

## 实验研究

## 振腹法对 2 型糖尿病大鼠血糖和胰高血糖素样肽 - 1 分泌的影响

赵方晓 张 月 范德宇 林彩霞

(北京中医药大学针灸推拿学院, 北京, 100029)

**摘要** 目的:研究振腹法对 2 型糖尿病(Type 2 Diabetes Mellitus, T2DM)大鼠血糖及胰高血糖素样肽 - 1 (Glucagon-like Peptide - 1, GLP - 1)分泌的影响,初步探讨振腹法对 T2DM 的效应机制。方法:将 Wistar 大鼠随机分为对照组和造模组。造模组采用饮食联合腹腔一次性快速注射链脲佐菌素(Streptozotocin, STZ)的方法制备 T2DM 模型,造模成功后随机分为模型组和振腹组。振腹组进行振腹干预,检测大鼠治疗前后的血糖、口服糖耐量试验(Oral glucose tolerance test, OGTT)和 GLP - 1。结果:1)治疗后,振腹组与模型组比较空腹血糖(Fasting blood glucose, FBG)水平显著性降低,有统计学意义( $P < 0.05$ ),口服糖耐量能力显著提高,有统计学意义( $P < 0.05$ )。2)治疗后,模型组、振腹组与对照组比较葡萄糖灌胃后 0 ~ 30 min GLP - 1 变化量( $\Delta$ 差量)显著性降低,有统计学意义( $P < 0.05$ ),0 min、30 min 3 组 GLP - 1 血清含量无统计学意义( $P > 0.05$ )。结论:1)振腹法有降低 T2DM 大鼠血糖和提高其口服糖耐量能力的作用。2)未能说明振腹法可通过 GLP - 1 通路降低血糖,关于振腹法对 T2DM 的效应机制和 GLP - 1 通路还需做更进一步的研究。

**关键词** 振腹法; 2 型糖尿病; 血糖; 胰高血糖素样肽 - 1

### The Effect of Abdominal Vibration Therapy on Blood Glucose and the GLP-1 of T2DM Rats

Zhao Fangxiao, Zhang Yue, Fan Deyu, Lin Caixia

(School of Acu-moxibustion and Tuina, Beijing University of Chinese Medicine, Beijing 100029, China)

**Abstract Objective:** To study the effect of abdominal vibration therapy on blood glucose and the GLP-1 of T2DM rats, and to explore the mechanism of abdominal vibration therapy on Type II Diabetes. **Methods:** Wistar rats were randomly divided into normal control group, model group, and abdominal vibration group. T2MD rat model was induced by high amounts of sugar and fat chow combined with single injection of STZ. Abdominal vibration therapy was performed once daily for 10 days, then 2 days of rest followed by a second treatment period of 10 days. Blood glucose, OGTT and GLP-1 were measured. **Results:** 1) After the treatment, compared with the model group, FBG dropped significantly ( $P < 0.05$ ) and the OGTT of the abdominal vibration group rose significantly ( $P < 0.05$ ). 2) After the treatment, GLP-1 0-30min after glucose gavage in the model group and abdominal vibration group dropped dramatically ( $P < 0.05$ ) compared to the normal control group. There was no significant difference between the amounts of serum GLP-1 among three groups at 0min and 30min ( $P < 0.05$ ). **Conclusion:** 1) Abdominal vibration therapy can alleviate high blood glucose and rise the OGTT of T2DM rats. 2) The results of this research could not prove that abdominal vibration therapy improves blood glucose via influencing GLP-1, further research is needed.

**Key Words** Abdominal vibration therapy; T2DM; Blood glucose; GLP-1

中图分类号: R244.1; R587.1 文献标识码: A doi: 10.3969/j.issn.1673-7202.2015.05.030

振法是中医推拿中独特的操作手法,其解痉止痛、舒筋通络的作用已得到广泛认可。振法作用于腹部称为振腹,通过刺激任脉、带脉、脾经、胃经、肾经的经穴达到滋补阴津、强肾健脾、调理三焦的功效,是经典的脏腑推拿按摩手法。随着振腹疗法的推广,临床实践不断证实振腹疗法对内分泌功能失

调引起的临床病症及相关疾病具有可靠疗效<sup>[1-3]</sup>,对机体各个系统均有调节作用<sup>[4-6]</sup>。临床实践证明,振腹疗法对 T2DM 的治疗颇有成效,对糖尿病患者的血糖有较大影响<sup>[7-8]</sup>。据数据统计,糖尿病的发病率呈持续快速上升状态,其中 T2DM 约占 90% ~ 95%<sup>[9]</sup>。T2DM 最直接的临床表现就是高血糖

基金项目:北京中医药大学研究生课题

作者简介:赵方晓(1989—),女,硕士, E-mail: 124685115@qq.com

通信作者:林彩霞(1960—),女,硕士,教授,硕士生导师, E-mail: doctorlincaixia@126.com

症,高血糖症又是导致 T2DM 各种并发症的根本原因。而 GLP-1 具有葡萄糖依赖性促进胰岛素分泌作用、保护胰岛  $\beta$  细胞功能、抑制胰高血糖素分泌等功能,可有效降低血糖,改善糖代谢的紊乱<sup>[10-12]</sup>。根据最新研究报道,关于 GLP-1 的研究已有一定成果,其降糖途径也较为明确。但是,振腹疗法的作用机理尚且处于理论假设之中,对于揭示其机理的研究还处于初级阶段。所以,本实验在 T2DM 大鼠模型的基础上,研究振腹疗法对于 T2DM 的降糖作用,探究其与 GLP-1 途径的关系,为振腹疗法的机理研究提供相应依据。

## 1 材料与方法

1.1 饲料与试剂 普通饲料成分(北京科澳协力饲料有限公司):小麦、玉米、进口鱼粉、氨基酸、维生素、矿物元素添加剂等。高糖高脂饲料成分(北京科澳协力饲料有限公司)<sup>[13]</sup>:普通饲料中加入 20% 的脂肪(50% 猪油和 50% 蛋黄粉)和 20% 蔗糖,搅拌机混匀成型,烤熟,分装备用。STZ 溶液的配制:新鲜配制 0.1 mmol/L 柠檬酸-柠檬酸钠缓冲液,调节 pH 至 4.2~4.5,滤菌器过滤除菌后 4~8℃ 冷藏保存。临用前与 STZ(美国 Sigma 公司)配制成 2% 的 STZ 溶液。GLP-1 大鼠胰高血糖素样肽试剂盒(北京环亚泰克生物医学技术有限公司);罗氏快速血糖测定仪及配套血糖试纸。

1.2 实验动物 清洁级 8 周龄健康 Wistar 大鼠 30 只,雄性,体重(250±10)g,由北京维通利华实验动物中心提供。由北京中医药大学针灸机理实验室提供标准实验室与动物房,室温 18~25℃,湿度 50%~60%,自由饮水进食,12 h 明/暗周期照明。

1.3 分组与造模 大鼠适应性喂养 1 周后,采用随机数字表法分为对照组(10 只)和造模组(20 只)。参考王氏<sup>[14]</sup>造模法,对照组普通饲料喂养,造模组高糖高脂饲料喂养,4 周后,造模组大鼠腹腔一次性快速注射 STZ 30 mg/kg,对照组大鼠腹腔注射同等体积的柠檬酸-柠檬酸钠缓冲液。造模后,对照组继续普通饲料喂养,造模组继续高糖高脂喂养,2 周后,检测随机血糖和 OGTT,将符合模型成功标准的大鼠(18 只)纳入随机分为模型组(9 只)和振腹组(9 只)。模型成功标准:参考 1999 年 WHO 对 T2DM 诊断标准,将 OGTT 试验 2 h 血糖或随机血糖  $\geq 11.1$  mmol/L 或 FBG  $\geq 7.6$  mmol/L 作为 T2DM 大鼠模型成功的标准。

1.4 干预方法 振腹方法:1)开始干预前 3 d,将所有大鼠腹部朝上适应性固定,15 min/次,连续 3 d;

2)将大鼠腹部朝上固定,选取神阙穴、关元穴、中脘穴,操作者将右手食指、中指、无名指贴放在大鼠腹部实施振法,振动频率为 300 次/min,振幅为 5 mm,以大鼠腹部微颤为宜,使动物不挣扎嘶叫保持安静为度,15 min/次,1 次/d,10 次为 1 个疗程,共 2 个疗程,疗程间隔 2 d。对照组:普通饲料喂养,只束缚不干预,15 min/次,1 次/d,10 次为 1 个疗程,共 2 个疗程,疗程间隔 2 d。模型组:造模后高糖高脂饲料继续喂养,只束缚不干预,15 min/次,1 次/d,10 次为 1 个疗程,共 2 个疗程,疗程间隔 2 d。振腹组:造模后高糖高脂饲料继续喂养,束缚并振腹干预,15 min/次,1 次/d,10 次为 1 个疗程,共 2 个疗程,疗程间隔 2 d。

1.5 指标检测 造模成功后治疗开始前,3 组大鼠禁食不禁水 12 h 后,断尾取血,用罗氏快速血糖仪检测 FBG;同时取血液样本 1 mL 静置 30 min 后,以 3 000 r/min 离心 15 min,分离血清,待检 GLP-1(由北京环亚泰克生物医学技术有限公司代测)。治疗结束后,同样方法检测 FBG、GLP-1。治疗开始前和治疗结束后,进行两次 OGTT。3 组大鼠禁食不禁水 12 h 后检测空腹血糖(0 min),然后给予 50% 的葡萄糖溶液 2 g/kg 灌胃,在灌胃后 30 min、60 min 及 120 min 时分别检测血糖。

1.6 统计学方法 全部数据采用统计学软件分析,以( $\bar{x} \pm s$ )表示。多个样本之间的组间比较采用 ANOVA(Analysis of variance)方差分析;多重比较根据是否满足方差齐性条件分别采用 LSD-T 检验或 Games-Howell 检验;组间对比非正态分布资料采用非参数统计分析。以  $P < 0.05$  为差异具有统计学意义。

## 2 结果

2.1 各组大鼠 FBG 比较 各组治疗前后 FBG 比较,对照组无明显变化( $t = 1.092, P = 0.303$ );模型组有明显升高( $t = -3.134, P = 0.017$ );振腹组有明显降低( $t = 3.347, P = 0.012$ )。治疗前与对照组 FBG 比较,模型组和振腹组明显升高,有统计学意义( $P = 0.019$  和  $P = 0.002$ );模型组与振腹组 FBG 比较无统计学意义( $P = 0.351$ )。治疗后与对照组 FBG 比较,模型组 FBG 值明显升高,有统计学意义( $P = 0.002$ );而振腹组无显著性变化,无统计学意义( $P = 0.613$ );振腹组 FBG 值较模型组显著下降,有统计学意义( $P = 0.002$ )。见表 1,图 1。

2.2 各组大鼠 OGTT 比较 各组大鼠治疗前 OGTT 比较。治疗前,3 组间不同时间的血糖变化有统计

学意义 ( $F = 87.878, P = 0.000$ )。分组与测量时间的交互作用有统计学意义 ( $F = 9.981, P = 0.000$ )。3 组间 OGTT 差异具有统计学意义 ( $F = 20.494, P = 0.000$ )。与对照组相比较,振腹组和模型组 OGTT 血糖值增高,有统计学意义 ( $P = 0.000$  和  $P = 0.000$ )。而振腹组与模型组 OGTT 血糖比较无统计学意义 ( $P = 0.253$ )。见表 2,见图 2。

表 1 各组大鼠 FBG 比较 (mmol/L,  $\bar{x} \pm s$ )

| 组别  | 鼠数 | 治疗前           | 治疗后                        | 治疗后                        |
|-----|----|---------------|----------------------------|----------------------------|
| 对照组 | 10 | 5.18 ± 0.65   | 4.97 ± 0.22                | 6.713 ± 2.761              |
| 模型组 | 8  | 6.88 ± 2.41 * | 15.5 ± 8.54 *              | 14.881 ± 2.667 *           |
| 振腹组 | 8  | 7.55 ± 0.50 * | 6.95 ± 0.38 * <sup>△</sup> | 5.391 ± 3.138 <sup>△</sup> |

注:与对照组相比, \*  $P < 0.05$ ;与模型组相比,  $\Delta P < 0.05$ ;组内与治疗前相比,  $\blacktriangle P < 0.05$ 。

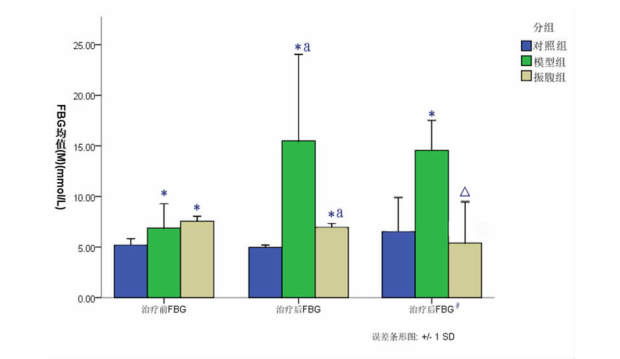


图 1 治疗前后 FBG 对比图

表 2 各组大鼠治疗前 OGTT 比较 (mmol/L,  $\bar{x} \pm s$ )

| 组别    | 鼠数 | 0 min       | 30 min       | 60 min       | 120 min      |
|-------|----|-------------|--------------|--------------|--------------|
| 对照组   | 10 | 5.18 ± 0.65 | 9.87 ± 0.82  | 8.70 ± 0.60  | 5.86 ± 0.43  |
| 模型组 * | 8  | 6.88 ± 2.41 | 18.45 ± 7.73 | 20.89 ± 7.32 | 17.09 ± 5.45 |
| 振腹组 * | 8  | 7.55 ± 0.50 | 17.11 ± 3.12 | 18.14 ± 3.07 | 13.53 ± 3.56 |

注: \* 与对照组相比,  $P < 0.05$ ;  $\Delta$  与模型组相比,  $P < 0.05$ 。

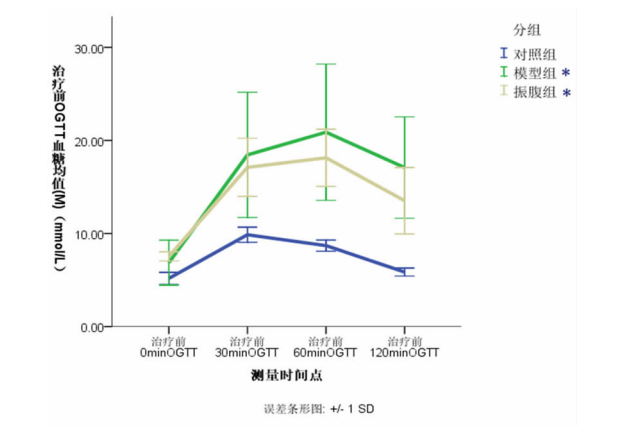


图 2 治疗前 OGTT 各个时间点血糖变化图

2.3 各组大鼠治疗后 OGTT 各个时间点血糖变化比较 治疗后,对照组、模型组和振腹组不同时间的血糖变化有统计学意义 ( $F = 79.183, P = 0.000$ )。3 组间 OGTT 血糖差异比较具有统计学意义 ( $F =$

6.642,  $P = 0.000$ )。与对照组比较,振腹组和模型组 OGTT 血糖均增高,有统计学意义 ( $P = 0.025$  和  $P = 0.000$ )。对模型组比较,振腹组 OGTT 血糖有显著下降,有统计学意义 ( $P = 0.001$ )。(见表 3,如图 3)

表 3 各组大鼠治疗后 OGTT 比较 (mmol/L,  $\bar{x} \pm s$ )

| 组别  | 鼠数 | 0 min                      | 30 min                      | 60 min                      | 120 min                     |
|-----|----|----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| 对照组 | 10 | 4.97 ± 0.22                | 7.56 ± 0.80                 | 8.36 ± 0.44                 | 6.6 ± 0.71                  |
| 模型组 | 8  | 15.5 ± 8.54 *              | 22.99 ± 8.78 *              | 22.74 ± 7.74 *              | 17.23 ± 6.51 *              |
| 振腹组 | 8  | 6.95 ± 0.38 * <sup>△</sup> | 14.15 ± 0.96 * <sup>△</sup> | 15.08 ± 1.16 * <sup>△</sup> | 10.36 ± 1.55 * <sup>△</sup> |

注:与对照组相比, \*  $P < 0.05$ ;与模型组相比,  $\Delta P < 0.05$ 。

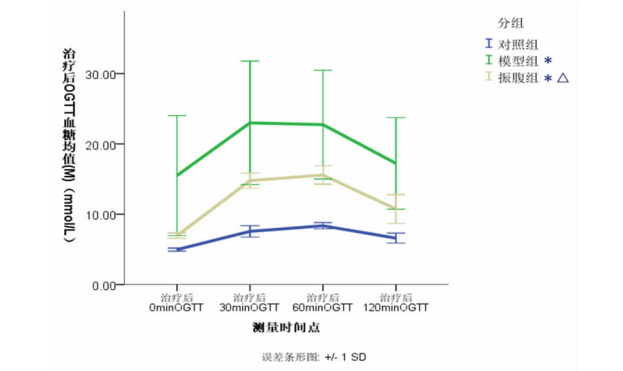


图 3 治疗后 OGTT 各个时间点血糖变化图

表 4 各组大鼠治疗前后 OGTT 曲线下面积比较 ( $\bar{x} \pm s$ )

| 组别  | 鼠数 | 治疗前            | 治疗后                         |
|-----|----|----------------|-----------------------------|
| 对照组 | 10 | 24.09 ± 0.39   | 21.71 ± 0.23                |
| 模型组 | 8  | 51.32 ± 5.89 * | 62.09 ± 8.16 *              |
| 振腹组 | 8  | 45.79 ± 2.46 * | 37.88 ± 1.85 * <sup>△</sup> |

注:与对照组相比, \*  $P < 0.05$ ;与模型组相比,  $\Delta P < 0.05$ 。

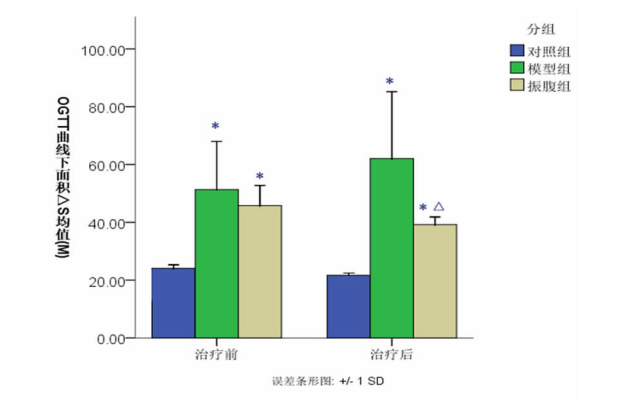


图 4 治疗前后 OGTT 曲线下面积比较图

2.4 各组大鼠治疗前后 OGTT 曲线下面积 ( $\Delta S$ ) 比较 治疗前,对照组、模型组和振腹组 3 组间 OGTT 曲线下面积有显著差异 (Welch 统计量 = 45.069,  $P = 0.00$ )。与对照组  $\Delta S$  比较,模型组和振腹组都显著性增高,有统计学意义 ( $P = 0.06$  和  $P = 0.00$ )。而模型组与振腹组  $\Delta S$  比较无统计学意义 ( $P = 0.673$ )。治疗后,对照组、模型组和振腹组 3 组间 OGTT 曲线下面积有显著差异 (Welch 统计量 = 165.094,  $P = 0.00$ )。与对照组  $\Delta S$  比较,模型组和

振腹组均增高,有统计学意义( $P = 0.04$  和  $P = 0.00$ )。振腹组与模型组  $\Delta S$  比较显著性降低,有统计学意义( $P = 0.049$ )。见表 4,如图 4。

2.5 各组大鼠 GLP-1 比较 治疗前,对照组、模型组、振腹组在不同时间点的 GLP-1 变化有统计学意义( $F = 4.477, P = 0.045$ ),3 组间在各时间点的比较无统计学意义( $F = 2.517, P = 0.103$ )。3 组间 GLP-1 在灌胃后 0 到 30 min 的 GLP-1 变化无统计学意义( $F = 1.378, P = 0.272$ )。(见表 5,如图 5)

表 5 各组大鼠治疗前 GLP-1 比较 (ng/mL,  $\bar{x} \pm s$ )

| 组别  | 鼠数 | 0 min       | 30 min      | GLP-1 变化量   |
|-----|----|-------------|-------------|-------------|
| 对照组 | 10 | 0.67 ± 0.41 | 0.40 ± 0.34 | 0.27 ± 0.13 |
| 模型组 | 8  | 0.83 ± 0.38 | 0.84 ± 0.28 | 0.01 ± 0.12 |
| 振腹组 | 8  | 0.70 ± 0.35 | 0.51 ± 0.24 | 0.19 ± 0.10 |

注:与对照组相比, $P < 0.05$ ;  $\Delta$  与模型组相比, $P < 0.05$ 。

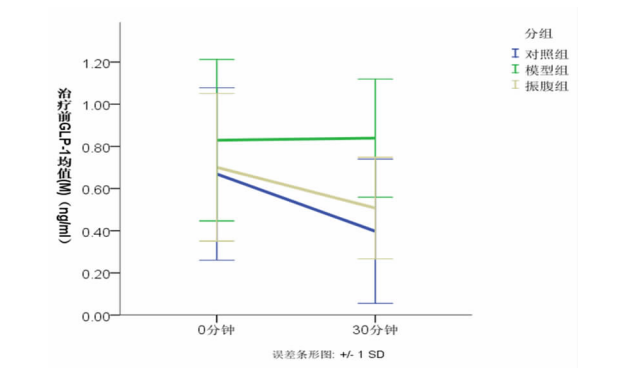


图 5 治疗前 GLP-1 0 min、30 min 分泌图

表 6 各组大鼠治疗后 GLP-1 比较 (ng/mL,  $\bar{x} \pm s$ )

| 组别  | 鼠数 | 0 min       | 30 min      | GLP-1 变化量     |
|-----|----|-------------|-------------|---------------|
| 对照组 | 10 | 0.99 ± 0.40 | 0.57 ± 0.39 | 0.42 ± 0.24   |
| 模型组 | 8  | 0.91 ± 0.36 | 0.74 ± 0.25 | 0.17 ± 0.11 * |
| 振腹组 | 8  | 0.65 ± 0.34 | 0.50 ± 0.33 | 0.15 ± 0.12 * |

注:与对照组相比, \*  $P < 0.05$ 。

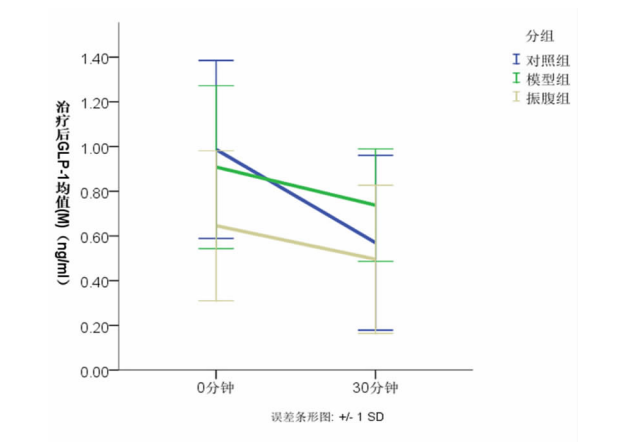


图 6 治疗后 GLP-1 0 min、30 min 分泌图

2.6 各组大鼠治疗后 GLP-1 比较 治疗后,对照组、模型组、振腹组在不同时间的 GLP-1 变化有统

计学意义( $F = 28.736, P = 0.00$ ),不同组之间比较无统计学意义( $F = 1.331, P = 0.284$ )。3 组间 GLP-1 在灌胃后 0 到 30 min 的 GLP-1 变化量有统计学意义( $F = 3.778, P = 0.038$ )。与对照组比较,模型组 GLP-1 变化量降低有统计学意义( $P = 0.035$ ),振腹组 GLP-1 变化量降低也有统计学意义( $P = 0.024$ )。而振腹组与模型组 GLP-1  $\Delta$  差量的差异比较无统计学意义( $P = 0.862$ )。见表 6,如图 6。

3 讨论

实验结束时,模型组大鼠 FBG 有显著性升高,OGTT 能力明显降低,说明模型组大鼠糖代谢紊乱加重;同时模型组大鼠 GLP-1 水平降低,利用度差。振腹组大鼠通过 2 个疗程的振腹干预,与模型组比较,OGTT 能力显著性升高,FBG 显著性降低,说明振腹疗法可以降低 T2DM 大鼠 FBG,改善糖代谢紊乱;同时振腹组大鼠空腹 GLP-1 水平降低明显,30 min 后 GLP-1 水平接近正常水平,利用度相对较高。初步分析振腹疗法可增加机体对糖脂的敏感性,加快体内糖的代谢转化利用。

与对照组比较,模型组和振腹组大鼠 FBG、OGTT 无统计学意义;模型组和振腹组大鼠空腹血清 GLP-1 升高,口服葡萄糖 30 min 后血清 GLP-1 变化量降低。考虑到模型组和振腹组 T2DM 随时间的推移,病情不断加重(如血糖持续升高等),结合空腹 GLP-1 升高,推测模型大鼠存在 GLP-1 的抵抗,即同样水平的 GLP-1 产生相对于健康大鼠较弱的效应。振腹疗法干预后,空腹 GLP-1 水平有明显降低的趋势,血糖虽有明显改善,但其他未见明显改善。目前虽不能解释这一现象,但可以推测振腹疗法的降糖作用可能与其他通路有关,如减轻胰岛素抵抗或提高糖的利用转化能力,其具体机制有待更进一步研究。

前期临床实践证明,振腹疗法对 T2DM 患者的血糖有较大影响,对于治疗 T2DM 颇有成效<sup>[15]</sup>。临床上使用的振腹疗法具有手法多样、多变的特点,但无法在动物实验中完全模拟,因此寻找一种高模拟度的手法成为本实验研究的关键。受到研究经费的限制,本次实验样本量较小、观察周期较短,也未能对除 GLP-1 以外其他胃肠激素进行观测,以及未对胰腺胰岛素进行染色做量化分析,使得病理分析和机制研究内容不够饱满。同时,关于中医推拿的权威文献及实验研究甚少,本次实验的研究内容尚

(下接第 756 页)

- 长因子 a1 表达影响的实验研究[J]. 陕西中医学院学报, 2011, 34(1): 72-73.
- [3] 高辉, 张杰, 曹玉净. 活血化瘀中药在股骨头坏死治疗中的应用进展[J]. 上海中医药杂志, 2012, 46(10): 82-85.
- [4] 路萍, 张雄军, 王永志, 等. 激素性股骨头坏死介入治疗的临床疗效分析[J]. 云南医药, 2011, 32(2): 217-219.
- [5] 刘会怡, 潘昌如, 潘平. 辛伐他汀治疗早期激素引起缺血性股骨头坏死[J]. 中国中西医结合外科杂志, 2012, 18(2): 178-180.
- [6] 李志锐, 王玉, 陈继凤. 激素性股骨头坏死模型骨髓间充质干细胞的生物学特性评估[J]. 军医进修学院学报, 2012, 33(5): 525-528.
- [7] 邵阳, 赵晓艳, 马勇. 激素性股骨头坏死发病机制的研究进展[J]. 中国中医骨伤科杂志, 2012, 20(8): 88-90.
- [8] 张成龙, 尹华, 章建华. 股骨头坏死动物模型研究进展[J]. 中国比较医学杂志, 2013, 23(3): 58-61.
- [9] 陈泽荣, 王和鸣. 激素性股骨头坏死研究述评[J]. 风湿病与关节炎, 2012, 1(3): 5-9.
- [10] 朱大年. 人体生理学[M]. 北京: 人民卫生出版社, 2013.
- [11] 潘丽娟, 杨庆利, 闵平, 等. 高油酸花生对大白鼠血脂水平影响的研究[J]. 花生学报, 2009, 38(3): 6-9.
- [12] 王炜, 张伟敏. 单不饱和脂肪酸的功能特性[J]. 中国食物与营养, 2005(4): 44-46.
- [13] 张辉, 刘俊峰, 黄军华. 辛伐他汀治疗激素性股骨头坏死患者的效果观察及对循环内皮祖细胞功能的影响[J]. 临床研究, 2013, 10(22): 67-69.
- [14] 谢林, 王坤正. 骨、脂肪、神经三者相互作用在激素性股骨头坏死中作用的探讨[J]. 中华关节外科杂志(电子版), 2013, 7(3): 390-392.
- [15] 邹存珍, 刘磊, 李滨. 浅析血脂异常的内科治疗[J]. 世界最新医学信息文摘, 2013, 13(7): 166.
- [16] 李根林, 张华, 徐玉叶. 血脂异常的调脂策略[J]. 中国实用医药, 2013, 8(19): 204-205.
- [17] 李自成, 联合调脂治疗血脂异常的策略[J]. 岭南心血管病杂志, 2013, 19(1): 12-13.
- [18] 刘晓华, 魏丽, 贾伟平. 脂肪甘油三酯脂酶与脂代谢的研究新进展[J]. 中国糖尿病杂志, 2009, 17(11): 872-874.
- [19] 刘圣山, 慢性肾病患者高尿酸血症与脂质代谢异常的关系[J]. 临床研究, 2013, 8(11): 55-56.
- [20] 高明. 脂代谢相关基因多态性与缺血性脑卒中[J]. 微循环学杂志, 2014, 24(2): 80-83.

(2014-02-14 收稿 责任编辑: 徐颖)

(上接第 752 页)

属起步阶段, 在未来的研究中应总结经验, 突破已有研究局限, 修补本研究的不足之处, 严密设计细节, 对中医振腹治疗 T2DM 的机制进行更为深入的实验研究。

#### 参考文献

- [1] 王金涛. 松振法推拿治疗糖尿病 18 例[J]. 现代中西医结合杂志, 1999, 8(11): 502.
- [2] 陈永珍, 张萍青, 刘雪梅, 等. 振腹配合点穴治疗女子运动员原发性痛经的疗效观察[J]. 中华中医药学刊, 2008, 26(4): 808-809.
- [3] 张敏尚, 王山, 刘玉泉. 针灸配合振腹治疗阳痿 104 例[J]. 中国针灸, 2005, 25(6): 431-432.
- [4] 杜世华. 振腹法治疗便秘 20 例[J]. 浙江中医杂志, 2007, 42(4): 209-210.
- [5] 顾英俊. 以振颤法为主治疗肠功能紊乱症[J]. 按摩与导引, 2001, 17(5): 24-25.
- [6] 于长生, 于晓光. 振腹配合推拿治疗顽固性心绞痛临床观察[J]. 按摩与导引, 2005, 21(9): 3-4.
- [7] 郭俊海. 振腹法治疗糖尿病初探[J]. 中国实验方剂学杂志, 2010, 16(16): 224-225.
- [8] 李多多. 单纯振腹手法对调节 2 型糖尿病患者血糖水平的临床研究[D]. 北京: 北京中医药大学, 2014.
- [9] 杨小红, 王素莉, 张伟程. 中医药对 2 型糖尿病胰岛  $\beta$  细胞功能的早期保护研究进展[J]. 中医药临床杂志, 2010, 22(3): 268-272.
- [10] 沙向阳, 王纳新, 邓欣. 糖尿病治疗新药 - 长效化胰高血糖素样肽-1 (GLP-1) 及其类似物的研究进展[J]. 海峡药学, 2011, 23(10): 1.
- [11] 向朝峰, 段滨红, 杨玉芝, 等. GLP-1 治疗长病程肥胖合并 2 型糖尿病及 visfatin 变化的相关性研究[J]. 中国校医, 2014, 28(4): 280-282.
- [12] 吴美芬, 陈晓铭, 武革, 等. 2 型糖尿病大鼠胰岛  $\beta$  细胞 PDX-1 基因表达及 GLP-1 的干预作用[J]. 实用医学杂志, 2014, 30(11): 1699-1701.
- [13] 周迎生, 高妍, 李斌, 等. 高脂喂养联合链脲佐菌素注射的糖尿病大鼠模型特征[J]. 中国实验动物学报, 2005, 9(13): 153-157.
- [14] 王保伟, 李颖, 刘晓红. 高脂饲料喂养时间及链脲佐菌素剂量对实验型糖尿病大鼠造模的影响[J]. 卫生研究, 2011, 40(1): 99-106.
- [15] 宏达, 臧福科. 大成推拿术[M]. 北京: 中国中医药出版社, 1998: 694.

(2014-06-10 收稿 责任编辑: 张文婷)