sup>-1</sup>为糖尿病造模成功标准,成模率75.6%。

**2.2 分组与给药方法** 将符合要求的大鼠82只,按血糖、性别随机分组,其中正常对照组14只,糖尿病模型组14只,二甲双胍组13只,降糖消渴颗粒高、中、低剂量组分别为13,14,14只。降糖消渴颗粒的高、中、低剂量以生药量计分别为17.6,8.8,4.4g·kg<sup>-1</sup>(分别为人用日剂量的20,10,5倍);各组ig等体积但不同浓度的中药,阳性药物组予二甲双胍,给药量为0.2g·kg<sup>-1</sup>(相当于临床人用量15倍),模型组及正常组ig等量纯净水。实验期间继续原喂养方式,共给药4周。

**2.3 标本采集与指标检测** 血清指标检测:给药2,4周时分别进行糖耐量(OGTT)实验。给药4周时进行胰岛素耐量(ITT)实验。实验结束日腹主动脉取血,离心,留取血清检测空腹血糖(FBG)、糖化血红蛋白

白(HbA1c)、血脂[甘油三酯(TG)、总胆固醇(TC)、高密度脂蛋白(HDL)]和血清胰岛素(Ins),并计算胰岛素敏感性指数(ISI)。ISI计算公式如下:

$$ISI = Ln[1 / (\text{空腹血糖} \times \text{空腹胰岛素})]$$

**2.4 统计学处理** 采用 SPSS 19.0 软件进行数据处理分析,所有计量资料以  $\bar{x} \pm s$  表示,组间比较

采用方差分析,  $P < 0.05$  表示差异有统计学意义。

### 3 结果

**3.1 对糖尿病大鼠一般症状的改善** 给药 4 周后,各治疗组大鼠多饮、多尿等症状及精神状态均较模型组有一定程度的改善,且中药中、高剂量组的大鼠体重低于模型组( $P < 0.05$ )。见表 1。

表 1 降糖消渴颗粒对糖尿病大鼠体重的影响( $\bar{x} \pm s$ )

| 分组     | 剂量/ $g \cdot kg^{-1}$ | n  | 体重             |                |                              |
|--------|-----------------------|----|----------------|----------------|------------------------------|
|        |                       |    | 给药前            | 给药 2 周         | 给药 4 周                       |
| 正常     | -                     | 14 | 404.01 ± 20.12 | 433.56 ± 23.02 | 454.34 ± 27.72               |
| 模型     | -                     | 14 | 339.04 ± 19.79 | 367.41 ± 35.59 | 398.62 ± 42.84 <sup>2)</sup> |
| 二甲双胍   | 0.2                   | 13 | 348.79 ± 27.01 | 370.73 ± 30.04 | 401.95 ± 31.11               |
| 降糖消渴颗粒 | 4.4                   | 14 | 359.8 ± 30.29  | 369.31 ± 32.06 | 378.08 ± 28.95               |
|        | 8.8                   | 13 | 352.83 ± 35.93 | 361.23 ± 31.25 | 371.02 ± 29.96 <sup>3)</sup> |
|        | 17.6                  | 14 | 347.62 ± 30.67 | 353.92 ± 29.80 | 362.25 ± 30.44 <sup>3)</sup> |

注:与正常组比较<sup>1)</sup>  $P < 0.05$ ,<sup>2)</sup>  $P < 0.01$ ;与模型组比较<sup>3)</sup>  $P < 0.05$ ,<sup>4)</sup>  $P < 0.01$ (表 2~5 同)。

**3.2 对糖尿病大鼠血糖、胰岛素及胰岛素敏感指数的影响** 给药 4 周后,模型组大鼠血糖仍明显高于正常对照组( $P < 0.01$ ),表明糖尿病模型建模成功,且其高血糖状态较为稳定,可用于药物降糖药效学的筛选。二甲双胍组,降糖消渴颗粒各剂量组大鼠血糖较模型组均降低,显示出较好的降糖作用( $P < 0.05$ ),但中药各组未表现出明显的量-效关系。

与正常对照组比较,模型组血清胰岛素水平显著升高( $P < 0.01$ ),而胰岛素敏感指数明显下降

( $P < 0.01$ ),表现为胰岛素抵抗。降糖消渴颗粒能明显增加糖尿病大鼠对胰岛素的敏感性(与模型组比较,除高剂量组外,其余两组均有  $P < 0.01$ )。说明受试中药复方具有一定的增加胰岛素敏感性,降低糖尿病大鼠的血糖和胰岛素水平的功能。见表 2。

**3.3 对糖尿病大鼠糖化血红蛋白的影响** 给药 4 周后,模型组大鼠糖化血红蛋白(HbA1c)水平较正常对照组明显升高( $P < 0.01$ ),各给药组大鼠 HbA1c 较模型组的量均有一定程度的下降,但差异无统计学意义。见表 2。

表 2 降糖消渴颗粒对糖尿病大鼠 FBG, Ins 及 HbA1c 的影响( $\bar{x} \pm s$ )

| 分组     | 剂量/ $g \cdot kg^{-1}$ | FBG/ $mmol \cdot L^{-1}$   | Ins/ $mU \cdot L^{-1}$     | 胰岛素敏感指数                    | HbA1c/%                     |
|--------|-----------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|-----------------------------|
| 正常     | -                     | 3.48 ± 1.44                | 39.92 ± 10.86              | -4.83 ± 0.42               | 19.59 ± 9.96                |
| 模型     | -                     | 18.90 ± 7.07 <sup>2)</sup> | 56.63 ± 13.1 <sup>2)</sup> | -6.79 ± 0.45 <sup>2)</sup> | 74.30 ± 22.12 <sup>2)</sup> |
| 二甲双胍   | 0.2                   | 11.04 ± 5.68 <sup>3)</sup> | 57.64 ± 7.38               | -6.12 ± 0.75 <sup>3)</sup> | 55.35 ± 10.04 <sup>3)</sup> |
| 降糖消渴颗粒 | 4.4                   | 11.52 ± 5.21 <sup>3)</sup> | 61.30 ± 15.34              | -6.41 ± 0.54               | 73.93 ± 27.54               |
|        | 8.8                   | 8.96 ± 4.07 <sup>4)</sup>  | 57.33 ± 8.64               | -6.14 ± 0.46 <sup>4)</sup> | 66.98 ± 19.44               |
|        | 17.6                  | 8.60 ± 4.56 <sup>4)</sup>  | 56.34 ± 12.59              | -6.04 ± 0.45 <sup>4)</sup> | 69.05 ± 23.44               |

**3.4 对糖尿病大鼠血脂的影响** 给药 4 周后,模型组大鼠空腹血甘油三酯明显高于正常对照组( $P < 0.01$ ),降糖消渴颗粒各剂量组空腹甘油三酯有不同程度的降低( $P < 0.05$ )。与正常对照组相比,模型组胆固醇含量有所降低,高密度脂蛋白含量升高,未表现出高脂血症的病理变化,而各给药组中,仅降糖消渴颗粒高剂量组显示出一定的降低 TC,升高 HDL 的作用( $P < 0.05$ )。见表 3。

表 3 降糖消渴颗粒对糖尿病大鼠 TG, TC, HDL 的影响( $\bar{x} \pm s$ )

| 分组     | 剂量/ $g \cdot kg^{-1}$ | mmol · L <sup>-1</sup>    |                           |                           |
|--------|-----------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|
|        |                       | TG                        | TC                        | HDL                       |
| 正常     | -                     | 0.26 ± 0.13               | 1.19 ± 0.20               | 1.42 ± 0.32               |
| 模型     | -                     | 0.51 ± 0.20 <sup>2)</sup> | 1.01 ± 0.20               | 1.12 ± 0.26 <sup>1)</sup> |
| 二甲双胍   | 0.2                   | 0.35 ± 0.10 <sup>3)</sup> | 1.05 ± 0.21               | 1.14 ± 0.26               |
| 降糖消渴颗粒 | 4.4                   | 0.27 ± 0.14 <sup>4)</sup> | 0.79 ± 0.24 <sup>3)</sup> | 0.88 ± 0.32 <sup>3)</sup> |
|        | 8.8                   | 0.26 ± 0.07 <sup>4)</sup> | 0.81 ± 0.21               | 0.90 ± 0.28               |
|        | 17.6                  | 0.38 ± 0.26               | 0.99 ± 0.29               | 1.08 ± 0.38               |

### 3.5 对糖尿病大鼠糖耐量实验(OGTT)的影响

给药2周时,二甲双胍与降糖消渴颗粒显示出较好的降低糖尿病大鼠空腹血糖的作用( $P < 0.05$ 或 $P < 0.01$ ),糖负荷后,仅二甲双胍表现出一定的改善糖耐量作用。给药4周时,二甲双胍与降糖消渴

颗粒均表现出较好的降空腹血糖及糖负荷后血糖的作用( $P < 0.05$ 或 $P < 0.01$ ),表明该方可显著改善糖尿病大鼠的糖耐量。因此,降糖消渴颗粒需较长时间给药才能表现出一定的改善糖耐量的作用,显示出一定的时-效关系。见表4~5。

表4 降糖消渴颗粒给药2周对糖尿病大鼠OGTT的影响( $\bar{x} \pm s$ )

mmol·L<sup>-1</sup>

| 分组     | 剂量/g·kg <sup>-1</sup> | n  | BG                         |                            |                            |                            |
|--------|-----------------------|----|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|
|        |                       |    | 0 min                      | 30 min                     | 60 min                     | 120 min                    |
| 正常     | -                     | 14 | 4.92 ± 0.41                | 9.66 ± 1.30                | 8.29 ± 2.49                | 5.31 ± 0.81                |
| 模型     | -                     | 14 | 19.43 ± 4.02 <sup>2)</sup> | 33.30 ± 0.00 <sup>2)</sup> | 29.12 ± 4.56 <sup>2)</sup> | 22.49 ± 3.84 <sup>2)</sup> |
| 二甲双胍   | 0.2                   | 13 | 12.49 ± 6.01 <sup>4)</sup> | 31.86 ± 2.54               | 19.97 ± 6.18 <sup>4)</sup> | 10.29 ± 6.46 <sup>4)</sup> |
| 降糖消渴颗粒 | 4.4                   | 13 | 16.50 ± 4.98               | 31.63 ± 3.76               | 29.84 ± 4.49               | 24.33 ± 5.27               |
|        | 8.8                   | 14 | 14.71 ± 6.87 <sup>3)</sup> | 32.13 ± 4.54               | 27.71 ± 7.81               | 21.41 ± 7.84               |
|        | 17.6                  | 14 | 12.72 ± 5.93 <sup>4)</sup> | 32.62 ± 1.71               | 28.21 ± 5.22               | 19.44 ± 5.09               |

表5 降糖消渴颗粒给药4周对糖尿病大鼠OGTT的影响( $\bar{x} \pm s$ )

mmol·L<sup>-1</sup>

| 分组     | 剂量/g·kg <sup>-1</sup> | n  | 血糖                         |                            |                            |                             |
|--------|-----------------------|----|----------------------------|----------------------------|----------------------------|-----------------------------|
|        |                       |    | 0 min                      | 30 min                     | 60 min                     | 120 min                     |
| 正常     | -                     | 14 | 4.34 ± 0.70                | 10.55 ± 3.99               | 8.00 ± 1.18                | 6.34 ± 1.94                 |
| 模型     | -                     | 14 | 18.41 ± 4.57 <sup>2)</sup> | 33.30 ± 0.00 <sup>2)</sup> | 33.30 ± 0.00 <sup>2)</sup> | 28.19 ± 3.62 <sup>2)</sup>  |
| 二甲双胍   | 0.2                   | 13 | 10.58 ± 7.93 <sup>4)</sup> | 32.54 ± 1.39               | 25.77 ± 5.87 <sup>4)</sup> | 9.25 ± 6.94 <sup>4)</sup>   |
| 降糖消渴颗粒 | 4.4                   | 13 | 12.53 ± 7.05 <sup>3)</sup> | 31.16 ± 4.19               | 31.89 ± 3.70               | 23.89 ± 5.28 <sup>3)</sup>  |
|        | 8.8                   | 14 | 9.69 ± 4.83 <sup>4)</sup>  | 31.31 ± 4.21               | 28.81 ± 5.73 <sup>4)</sup> | 21.30 ± 10.00 <sup>3)</sup> |
|        | 17.6                  | 14 | 8.58 ± 2.89 <sup>4)</sup>  | 29.94 ± 6.00               | 27.39 ± 7.20 <sup>4)</sup> | 18.09 ± 2.45 <sup>4)</sup>  |

从图1可知,正常对照组与阳性药二甲双胍组大鼠对外源性胰岛素较为敏感,模型组对胰岛素的敏感性最差;降糖消渴颗粒各剂量组与模型组相比,均显示出一定的增强胰岛素敏感性的作用。

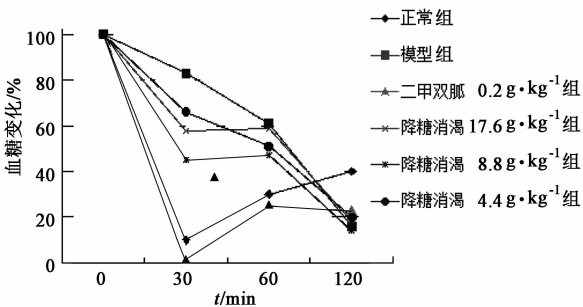


图1 降糖消渴颗粒对糖尿病大鼠胰岛素耐量的影响

## 4 讨论

祖国医学中无“糖尿病”病名,其治疗多参考“消渴”、“消瘴”、“消中”等三消分治,但目前普遍认为消渴病与糖尿病只是部分交集而不是等同关系<sup>[3]</sup>,故治疗糖尿病时应针对其自身发生发展的病机特点。2型糖尿病发病的根本原因是肝脾肾三脏

的功能失调,多属虚实夹杂,正虚多以气阴两虚为主,邪实多以气滞、挟瘀、挟热、挟湿为主,故临床当根据肝脾肾三脏功能失调的主次先后和正虚与邪实的轻重缓急,重在协调三脏的关系,扶正与祛邪兼顾<sup>[4]</sup>。

**4.1 降糖消渴颗粒防治T2DM的理论基础** 中医学多部著作中记载了肝脾肾三脏功能失调与糖尿病的密切关系。《内经》“此肥美之所发也,肥者令人内热,甘者令人中满。故其气上溢,转为消渴”、“怒则气上逆,胸中蓄积……血脉不行,转而为热,热则消肌肤,故为消瘴”、“五脏皆柔弱者,善病消瘴”分别论述了饮食失节伤脾、情志失调伤肝、以及先天不足而发病的过程,可见脾肾功能失调在糖尿病发病中的重要作用。就临床表现而言,口干、肌肉消瘦、乏力等当责之脾不散津,水液不能上布,机体失于濡养;腰膝酸软,疲乏畏寒,双目干涩等为肝肾不足的表现;烦躁易怒、肢体麻木、视物昏花等为肝郁血瘀的症状,通过养肝平肝、滋肾健脾、清热活血,可以有效的改善以上临床症状。本方降糖消渴颗粒是从肝

脾肾同调辨治糖尿病的一系列组方之一,其立法为“养肝滋肾,健脾益气,佐以清热活血”。其中的地黄、山萸肉等养肝平肝,滋肾健脾,黄连清热泻火,茯苓、泽泻燥湿渗湿,丹参、丹皮等活血化瘀。用以上药物,不仅其功效主治符合糖尿病病机特点,且现代药理研究亦显示这些药物及其有效化学成分具有不同程度降糖<sup>[5]</sup>或降脂或改善血液的高凝状态<sup>[6]</sup>,或抗氧化应激<sup>[7]</sup>,保护胰岛细胞功能,或改善胰岛素抵抗的作用<sup>[8-10]</sup>,而这些作用均为降糖消渴颗粒发挥调节糖脂代谢的作用奠定了一定的基础。

#### 4.2 降糖消渴颗粒降糖及改善胰岛素抵抗作用

长期高热量高脂饮食加小剂量的 STZ 可以复制类似于人类 2 型糖尿病的动物模型,该模型大鼠具有胰岛素抵抗(IR)兼胰岛功能的轻度破坏的特征,表现为高血糖、血脂紊乱、高胰岛素血症和胰岛素敏感性下降等<sup>[11]</sup>。IR 是 T2DM 发生的核心问题,增加机体对胰岛素的敏感性是治疗 T2DM 的重要环节。

本实验研究结果表明:长期高糖高脂饮食可使大鼠出现糖耐量及胰岛素耐量的异常,而降糖消渴颗粒对此有一定的改善作用。同时,降糖消渴颗粒能在一定程度上降低大鼠血糖水平;低、中剂量作用相当,降糖效果均优于高剂量组,未表现出明显的量效关系。这可能与中药的成分复杂,通过多种途径作用于多个环节有关,亦可能与动物的个体差异有关。然而,本研究过程中降糖消渴颗粒并未显示出明显的降低糖化血红蛋白的作用,可能与本实验周期偏短有关。

降糖消渴颗粒对血胰岛素水平及胰岛敏感指数也有明显的改善作用,说明降糖消渴颗粒能够有效的降低高能量摄食诱导的高血糖水平,并提高胰岛素敏感性,从而改善机体的糖脂代谢。

4.3 降糖消渴颗粒调节血脂作用 本研究中的动物模型仅表现出高甘油三酯血症,并未表现出高胆固醇水平及高密度脂蛋白降低的病理变化,这可能与高脂饲料过于油腻,大鼠进食偏少有关。提示进一步实验过程中应注意高脂饲料的适口性。但降糖消渴颗粒高剂量组仍显示出一定的降低 TC,升高 HDL 的作用,在一定程度上说明降糖消渴颗粒可能

具有调节血脂水平的作用。

总之,本研究提示,降糖消渴颗粒用于治疗 2 型糖尿病具有良好的应用前景,该药效学研究结果为研制疗效确切的防治糖尿病新制剂奠定了基础,但是该组方的作用机制有待进一步深入研究探讨。

#### [参考文献]

- [1] International Diabetes Federation. Global Diabetes Plan. 2011-2021 [EB/OL]. <http://www.idf.org/global-diabetes-plan-2011-2021>.
- [2] 李仪奎. 中药药理实验方法学[M]. 上海:上海科学技术出版社,2006:605.
- [3] 胡春宇. 糖尿病与消渴病关系诊释及糖尿病辨治理念的探索[D]. 北京:中国中医科学院,2005.
- [4] 高思华. 以中西医结合理论为指导,立足肝脾肾辨治糖尿病[J]. 中国中西医结合杂志,1994,14(10):622.
- [5] 董焰,陈长勋. 梓醇药理作用的研究进展[J]. 中成药,2013,35(5):1047.
- [6] 杨萍,郭彤,罗利琼. 丹皮提取物对高血脂大鼠血脂代谢及血液流变学的影响[J]. 广东药学院学报,2010,26(3):295.
- [7] 李建会,李云,任治兴,等. 黄芪联合胰岛素对糖尿病大鼠胰岛素抵抗的作用及其机制[J]. 吉林大学学报:医学版,2013,39(2):246.
- [8] 刘卫欣,卢宏伟,杜海涛,等. 地黄及其活性成分药理作用研究进展[J]. 国际药学研究杂志,2009,36(4):277.
- [9] Zhang Zhi-ping, Zou Li-yi, Wu Tie, et al. Effect of compound preparation of common yam rhizome and balsampear fruit on blood glucose and lipid in rats with type 2 diabetes mellitus [J]. Chin J Clin Rehabil, 2006,10(35):180.
- [10] 李如江,邱曙东,陈红霞,等. 黄芪多糖对 1 型糖尿病小鼠胰腺  $\beta$  细胞总质量的影响[J]. 中国中药杂志,2007,32(20):2169.
- [11] 杨架林,李果,刘优萍,等. 长期高脂饮食加小剂量链脲佐霉素建立人类普通 2 型糖尿病大鼠模型的研究[J]. 中国实验动物学报,2003,11(3):138.

[责任编辑 聂淑琴]