

# 不同频率有氧运动对糖尿病病人 Resistin 分泌的影响

王文霞

(河北北方学院,张家口 075000)

**摘要** 研究不同频率有氧运动对糖尿病病人 Resistin 分泌的影响;实验将 2015 年 8 月至 2015 年 9 月某医院收治的 60 例糖尿病病人作为研究对象,随机将其划分成对照组、低频率有氧运动组和中等频率有氧运动组,对照组患者只进行常规护理、血糖监控和降糖治疗,低频率有氧运动组患者在对照组的基础上散步、慢走,对中等频率有氧运动组患者在对照组的基础上快走和慢跑。实验后低频率有氧运动组糖化血红蛋白显著低于对照组( $P < 0.05$ ),中等频率有氧运动组糖化血红蛋白低于对照组,差异具有非常显著性( $P < 0.01$ );实验后中等频率有氧运动组空腹血糖低于对照组,差异具有非常显著性( $P < 0.01$ )。实验后低频率有氧运动组 TC、TG、LDL 含量显著低于对照组( $P < 0.05$ );实验后中等强度有氧运动组 TC、TG、LDL 含量明显低于对照组,差异具有非常显著性( $P < 0.01$ ),HDL 含量显著高于对照组( $P < 0.05$ )。实验后低频率有氧运动组胰岛素含量显著高于对照组( $P < 0.05$ );实验后中等强度有氧运动组胰岛素含量明显高于对照组,差异具有非常显著性( $P < 0.01$ ),Resistin 含量显著低于对照组( $P < 0.05$ )。说明有氧运动能够降低血清 Resistin 含量,有助于糖尿病病人的康复。

**关键词** 不同频率 有氧运动 糖病病人 Resistin 分泌

**中图法分类号** R543 G804.7; **文献标志码** B

目前研究表明,脂肪组织不但能够存储与释放脂肪,且是关键的内分泌器官<sup>[1,2]</sup>,可分泌多种激素与脂肪细胞因子,主要有抵抗素 Resistin、脂联素 adiponectin、白细胞介素 -6 等<sup>[3,4]</sup>,对调节人体糖、脂代谢发挥关键作用,和糖尿病密切相关<sup>[5,6]</sup>。因此,研究不同频率有氧运动对糖尿病病人 Resistin 分泌的影响具有重要意义<sup>[7-9]</sup>,能够为糖尿病病人病情的缓解提供重要依据<sup>[10]</sup>。

本文研究不同频率有氧运动对糖尿病病人 Resistin 分泌的影响,为糖尿病病人的康复提供数据支持。

## 1 实验方法

### 1.1 受试者基本情况

实验将 2015 年 8 月至 2015 年 9 月某医院收治的 60 例糖尿病病人作为研究对象,随机将其划分成对照组、低频率有氧运动组和中等频率有氧运动组,每组 20 例。对照组中,男女患者各 10 例;低频率有氧运动组中,男患者 12 例,女 8 例;中等频率有氧运动组中,男患者 9 例,女患者 11 例。每个患者都满足 WHO 的糖尿病诊断标准,自愿参加实验,且均无并发症出现。3 组糖尿病病人一般资料如表 1 所示。

表 1 三组糖尿病病人一般资料

Table 1 Three groups of diabetes patients in general information

组别	例数	年龄	身高/cm	体重/kg	BMI/(kg·m <sup>-2</sup> )	病程/a
对照组	20	54 ± 7.23	165 ± 8.32	69 ± 8.52	30.84 ± 5.37	5 ± 4.22
低等强度有氧运动组	20	55 ± 6.64	164 ± 8.08	70 ± 6.28	30.65 ± 4.48	5 ± 3.09
中等强度有氧运动组	20	55 ± 6.48	165 ± 7.45	69 ± 7.02	30.48 ± 5.83	5 ± 3.16

### 1.2 实验方法

在进行有氧运动前需确保患者无运动障碍和禁忌,针对对照组患者,只进行常规护理、血糖监控和降糖治疗;针对低频率有氧运动组患者,在对照组的基础上进行低频率有氧运动锻炼,有氧运动形式为散步、慢走,令低频率有氧运动组每天进行 4 次低频率有氧运动,每次 1 h,共进行 5 周。针对中等频率有氧运动组患者,在对照组的基础上进行中等频率有氧运动锻炼,有氧运动形式为快走和慢跑,令中等

2016 年 8 月 27 日收到

作者简介:王文霞(1963—),女,汉族,河北张家口人,副教授。研究方向:体育教育训练学。E-mail:wangwenxia32@163.com。

引用格式:王文霞. 不同频率有氧运动对糖尿病病人 Resistin 分泌的影响[J]. 科学技术与工程, 2017, 17(5): 167—171

Wang Wenxia. Different frequency aerobic exercise influence on Resistin secretion in diabetic patients [J]. Science Technology and Engineering, 2017, 17(5): 167—171

频率有氧运动组每天进行 4 次中等频率有氧运动,每次 50 min,共进行 5 周。

### 1.3 测试指标及测试方法

体重测量方法:受试者体重通过 HGM-16 型超声波身高体重检测仪进行测量,将仪器置于平坦的地面,令受试者轻上,站在仪器中央位置,仪器将自动显示测量信息同时语音读取测量者体重,误差低于 0.1 kg。因为体重容易受到饮食与运动时排汗量的影响,所以约上午 10 点测量得到的结果较为稳定。

身高测量方法:和体重测量方法类似,令受试者站立在 HGM-16 型超声波身高体重检测仪上,两臂自然下垂,足跟靠拢,足尖分开约 30°~40°,保持耳眼水平位,当前仪器会自动测量受试者身高,测量误差低于 0.1 cm。

甘油三酯(TG)、总胆固醇(TC)、低密度脂蛋白胆固醇(LDL)、高密度脂蛋白胆固醇(HDL)检测方法:上述血脂指标通过罗氏专用 COBAS NTEGRA 试剂盒进行定义试剂通道,从而获取测试结果。

血糖通过葡萄糖氧化酶方法进行测量;糖化血红蛋白依据比色法,通过 722 型紫外分光光度计进行测量,试剂盒由南京生物工程研究所生产。

胰岛素通过放射免疫法进行测试。Resistin 通过美国生产的 ELX800 型酶标仪,利用酶联免疫法完成测试,试剂盒选用美国 ADL 酶免诊断试剂盒。

### 1.4 统计学方法

实验数据通过 SPSS 18.0 软件进行统计处理,结果用均值±标准差的形式进行描述,统计学分析采用独立 t 检验, $P < 0.05$  代表差异显著, $P < 0.01$  代表差异非常显著。

## 2 实验结果分析

### 2.1 三组糖尿病病人实验前后血糖变化情况

表 2 描述的是对照组、低频率有氧运动组和中等频率有氧运动组糖尿病病人实验前后血糖变化情况。

表 2 3 组糖尿病病人实验前后血糖指标变化情况

Table 2 Three groups of diabetes patient blood

sugar index changes before and after the experiment

组别	实验状态	糖化血红蛋白/%	空腹血糖/(mmol·L <sup>-1</sup> )
对照组	实验前	13.07 ± 3.14	9.87 ± 2.03
	实验后	12.57 ± 3.35	9.57 ± 2.19
低频率有 氧运动组	实验前	13.12 ± 2.98	9.69 ± 2.15
	实验后	10.15 ± 2.64 *	8.32 ± 1.95
中等频率 有氧运动组	实验前	13.11 ± 2.39	9.61 ± 1.87
	实验后	6.82 ± 1.37 **	7.19 ± 1.36 **

注: \* 代表和对照组相比具有显著差异, $P < 0.05$ ; \*\* 代表和对照组相比具有非常显著性差异, $P < 0.01$ , 下同。

为了更加直观地看出 3 组糖尿病病人实验前后血糖变化情况,对实验前后 3 组糖尿病病人不同血糖指标的变化情况进行绘制,得到的结果如图 1、图 2 所示。

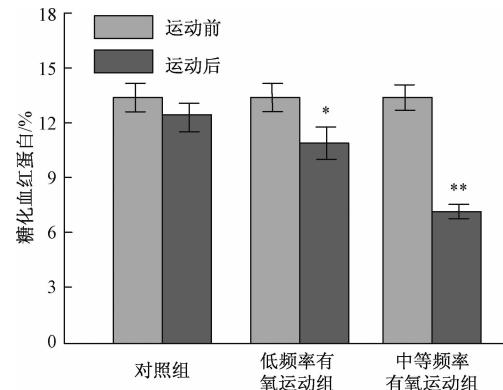


图 1 实验前后 3 组糖尿病病人糖化血红蛋白的变化情况

Fig. 1 Before and after the experiment of three groups of glycosylated hemoglobin in diabetic patients

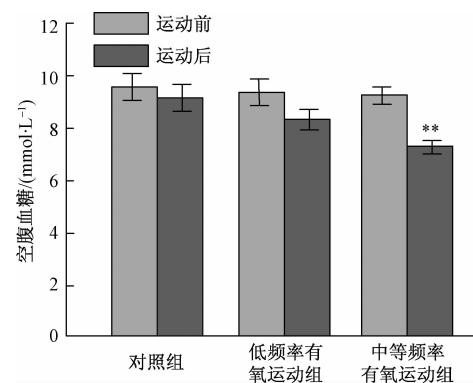


图 2 实验前后 3 组糖尿病病人空腹血糖的变化情况

Fig. 2 Before and after the experiment of three groups of fasting blood glucose in diabetic patients

分析表 2 和图 1、图 2 可以看出,实验前三组糖尿病病人糖化血红蛋白和空腹血糖含量无显著性差异( $P > 0.05$ ),实验后低频率有氧运动组糖尿病病人糖化血红蛋白低于对照组,差异具有显著性( $P < 0.05$ ),中等频率有氧运动组糖尿病病人糖化血红蛋白低于对照组,差异具有非常显著性( $P < 0.01$ );实验后低频率有氧运动组糖尿病病人空腹血糖低于对照组,但差异无统计学意义( $P > 0.05$ ),中等频率有氧运动组糖尿病病人空腹血糖低于对照组,差异具有非常显著性( $P < 0.01$ )。

### 2.2 3 组糖尿病病人实验前后血脂变化情况

表 3 描述的是对照组、低频率有氧运动组和中等频率有氧运动组糖尿病病人实验前后血脂变化情况。

对照组、低频率有氧运动组和中等频率有氧运动组糖尿病病人实验前后 TG 变化情况如图 3 所示。

表3 3组糖尿病病人实验前后血脂变化情况

Table 3 Three groups of diabetes patients blood lipid changes before and after the experiment

组别	实验状态	TG/( mmol·L <sup>-1</sup> )	TC/( mmol·L <sup>-1</sup> )	LDL/( mmol·L <sup>-1</sup> )	HDL/( mmol·L <sup>-1</sup> )
对照组	实验前	2.18 ± 1.08	5.14 ± 1.32	2.95 ± 1.12	1.37 ± 0.43
	实验后	2.21 ± 1.26	5.31 ± 1.08	3.29 ± 0.93	1.29 ± 0.47
低频率有氧运动组	实验前	2.31 ± 1.25	5.34 ± 1.28	3.11 ± 1.07	1.43 ± 0.52
	实验后	2.16 ± 1.17 *	5.07 ± 0.97 *	2.87 ± 0.99 *	1.57 ± 0.39
中等频率有氧运动组	实验前	2.46 ± 1.39	5.50 ± 1.08	3.26 ± 0.89	1.23 ± 0.46
	实验后	1.91 ± 1.51 **	4.57 ± 0.77 **	2.43 ± 0.77 **	1.66 ± 0.47 *

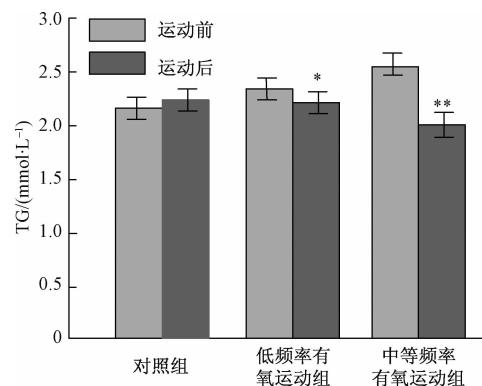


图3 3组糖尿病病人实验前后 TG 变化情况

Fig. 3 TG change before and after the experiment three groups of diabetes patients

对照组、低频率有氧运动组和中等频率有氧运动组糖尿病病人实验前后 TC 变化情况如图 4 所示。

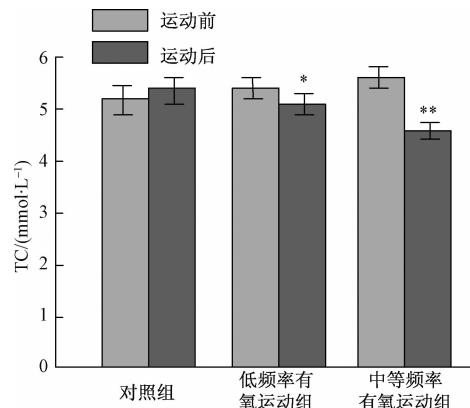


图4 3组糖尿病病人实验前后 TC 变化情况

Fig. 4 TC changes before and after the experiment three groups of diabetes patients

对照组、低频率有氧运动组和中等频率有氧运动组糖尿病病人实验前后 LDL 变化情况如图 5 所示。

对照组、低频率有氧运动组和中等频率有氧运动组糖尿病病人实验前后 HDL 变化情况如图 6 所示。

综合分析表 3、图 3 ~ 图 6 可以看出, 实验前 3 组糖尿病病人血脂指标无显著性差异 ( $P > 0.05$ );

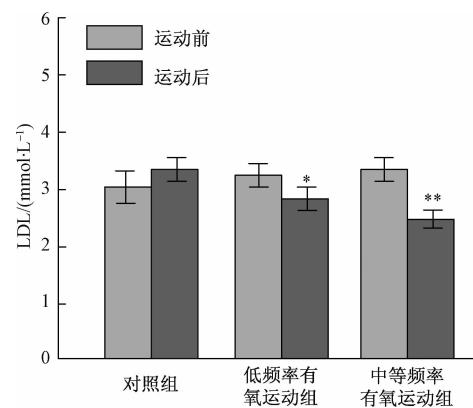


图5 3组糖尿病病人实验前后 LDL 变化情况

Fig. 5 Three groups of diabetes patients before and after the experiment of LDL

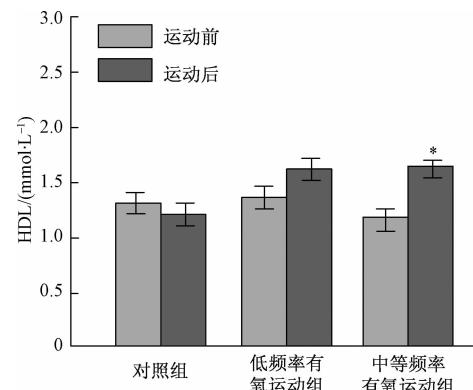


图6 3组糖尿病病人实验前后 HDL 变化情况

Fig. 6 Three groups of diabetes patients HDL changes before and after the experiment

实验后低频率有氧运动组 TC、TG、LDL 含量明显低于对照组, 差异具有显著性 ( $P < 0.05$ ), HDL 含量高于对照组, 但差异无统计学意义 ( $P > 0.05$ ); 实验后中等强度有氧运动组 TC、TG、LDL 含量明显低于对照组, 差异具有非常显著性 ( $P < 0.01$ ), HDL 含量高于对照组, 差异具有显著性 ( $P < 0.05$ )。

## 2.3 3组糖尿病病人实验前后胰岛素和 Resistin 含量变化情况

表 4 描述的是对照组、低频率有氧运动组和中等频率有氧运动组糖尿病病人实验前后胰岛素和 Resistin 含量变化情况。

**表 4 3 组糖尿病病人实验前后胰岛素和 Resistin 含量变化情况**

**Table 4 Three groups of diabetes patients before and after the experiment and insulin Resistin content changes**

组别	实验状态	胰岛素/ ( $\mu\text{IU} \cdot \text{mL}^{-1}$ )	Resistin/ ( $\text{ng} \cdot \text{mL}^{-1}$ )
对照组	实验前	40.73 ± 19.85	34.32 ± 9.63
	实验后	39.21 ± 21.03	34.18 ± 11.34
低频率有 氧运动组	实验前	39.25 ± 17.59	35.06 ± 11.03
	实验后	56.39 ± 18.37 *	33.26 ± 10.38
中等频率 有氧运动组	实验前	38.24 ± 19.31	35.24 ± 12.45
	实验后	60.29 ± 20.78 **	32.73 ± 14.15 *

分析表 4 可以看出,实验前 3 组糖尿病病人胰岛素和 Resistin 含量无显著性差异( $P > 0.05$ );实验后低频率有氧运动组胰岛素含量明显高于对照组,差异具有显著性( $P < 0.05$ ),Resistin 含量低于对照组,但差异无统计学意义( $P > 0.05$ );实验后中等强度有氧运动组胰岛素含量明显高于对照组,差异具有非常显著性( $P < 0.01$ ),Resistin 含量低于对照组,差异具有显著性( $P < 0.05$ )。

### 3 结论

Resistin 是一种脂肪细胞分泌的多肽类激素,能够引起糖耐量受损,空腹血糖明显增加。所以,其在一定程度上为联系肥胖和糖尿病的关键信号分子,Resistin 分泌增多主要受到肥胖、代谢综合征的影响。

本研究发现,和对照组相比,低频有氧运动组和中等频率有氧运动组糖尿病病人胰岛素含量显著升高,说明随着时间的推移,两组有氧运动组糖尿病患者胰岛  $\beta$  细胞功能从失代偿状态变成代偿状态,造成胰岛素分泌功能提高,且血清 Resistin 含量明显降低,说明有氧运动能够降低血清 Resistin 含量,有助于糖尿病病人的康复。

经大量研究表明,糖尿病伴有脂代谢紊乱,表现在 TC、TG、LDL 含量增加,HDL 含量降低。这主要是因为 Resistin 能够减弱胰岛素对脂肪组织脂解的抑制作用,导致脂肪细胞 TG、TG 和 LDL 的分解,说明糖尿病病人血脂代谢紊乱,则 Resistin 分泌增加。本研究发现,经有氧运动后,糖尿病病人 TC、TG、LDL 含量降低,HDL 含量升高,说明有氧运动能够减少血清 Resistin 分泌。

糖尿病病人体因减少脂肪组织与骨骼肌对葡萄糖的摄取,造成血糖增加而诱发糖尿病,这时机体血液中 Resistin 含量增高。本研究发现,进行有氧运动后,糖尿病病人糖化血红蛋白和空腹血糖均明显降低,说明当前 Resistin 含量降低,进一步验证了

有氧运动能够减少血清 Resistin 分泌。

### 参 考 文 献

- 晁 敏,梁 丰,王 尊,等.不同强度有氧运动对 2 型糖尿病患者生理指标的影响.中国康复医学杂志,2015;30(09):883—887  
Chao Min, Liang Feng, Wang Zun, et al. Effects of aerobic exercises in different intensities to the physiological indicators of type 2 diabetes patients. Chinese Journal of Rehabilitation Medicine, 2015; 30 (09) : 883—887
- 陈 木.不同运动方式对 II 型糖尿病患者转化生长因子  $\beta 1$  释放的影响.新余学院学报,2014;19(4):34—36  
Chen Mu. Influence of different sports way on the release of transforming growth factor  $\beta 1$  of type II diabetes. Journal of Xinyu College, 2014;19(4):34—36
- 理同新.不同运动干预对 2 型糖尿病患者血液生化指标的影响.山东体育科技,2014;36(6):81—84  
Li Tongxin. Effects of different types of exercise on blood biochemical indexes of patients with type 2 diabetes. Shandong Sports Science & Technology, 2014;36(6):81—84
- 钱秋海,钱卫斌,蔡欣蕊,等.糖肝康对硫代乙酰胺所致慢性肝损伤模型大鼠肝脏组织结构和 Resistin 表达的影响.中医学报,2016;31(02):238—242  
Qian Qiupei, Qian Weibin, Cai Xinrui, et al. Effect of tanggankang on rat liver tissue structure and resistin expression of chronic liver injury model caused by thioacetamide. China Journal of Chinese Medicine, 2016;31(02):238—242
- 蒋芳凡,徐慧兰,张 婷,等.农村老年糖尿病前期患者生活质量调查及影响因素分析.中国全科医学,2016;19(12):1439—1445  
Jiang Fangfan, Xu Huilan, Zhang Ting, et al. Quality of life and Its influencing factors among elderly people with pre-diabetes in rural areas. Chinese General Practice, 2016;19(12):1439—1445
- 李昊男,王树根.生物质腰果酚系高温匀染剂的合成.西安工程大学学报,2015;29(6):666—672  
Li Haonan, Wang Shugen. Synthesis of biomass cardanol based high temperature leveling agent. Journal of Xi'an Polytechnic University, 2015;29(6):666—672
- 李 飞,王贻坤,朱 灵,等.基于神经网络模式识别的糖尿病无创风险评估方法研究.光谱学与光谱分析,2014;34(5):1327—1331  
Li Fei, Wang Yikun, Zhu Ling, et al. Research on noninvasive risk evaluation of diabetes mellitus based on neural network pattern recognition. Spectroscopy and Spectral Analysis, 2014;34(5):1327—1331
- 纪文英,郑育滨,陈慎仁,等.家庭教育对儿童及青少年肥胖和糖尿病认知的影响.护士进修杂志,2011;26(13):1167—1169  
Ji Wenying, Zheng Yubin, Chen Shenren, et al. Study for the impact of understanding for obesity and diabetes by family education for children and adolescents. Journal of Nurses Training, 2011; 26 ( 13 ) : 1167—1169
- 林文弢,徐国琴,翁锡全.不同强度有氧运动对糖尿病大鼠血糖及内质网应激蛋白的影响.首都体育学院学报,2014;26(02):180—184  
Lin Wentao, Xu Guoqin, Weng Xiquan. Effect of different intensity exercise on endoplasmic reticulum stress protein in diabetic rats. Journal of Capital University of Physical Education and Sports, 2014; 26

- (02):180—184  
10 张秋艳,何明一,毕凯凯.一种基于 DWT 通道分离和函数提取的运动目标检测新方法.电子设计工程,2014;22(20):171—174

Zhang Qiuyan, He Mingyi, Bi Kaikai. A new detection method for moving target based on DWT channel separation and extraction function. Electronic Design Engineering, 2014;22(20):171—174

## Different Frequency Aerobic Exercise Influence on Resistin Secretion in Diabetic Patients

WANG Wen-xia

(Hebei North University, Zhangjiakou 075000, P. R. China)

**[Abstract]** To study the different frequency of aerobic exercise on the influence of resistin secretion in diabetic patients the experiment will be from August 2015 to September 2015 in a hospital were as the research object, the 60 cases of diabetes patients randomly divided into control group, its low frequency aerobic exercise group and medium frequency aerobic exercise group, control group patients with routine nursing only, blood sugar monitoring and hypoglycemic therapy, low frequency aerobic exercise group of patients in the control group on the basis of walking, walking, for medium frequency aerobic exercise group of patients in the control group on the basis of fast walking and jogging. After the experiment of low frequency glycosylated hemoglobin aerobic exercise group was significantly lower than control group ( $P < 0.05$ ) and medium frequency aerobic exercise group of glycosylated hemoglobin is lower than the control group, with very significant difference ( $P < 0.01$ ). After the experiment of medium frequency aerobic exercise group is lower than the control group, fasting glucose has very significant difference ( $P < 0.01$ ). After the experiment of low frequency contents of TC, TG, LDL aerobic exercise was significantly lower than control group ( $P < 0.05$ ); Experiment after moderate intensity aerobic exercise group TC, TG, LDL levels significantly lower than the control group, with very significant difference ( $P < 0.01$ ), HDL levels significantly higher than that of control group ( $P < 0.05$ ). After the experiment of low frequency aerobic exercise group insulin levels significantly higher than that of control group ( $P < 0.05$ ). After experiment and insulin levels of medium intensity aerobic exercise group was obviously higher than that of control group, with very significant difference ( $P < 0.01$ ). Resistin levels significantly lower than that of control group ( $P < 0.05$ ). Conclusion: aerobic exercise can reduce the content of serum resistin, is helpful for the recovery of diabetes patients.

**[Key words]** different frequency     aerobic exercise     diabetic patients     Resistin is secreted