

# 茶多酚对肥胖大鼠体重的影响及其与瘦素、血脂水平的关系

宁鸿珍, 李清钊, 刘英莉, 唐咏梅, 刘 辉, 陈 彬, 张浩然  
(华北煤炭医学院预防医学系, 河北 唐山 063000)

**摘 要:** 目的: 研究茶多酚对肥胖大鼠体重、体脂肪、血清瘦素浓度、血脂及它们之间的关系。方法: 将断乳雄性大鼠造成肥胖模型, 然后按体重随机分为4组, 分别喂饲高脂饲料, 基础饲料及在高脂实验组加不同剂量的茶多酚共8周。每10d称一次体重, 于实验末心脏取血, 用放射免疫法检测血清中瘦素, 胰岛素; 己糖己酶法检测血清中血糖; 化学修酶法检测血清中胆固醇, 甘油三酯, 低密度脂蛋白、高密度脂蛋白, 同时取睾丸及肾周围脂肪称重, 计算体脂含量。结果: 茶多酚剂量组大鼠体重和脂肪重量与对照组比较差异均具有统计学意义( $p < 0.05$ ), 随茶多酚剂量的增加大鼠血清中瘦素水平呈降低趋势, 并有升高HDL-胆固醇和降低总胆固醇和甘油三酯作用。结论: 茶多酚不仅能够降低大鼠体重及体脂含量, 而且在降低体重的同时, 有良好的调节血脂的功能, 通过体重与瘦素变化规律的分析, 推测茶多酚对瘦素抵抗有改善作用, 茶多酚降低大鼠体重的部分机理可能即在于此。

**关键词:** 茶多酚; 瘦素; 血脂; 体重

## Effects of Tea Polyphenols on Rat Body Weight and Relationship between It and Level of Rat Serum Lipid and Leptin

NING Hong-zhen, LI Qing-zhao, LIU Ying-li, TANG Yong-mei, LIU Hui, CHEN Bin, ZHANG Hao-ran  
(Department of Preventive Medicine, North China Coal Medical College, Tangshan 063000, China)

**Abstract:** Objective: To study the effects of tea polyphenols on rat body weight, body fat content, serum leptin concentration, and lipids. Methods: Young male rats were divided into four groups. The rats were given high fat diet or base diet containing different doses of tea polyphenols for four weeks. By the end of week eight, and the rats were sacrificed and their blood samples were taken, and the concentration of serum leptin and lipids were determined. Results: Tea polyphenols could reduce the level of body weight, lipids, and serum leptin. Conclusion: Based on analysis on the change of body weight and serum leptin level, it referred that tea polyphenols could improve leptin-resisting, which could be partly responsible for reducing body weight of fat rats.

**Key words:** tea polyphenols; leptin; serum lipid; body weight

中图分类号: TS201.21

文献标识码: A

文章编号: 1002-6630(2008)04-0358-03

茶多酚是茶叶的天然组分, 是从绿茶中提取的一类多羟基酚性化合物, 含有黄烷醇类、黄酮及黄酮醇类、花色苷类和酚酸类等4大类30余种化合物。其主要成分是茶儿茶素及其衍生物。分子具有 $\alpha$ -苯基苯并二氢吡喃为主体的基本结构。其活泼的羟基能提供氢, 是一类天然的抗氧化剂<sup>[1]</sup>。现今对茶多酚的研究不断深入, 也取得了一定的研究发现; 同时鉴于瘦素(肥胖基因表达产物)与体重调节密切相关, 因此本课题旨在研究茶多酚对大鼠体重的影响及其与体内瘦素水平的关系, 并且

观察茶多酚在对大鼠体重发挥作用的同时, 对其血脂代谢有无影响。

## 1 材料与方法

### 1.1 材料、试剂与仪器

茶多酚(食品级, 纯度95%) 浙江农业大学茶叶研究所。

SD雄性大鼠40只, 体重80~100g 河南实验动物中心, 合格证号为SCXK 豫C, 2005-0001。

收稿日期: 2007-04-26

作者简介: 宁鸿珍(1959-), 女, 教授, 主要从事特殊营养、食品卫生及营养保健品研究。E-mail: ninghzh@163.com

大鼠瘦素放射免疫试剂盒 北京原子高科股份有限公司。血脂检测试剂盒 日本生研株式会社。

普通饲料配方为面粉20%、豆粉26%、玉米粉20%、麸皮16%、鱼粉10%、骨粉5%、食盐2%、酵母1%；高脂饲料配方为基础饲料84%、猪油8%、蛋黄8%、去氧胆酸钠、胆固醇。

1650生化分析仪 德国拜耳公司。

## 1.2 方法

### 1.2.1 分组

将40只大鼠适应性喂养5d后，随机分为4组，每组10只。1组为高脂低剂量组、2组为高脂高剂量组、3组为高脂对照组、4组为基础对照组，各组体重差异无统计学意义( $p > 0.05$ )。饮水自由，室温22~23℃。

### 1.2.2 肥胖模型的建立

根据Oscail B D的实验方法，以高脂饲料喂饲1、2、3组，4组给予普通饲料，饲养4w。

### 1.2.3 给药

4w后1、2两组灌胃茶多酚，剂量分别为0.5g/kg和1.0g/kg用3ml蒸馏水溶解灌胃，3、4两个对照组灌胃等体积蒸馏水，每日一次，每10d测一次体重。

### 1.2.4 取样

连续给药4w后，停药，禁食12h，同时测量体重。用戊巴比妥钠(40mg/kg)腹腔注射麻醉后，准确测量从鼻口处到尾部的长度，心脏取血，3000r/min离心10min分离血清。抽血后，将大鼠处死，把腹腔生殖器官周围脂肪全部取下，称其湿重，计算肥胖指数(Lee's index)<sup>[2]</sup>。

### 1.2.5 测定

瘦素检测方法：按照Rat Leptin RIA Kit(Linco Research)中的操作方法进行。该方法的最低检测下限为0.05ng/ml，最高线性检测上限为50ng/ml，批内批间变异<8%，回收率>94%。血脂检测方法：酶法。血清甘油三酯、胆固醇、高密度脂蛋白和低密度脂蛋白检测方法：按盒中的操作方法进行；血糖检测方法：己糖己酶法测定。

## 1.3 统计学处理

用Excel建库，SPSS12.0软件包进行方差分析及 $q$ 检验，计量数据均以均数±标准差( $\bar{X} \pm SD$ )表示。

## 2 结果与分析

### 2.1 大鼠肥胖模型的建立

从表1可见，实验开始时各组大鼠体重间差异无统计学意义( $p > 0.05$ )，造模实验结束时(即第4w体重)，高脂饲料组各组大鼠体重间也无显著性差异( $p > 0.05$ )，且约为基础饲料组大鼠体重的1.25倍，提示大鼠肥胖模

型建立是成功的。

### 2.2 茶多酚对大鼠体重、Lee's指数、脂肪重量的影响

表1 实验期间各组动物的体重变化趋势( $\bar{X} \pm SD$ )  
Table 1 Tendency of body weight in different groups( $\bar{X} \pm SD$ )

组别	原始体重	第4周体重	终末体重
1	87±4.0	284±44.4 <sup>a</sup>	352±26.2 <sup>b</sup>
2	86±8.6	270±32.9 <sup>a</sup>	349±52.3 <sup>b</sup>
3	88±7.2	264±33.7 <sup>a</sup>	392±26.5
4	87±9.7	220±32.1	260±20.5

注：<sup>a</sup>与基础对照组比较(4组)  $p < 0.05$ ；<sup>b</sup>与高脂对照组比较(3组)  $p < 0.05$ 。

表2 各组大鼠实验末体重、Lee's指数、脂肪重量的比较( $\bar{X} \pm SD$ )  
Table 2 Comparison of body weight, Lee's index and fatty weight among each groups in experiment-end( $\bar{X} \pm SD$ )

组别	体重(g)	Lee's指数	脂肪重量(g)
1	352±26.2*	0.47±0.05	5.2±1.1*
2	349±52.3*	0.44±0.06*	4.9±1.4*
3	392±26.5	0.50±0.02	6.3±0.8
4	260±20.5**	0.39±0.04*	2.0±0.8**

注：与3组(高脂对照组)比较，\*  $p < 0.05$ ，\*\*  $p < 0.01$ 。

表2结果显示，随茶多酚剂量的增加，大鼠体重及Lee's指数、脂肪重量均呈降低趋势。两个茶多酚剂量组大鼠体重和脂肪重量与高脂对照组比较差异均具有统计学意义( $p < 0.05$ )。肥胖指数茶多酚高剂量组与高脂对照组比较差异也具有统计学意义( $p < 0.05$ )。

### 2.3 茶多酚对大鼠体内瘦素和血脂水平的影响

表3结果显示，血清瘦素两个剂量组与高脂对照组比较，差异具有统计学意义( $p < 0.05$ )，数值与基础对照组相当，说明瘦素表达是降低的；两个剂量组血清TC、TG、LDL-C均有不同程度的降低，HDL有不同程度的升高，尤以高剂量组明显。LDL-C虽然差异无统计学意义，但是有降低的趋势。说明茶多酚能够明显降低血液中甘油三酯和胆固醇水平、升高高密度脂蛋白胆固醇水平。

## 3 讨论

肥胖是机体脂肪细胞数量增加或体积肥大导致体重超过正常20%以上的病理状态。肥胖极易并发高脂血症，已成为动脉粥样硬化、脑血管疾病、冠心病、糖尿病等多种疾病的高危因素，严重影响着人类的身心健康。本实验证实高脂饲料能引起大鼠肥胖，而茶多酚对肥胖大鼠具有较好的减肥效果，用药后大鼠体重、Lee's指数和脂肪重量都有较明显的降低。各实验组大鼠虽然随着剂量的增加，体重有降低的趋势，但并没有表现出显著的体重降低，没有达到基础体重的水平。说明茶多酚对体重的影响可能是一个长期缓慢的过程，本次实验可能是周期尚短。

表3 各组大鼠体内瘦素和血脂水平比较 ( $\bar{X} \pm SD$ )  
Table 3 Comparison of leptinand serum lipids in different groups of rats ( $\bar{X} \pm SD$ )

组别	n	瘦素 (μg/L)	TC (mmol/L)	TG (mmol/L)	LDL-C (mmol/L)	HDL-C (mmol/L)
1	10	0.17±0.10*	1.97±0.26*	0.42±0.29*	0.50±0.08	1.06±0.15
2	10	0.20±0.08*	1.74±0.33*	0.37±0.15*	0.49±0.13	1.39±0.31*
3	10	0.45±0.25	2.33±0.32	0.76±0.37	0.58±0.12	1.08±0.09
4	10	0.17±0.10*	1.73±0.37*	0.22±0.09*	0.44±0.12	1.18±0.23

注：与3组(高脂对照组)比较，\* p < 0.05，\*\* p < 0.01。

瘦素(leptin)是由肥胖基因编码、脂肪组织分泌的蛋白质类激素，其进入血液循环后，与下丘脑瘦素受体结合，通过下丘脑来调节食欲和能量消耗而控制体重，瘦素不仅和肥胖相关，还与血清胰岛素、血压有一定的关系<sup>[3-5]</sup>。瘦素通过引起胰岛β细胞超极化状态而抑制胰岛素的分泌，减少脂肪的合成，降低脂肪的贮存；而胰岛素可刺激瘦素的释放。

本实验结果显示：同是喂养高脂饲料的前3组大鼠，由于高、低剂量组从第4w起给予茶多酚，高脂对照组没有给予茶多酚，因此剂量组的瘦素水平低于高脂对照组，与基础对照组相当。可见高脂饲料能引起大鼠肥胖，导致高瘦素血症，出现瘦素抵抗，因此推测瘦素具有降低体重的作用<sup>[6]</sup>。

但人类绝大多数肥胖者中瘦素浓度均是正常个体的2~3倍，其体重却没有降低，对于这种现象，多数学者认为肥胖者体内存在着内源性瘦素抵抗，即机体对瘦素敏感性降低，瘦素不能发挥正常功能<sup>[7]</sup>。茶多酚在使大鼠体重及体脂含量降低的同时，其血中瘦素浓度亦明显降低，接近正常水平，据此推测，茶多酚降低大鼠体重的部分机理，可能是茶多酚改善了瘦素抵抗，从

而促进了能量消耗，但这一推测仍需进一步证实。  
瘦素与体脂含量关系的结果表明，瘦素与体脂含量有关。说明茶多酚在降低体重的同时，亦有明显的调节血脂功能，能够降低大鼠血中甘油三脂，胆固醇水平，升高高密度脂蛋白水平。

参考文献：

[1] 沈新南, 陆瑞芳, 唐金发, 等. 茶多酚降血脂抗血栓作用的实验研究[J]. 营养学报, 1993, 15:147.  
[2] 陈奇. 中药药理研究方法学[M]. 北京: 人民卫生出版社, 1993:628  
[3] BARINAGA M. Obese Protein slims mice[J]. Science, 1995, 269: 475-476.  
[4] CARRO E, SENARIS R, ONSIDINE RV, et al. Regulation of *in vivo* growth hormone secretion by leptin [J]. Endocrinology, 1997, 138: 2203.  
[5] SHIMABUKURO M, KOYAMA k, CHEN G, et al. Diriect antidiabetic effect of leptin throughtriglyceride depletion of tissures[J]. Proc Natl Acad Sci USA, 1997, 94: 4637-4641.  
[6] OOKUMA M, OOKUMA K, YORK DA, et al. Effects of leptin on insulin secretion from isolated rat pancreatic islets[J]. Diabetes, 1998, 47:219-223.  
[7] 叶平. 血脂的基础与临床[M]. 北京:人民军医出版社, 2002: 208.