

# 有氧运动结合玉米肽对超重、肥胖女大学生脂肪代谢的影响\*

田向阳, 潘天帅, 史仍飞\*\*

(上海体育学院 运动科学学院, 上海 200438)

**[摘要]** 目的: 探讨有氧运动结合玉米肽对超重、肥胖女大学生脂肪代谢的影响。方法: 将29名女大学生随机分为对照组与玉米肽组, 两组均进行4周有氧运动, 在运动同时, 玉米肽组每天补充玉米肽, 对照组补充同等质量的蛋白粉安慰剂; 观察实验前后检测两组被检者的体质指数(BMI)、血浆游离脂肪酸(FFA)与脂肪酶(LPS)活性等指标。结果: 与对照组相比, 实验后玉米肽组女大学生的体重、BMI与体脂率显著下降( $P < 0.05$ ), 血浆FFA含量显著增加( $P < 0.05$ ), LPS活性显著增强( $P < 0.05$ ), 脂肪动员效率提高。结论: 4周有氧运动结合玉米肽干预对超重、肥胖女大学生的BMI与体脂率均有改善作用, 这可能与玉米肽提高LPS活性从而改善脂代谢有关。

**[关键词]** 玉米肽; 肥胖; 女性; 大学生; 运动; 脂肪酸类; 脂肪酶

**[中图分类号]** R589.25 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1000-2707(2015)09-0975-03

## The Effect of Corn Peptide on Plasma FFA and LPS of Overweight and Obesity Female College Students

TIAN Xiangyang, PAN Tianshuai, SHI Rengfei

(School of Kinesiology, Shanghai University of Sport, Shanghai 200438, China)

**[Abstract]** **Objective:** To investigate the effect of corn peptide on fat metabolism of overweight and obesity female college students. **Methods:** Twenty-nine female college students were randomly divided into control group and corn peptide group, then the students of both groups took aerobic exercises for four weeks, meanwhile corn peptide group were supplied corn peptide every day and control group were supplied with equal amount protein placebo. Before and after the experiment, index like BMI, FFA and LPS were tested for both groups. **Results:** Compared with the control group, the weight, the body mass index and the body fat percentage of the students in corn peptide group decreased ( $P < 0.05$ ), the content of FFA in the blood plasma obviously increased ( $P < 0.05$ ), the LPS reactor apparently enhanced ( $P < 0.05$ ), the efficiency of fat mobilization increased. **Conclusion:** The 4 weeks aerobic exercise combined with corn peptide have positive effect on the weight, the body mass index and the body fat percentage for the overweight and the obesity female college students, which could be possible that corn peptide increase the activity of LPS.

**[Key words]** corn peptide; overweight; female; college students; exercise; fatty acids; lipase

\*[基金项目] 上海市科委能力建设项目(11290503000); 上海市人类运动能力开发与保障重点实验室(上海体育学院)项目(11DZ2261100); 上海教委创新项目(13YZ100)

\*\* 通信作者 E-mail: rfshi@sus.edu.cn

网络出版时间: 2015-08-07 网络出版地址: <http://www.cnki.net/kcms/detail/52.5012.R.20150807.2230.004.html>

肥胖是由于遗传、环境等因素引起的一系列进食调控和能量代谢紊乱、体内脂肪积聚过多而使体质量超常的一种内分泌代谢疾病<sup>[1]</sup>。亦是心血管疾病的一个重要的独立危险因素<sup>[2-3]</sup>。在肥胖人群中,女性所占比例逐年增加。有氧运动通过增加能量总消耗,可降低脂肪百分比,是控制体重的一种合理手段<sup>[4]</sup>。玉米肽是一种小分子天然活性肽,富含支链氨基酸,尤其是亮氨酸,具有抑制血压升高、促进酒精代谢、保护肝脏和抗疲劳等生理功能<sup>[5-9]</sup>。目前有关玉米肽在女性减脂领域的研究鲜有报道,本研究采取玉米肽和运动结合的方案,探讨其对超重及肥胖女大学生脂肪代谢的影响及其可能机制,旨在为女性肥胖的预防和治疗提供参考。

## 1 对象与方法

### 1.1 对象

根据中国肥胖工作组推荐的肥胖标准<sup>[10]</sup>,在上海体育学院选取 29 名超重、肥胖的女大学生,随机分为玉米肽组( $n=14$ )和对照组( $n=15$ ),经询问病史及体格检查,均无运动禁忌症。两组对象在年龄、身高、体质量、体质指数(BMI)方面差异无统计学意义( $P>0.05$ ),具有可比性。见表 1。

表 1 两组被检者基本情况( $\bar{x} \pm s$ )

Tab. 1 Basic condition of participants

基本情况	对照组( $n=15$ )	玉米肽组( $n=14$ )
年龄(岁)	22.25 ± 1.34	22.13 ± 1.16
身高(米)	1.57 ± 0.31	1.55 ± 0.23
体质量(kg)	63.14 ± 4.46	62.17 ± 4.77
BMI(kg/m <sup>2</sup> )	26.33 ± 1.95	26.15 ± 1.82

表 2 玉米肽组与对照组被检者实验前后身体成分的变化( $\bar{x} \pm s$ )

Tab. 2 Index changes of corn peptide group and control group

指标	对照组		玉米肽组	
	前	后	前	后
体质量(kg)	63.14 ± 4.46	61.87 ± 4.16	62.17 ± 4.77	59.74 ± 4.73 <sup>(2)(3)</sup>
BMI(kg/m <sup>2</sup> )	26.33 ± 1.95	25.67 ± 1.82	26.15 ± 1.28	24.29 ± 1.21 <sup>(1)(3)</sup>
体脂率(%)	28.55 ± 2.64	27.45 ± 2.58	28.71 ± 2.56	26.43 ± 2.40 <sup>(1)(3)</sup>
体脂含量(kg)	17.76 ± 2.27	17.21 ± 2.17	17.90 ± 2.76	16.64 ± 2.58 <sup>(1)</sup>
去脂体重(kg)	44.67 ± 2.45	43.87 ± 2.45	43.94 ± 2.88	44.62 ± 2.91

与对照组相比,<sup>(1)</sup>  $P<0.05$ ,<sup>(2)</sup>  $P<0.01$ ;<sup>(3)</sup> 与实验前相比,  $P<0.05$

### 1.2 运动与玉米肽补充方案

两组均进行 4 周中等强度的有氧运动,每周 4 次,分别在周一、三、五和周日进行,时间为 60 min。玉米肽组在运动的同时,给予玉米肽补充,每天一次,每次 20 g,玉米肽购自湖北瑞邦生物科技公司。对照组则补充同等质量的蛋白粉安慰剂。各组受试对象均在学校食堂正常就餐,日常生活作息相同。

### 1.3 观察指标

体成分用身高体重计和皮褶厚度仪测得,脂肪酶活性(LPS)、游离脂肪酸(FFA)采用 720 分光光度计法检测。检测试剂盒分别为 FFA 测试盒与 LPS 测试盒,均购自南京建成生物工程研究所。

### 1.4 统计学方法

采用统计软件 SPSS 17.0 分析,结果用均数 ± 标准差( $\bar{x} \pm s$ )表示。实验前后数据比较采用配对样本  $t$  检验, $P<0.05$  表示差异存在统计学意义。

## 2 实验结果

### 2.1 玉米肽对超重、肥胖女大学生体成分的影响

玉米肽组实验后体质量、BMI、体脂率、体脂含量较实验前明显下降( $P<0.05$ ),实验后体质量、BMI、体脂率与同期对照组比较差异有统计学意义( $P<0.05$ ),而对照组实验前后上述指标差异没有统计学意义( $P>0.05$ )。见表 2。

### 2.2 玉米肽对超重、肥胖女大学生 FFA 和 LPS 的影响

玉米肽组及对照组实验后 FFA 及 LPS 水平均较实验前升高( $P<0.05$ ),玉米肽组升高幅度大于对照组,两组比较差异有统计学意义( $P>0.05$ )。见表 3。

表3 玉米肽组与对照组实验前后 FFA 和 LPS 的变化( $\bar{x} \pm s$ )

Tab.3 FFA and LPS changes of corn peptide group and control group before and after treatment

指标	对照组		玉米肽组	
	前	后	前	后
FFA( $\mu\text{mol/L}$ )	725.00 $\pm$ 377.12	845.43 $\pm$ 439.48 <sup>(2)</sup>	682.16 $\pm$ 415.38	906.83 $\pm$ 367.44 <sup>(1)(3)</sup>
LPS[U/(g·prot)]	63.46 $\pm$ 43.25	70.73 $\pm$ 43.97 <sup>(3)</sup>	65.14 $\pm$ 41.12	79.31 $\pm$ 35.27 <sup>(1)(3)</sup>

(<sup>1)</sup>与对照组相比, $P < 0.01$ ;与实验前相比, (<sup>2)</sup> $P < 0.05$ , (<sup>3)</sup> $P < 0.01$

3 讨论

长期有氧运动能提高机体对脂肪的利用率,加速脂肪动员<sup>[11-12]</sup>。本实验运动干预为中等强度,结果显示受试者血浆 FFA 浓度升高,肌细胞吸收血浆 FFA 用于供能的比例增大。尽管单纯有氧运动可以提高脂蛋白酶、肝脂酶等脂肪关键酶的活性,但玉米肽组的 FFA 水平与 LPS 活性在实验前后差异更为显著,提示玉米肽能够改善脂质代谢,使瘦体重增加,身体成分趋于合理化。通过4周玉米肽补充,玉米肽组女大学生的体质量、BMI 与体脂含量与实验前及对照组相比有显著差异。

玉米肽是由玉米蛋白经过酶切以及特定的小分子肽分离技术获得的包含2~6个氨基酸的混合肽,分子量一般不超过1 000 Da,因此玉米肽可以肽的形式直接被吸收<sup>[13]</sup>。高淑杰等<sup>[14]</sup>对中年人的研究表明,玉米肽补充后能有效降低血清总胆固醇、甘油三酯和低密度脂蛋白含量,提高高密度脂蛋白含量,降低机体脂质过氧化水平。王顺利等<sup>[15]</sup>研究显示,单纯的玉米肽或运动干预对大鼠脂代谢无显著改善作用,但玉米肽与运动结合干预能使大鼠的甘油三酯水平显著下降。本研究表明玉米肽和运动结合干预可有效改善肥胖者血脂代谢与 LPS 活性,提高骨骼肌吸收 FFA 的能力,加速脂肪组织的分解,从而形成良性循环。

综上所述,4周中等强度的有氧运动结合玉米肽干预对超重、肥胖女大学生的体质量、BMI 与体脂率均有改善作用,这可能与玉米肽促进 LPS 活性从而促进脂代谢有关。

4 参考文献

[1] 张建,华琦.代谢综合征[M].北京:人民卫生出版社,2003:135.

[2] 石湘芸,臧贵明,朱智明.肥胖和心血管病危险因素

[J]. 海军总医院学报,2001(3):149-153.

[3] 周北凡,武阳丰.我国中年人向心性肥胖和心血管病危险因素及其聚集性[J].中华心血管病杂志,2001(2):70.

[4] Jeff S,Volek,Jaci L,et al. Diet and exercise for weight loss[J]. Sports Med, 2005(1):1.

[5] 王松,郑炯,余浪.玉米活性肽的生理功能及其开发应用研究进展[J].食品科技,2008(4):119-122.

[6] Yano S,Suzuki K,Funastu G. Isolation from  $\alpha$ -zein of thermolysin peptides with angiotensin Converting Enzyme inhibitory activity[J]. Biosci Biotech Biochem, 1996(4):661-663.

[7] 郭辉,何慧,韩樱,等.玉米肽对小鼠酒后肝脏乙醇脱氢酶活力的影响及醒酒机理[J].食品科学,2011(11):265-269.

[8] 付萍,杨铭,陈颖丽,等.玉米肽对小鼠酒精性肝损伤保护作用的研究[J].中国中医药科技,2008(2):115-116.

[9] 昌友权.玉米肽抗疲劳作用的试验研究[J].食品科学,2004(9):173-178.

[10] 中华人民共和国卫生部疾病控制司.中国成人超重和肥胖症预防控制指南[M].北京:人民卫生出版社,2006:10-15.

[11] 樊西宁.大众健身操对中年女性脂代谢的影响[J].西安体育学院学报,2001(10):33-35.

[12] 于素梅.肥胖与有氧运动减肥的生物学分析[J].北京体育大学学报,2001(1):62-64.

[13] da Costa EL,da Rocha Gontijo JA,Netto FM. Effect of heat and enzymatic treatment on the anti hypertensive activity of whey protein hydrolysates[J]. Int Dairy J, 2007(17):632-640.

[14] 高淑杰,张明亮,吴翊馨,等.玉米肽对中年人脂代谢的影响[A].中国生理学会第23届全国会员代表大会暨生理学学术大会论文摘要文集[C].2010:364.

[15] 王顺利,李翔,王茹,等.玉米肽结合有氧运动对肥胖大鼠骨骼肌蛋白质代谢的影响及可能机制[J].营养学报,2013(6):540-542.

(2015-06-05 收稿,2015-07-20 修回)  
中文编辑:周 凌;英文编辑:赵 毅