

DOI:CNKI:61-1390/S. 20111021. 1707. 019

网络出版时间:2011-10-21 17:07

网络出版地址: <http://www.cnki.net/kcms/detail/61.1390.S.20111021.1707.019.html>

桂皮提取物对糖尿病大鼠血糖和血脂含量的影响

陈常秀, 李永洙

(临沂大学 生命科学学院, 山东 临沂 276005)

【摘要】 **【目的】**探讨桂皮提取物对糖尿病大鼠血糖和血脂含量的影响。**【方法】**给大鼠腹腔注射 200 mg/kg 的四氧嘧啶建立糖尿病模型。试验共分 4 组: 正常对照组(I)、糖尿病模型组(II)、低剂量桂皮提取物组(III)和高剂量桂皮提取物组(IV), III、IV 组糖尿病模型大鼠分别灌服 100 和 200 mg/(kg·d) 的桂皮提取物, 连续灌服 30 d; I、II 组大鼠分别灌服生理盐水, 方法和剂量同前。试验期间观测各组大鼠饮食、尿量, 并在 0 d(开始时)和 30 d 时, 取样测定大鼠血糖、血清总胆固醇(TC)、甘油三酯(TG)、低密度脂蛋白(LDL-C)、高密度脂蛋白(HDL-C)水平和体质量。**【结果】**试验开始时, 与 I 组相比, II、III 和 IV 组大鼠体质量显著降低($P < 0.05$), 血糖显著提高($P < 0.05$)。试验结束时, 与 II 组相比, IV 组大鼠血糖及血清 TC、TG 和 LDL-C 水平显著降低($P < 0.05$), 而体质量和 HDL-C 水平显著升高($P < 0.05$); 而 IV 组与 I 组相比, 大鼠体质量、血糖及血清 TC、TG、LDL-C 和 HDL-C 水平差异均不显著($P > 0.05$)。**【结论】**灌服 200 mg/(kg·d) 的桂皮提取物, 能够降低四氧嘧啶所致糖尿病大鼠的血糖及血清 TC、TG 和 LDL-C 水平, 增加其体质量, 提高其血清 HDL-C 水平。

【关键词】 桂皮; 四氧嘧啶; 糖尿病大鼠; 血糖; 血脂

【中图分类号】 R282.710.5; S587.1

【文献标识码】 A

【文章编号】 1671-9387(2011)11-0031-04

Effects of cinnamon on blood sugar and lipid levels in diabetic rats

CHEN Chang-xiu, LI Yong-zhu

(College of Life Science, Linyi University, Linyi, Shandong 276005, China)

Abstract: **【Objective】** The study was conducted on the effects of cinnamon on blood sugar and lipid levels in diabetic rats. **【Method】** The diabetic rats were induced by intraperitoneal injection of 200 mg/kg alloxan to establish diabetic model. The rats were divided into control group (I), model group (II), low dose cinnamon treating group (III) and high dose cinnamon treating group (IV). The diabetic rats of group III and IV were orally administered with 100 and 200 mg/(kg·d) cinnamon extract respectively, for 30 days. The rats of group I and II were orally administered with saline respectively by the same way and the same dose. The daily feed consume, water intake and urine excretion were recorded. The blood sugar, TC, TG, LDL-C, HDL-C level and the body weight were estimated at 0 and 30 d. **【Result】** Compared with the rats of group I, the body weight of all the diabetic rats of group (II, III and IV) decreased significantly ($P < 0.05$), and the blood sugar level increased significantly ($P < 0.05$) at 0 d. Compared with the rats of group II, the blood sugar, TC, TG, LDL-C level of the diabetic rats in group IV decreased significantly ($P < 0.05$), the body weight and HDL-C level increased significantly ($P < 0.05$) at 30 d. Compared with the rats of group I, there were no differences in body weight, blood sugar, TC, TG, LDL-C and HDL-C level of the diabetic rats in group IV at 30 d ($P > 0.05$). **【Conclusion】** The cinnamon extract (200 mg/(kg·d)) decreased the blood sugar, TC, TG and LDL-C level of the diabetic rats induced by alloxan, increased the body

* [收稿日期] 2011-04-17

[基金项目] 山东省教育厅科技计划项目(J07WF03)

[作者简介] 陈常秀(1974—), 男, 山东莒南人, 副教授, 硕士, 主要从事动物营养研究。E-mail: ccx1013@126.com

weight and enhanced HDL-C level. Enrichment of cinnamon with cinnamate can provide a functional food spice that could potentially benefit human health.

Key words: cinnamon; alloxan; diabetic rat; blood sugar; lipid

糖尿病是由内分泌紊乱引起的代谢性疾病,可导致多器官、多靶点损伤^[1],已成为当前影响人类健康的三大非传染性疾病之一。由高血糖和高血脂引起的氧化应激是糖尿病的并发症,患者常因组织细胞中的氧化还原作用增强而导致自由基产生增加,机体抗氧化防御能力降低,最终产生并发症。目前,治疗糖尿病的主要方法是注射胰岛素等降糖药物,但其价格昂贵,且对患者有不同程度的副作用,所以许多专家都在寻求糖尿病的替代疗法。中医学在长期的实践中发现,许多调料和中药对糖尿病及其并发症有较好的防治效果,其中作为调料的桂皮已成为治疗糖尿病的研究热点,其安全性已得到美国食品和药物管理局的认可。服用桂皮不但安全,而且具有抗氧化和抗菌等作用^[2-3],但国内外关于桂皮对糖尿病大鼠血糖和血脂代谢影响的研究尚比较少。为此,本试验研究了桂皮对糖尿病大鼠血糖和血脂的调节作用,旨在为通过膳食预防和控制人类糖尿病提供依据,并为桂皮保健功能的开发利用提供参考。

1 材料与方法

1.1 材料

1.1.1 桂皮提取物 干燥桂皮购于临沂市人民医院中药房,经山东中医药大学鉴定为樟科植物肉桂。将桂皮用纯水漂洗,100℃煎煮2次,过滤、合并2次煎煮液,调整其质量浓度为1 g/mL。将滤液盛于棕色玻璃瓶,贮存在4℃冰箱中。

1.1.2 主要试剂与仪器 四氧嘧啶, Sigma公司产品;血糖试剂盒,上海荣盛生物技术有限公司生产;胆固醇(TC)、甘油三酯(TG)、低密度脂蛋白(LDL-C)和高密度脂蛋白(HDL-C)试剂盒,均为北京中生生物技术公司产品。血糖仪(美国强生公司);日立7180型全自动生化分析仪(日立公司);BS110S电子分析天平(德国塞多利斯);LD4-2A低速离心机(北京医用离心机厂)。

1.1.3 试验动物 供试动物为健康SD大鼠,清洁级,雄性,体质量(180±7.2)g,由山东大学实验动物中心提供。

1.2 方法

1.2.1 糖尿病大鼠模型的建立 将大鼠饲养在通

风良好的动物房内,光照12 h/d,试验前先适应性喂养3 d,禁食不禁水24 h后给45只大鼠腹腔注射新鲜配制的20 g/L四氧嘧啶溶液,剂量为200 mg/kg,自由饮水摄食72 h后,禁食不禁水6 h,尾静脉取血测定血糖,选用血糖值>11.1 mmol/L的大鼠进行试验。同时,另取15只大鼠腹腔注射生理盐水,作为正常对照组。

1.2.2 试验设计 将正常对照组计为I组;将造模成功的45只大鼠按体质量和血糖值随机均分为3组:糖尿病模型组(II)、低剂量桂皮提取物组(III)和高剂量桂皮提取物组(IV)。III、IV组分别灌服0.1和0.2 mL/(kg·d)的桂皮提取物(药物剂量分别为100和200 mg/(kg·d)),每天1次,连续灌服30 d;I组和II组大鼠分别灌服生理盐水,方法和剂量同上。

1.2.3 样品采集 在试验开始(0 d)和试验结束(第30天最后1次给药后12 h)时,大鼠禁食不禁水6 h,用分析天平称其体质量后,尾静脉取血5 mL,3 000 r/min离心10 min,分离血清。

1.2.4 大鼠血糖和血脂含量的测定 血糖含量采用血糖试剂盒和血糖仪测定。血清总胆固醇(TC)、甘油三酯(TG)、低密度脂蛋白(LDL-C)和高密度脂蛋白(HDL-C)含量,采用试剂盒和生化分析仪测定。

1.3 统计分析

用SPASS统计软件进行方差分析, Duncan氏法进行多重比较。

2 结果与分析

2.1 试验前后大鼠临床症状的改变

注射四氧嘧啶后的大鼠表现出多饮(每日饮水量是正常对照组的2倍多)、多尿(每日尿量是正常对照组的3倍多)、多食(每日食量是正常对照组的2倍多)等症状。给这些大鼠连续灌服桂皮提取物30 d后,大鼠多饮、多食、多尿症状逐渐消失。

2.2 桂皮提取物对糖尿病大鼠血糖含量的影响

桂皮提取物对糖尿病大鼠血糖含量的影响结果见表1。由表1可知,试验开始前,与I组相比,II、III和IV组大鼠血糖显著提高($P<0.05$),表明糖尿病大鼠模型成功建立。试验结束时,III组大鼠血糖含量比

I 组显著升高 ($P<0.05$),与II组差异不显著 ($P>0.05$);IV 组大鼠血糖比II组显著降低 ($P<0.05$),与 I 组差异不显著 ($P>0.05$),表明灌服高剂量桂皮提取物可降低四氧嘧啶所致糖尿病大鼠的血糖值。

表 1 桂皮提取物对糖尿病大鼠血糖含量的影响($n=15$)

Table 1 Effects of cinnamon on blood sugar level in diabetic rats($n=15$)					mmol/L	
组别 Group	血糖含量 Blood sugar level		组别 Group	血糖含量 Blood sugar level		
	0 d	30 d		0 d	30 d	
I	7.26±0.35 b	7.30±0.41 b	Ⅲ	18.34±7.21 a	15.95±5.22 a	
II	18.65±4.3 a	19.12±5.2 a	IV	18.92±7.62 a	8.26±6.55 b	

注:同列数据后标不同小写字母者,表示差异显著 ($P<0.05$)。下表同。
Note:Different small letter in same column means significant differences ($P<0.05$). The following tables are the same.

2.3 桂皮提取物对糖尿病大鼠体质量的影响

桂皮提取物对糖尿病大鼠体质量的影响结果见表 2。由表 2 可知,试验开始前,与 I 组相比,II、Ⅲ和IV 组大鼠体质量显著降低 ($P<0.05$),表明四氧嘧啶诱发的糖尿病导致大鼠体质量明显降低;试验

结束时,Ⅲ、IV 组大鼠体质量与 I 组(对照)差异不显著 ($P>0.05$),IV 组大鼠体质量显著高于 II 组 ($P<0.05$),表明桂皮提取物可对抗四氧嘧啶所致的糖尿病大鼠体质量的降低。

表 2 桂皮提取物对糖尿病大鼠体质量的影响($n=15$)

Table 2 Effects of cinnamon on the body weight in diabetic rats($n=15$)					g/只	
组别 Group	大鼠体质量 Body weight of rats		组别 Group	大鼠体质量 Body weight of rats		
	0 d	30 d		0 d	30 d	
I	184.1±6.4 a	211.3±15.6 a	Ⅲ	177.2±5.9 b	196.3±11.4 ab	
II	177.1±5.8 b	189.8±9.6 b	IV	177.6±5.5 b	208.9±6.9 a	

2.4 桂皮提取物对糖尿病大鼠血脂含量的影响

桂皮提取物对糖尿病大鼠血脂含量的影响结果见表 3。由表 3 可知,与 I 组比较,II 组大鼠血清 TC、TG 和 LDL-C 水平显著升高 ($P<0.05$),而 HDL-C 水平显著降低 ($P<0.05$)。糖尿病大鼠灌服桂皮提取物后,Ⅲ组大鼠 TC 和 LDL-C 水平较 II 组显著降低 ($P<0.05$),TG 和 HDL-C 水平与 II 组

差异不显著 ($P>0.05$);Ⅲ组与 I 组比较,大鼠血清 TC 和 LDL-C 水平差异不显著 ($P>0.05$),TG 水平显著升高 ($P<0.05$),HDL-C 水平显著降低 ($P<0.05$)。IV 组大鼠血清 TC、TG 和 LDL-C 水平较 II 组显著降低 ($P<0.05$),而 HDL-C 水平显著升高 ($P<0.05$);IV 组与 I 组比较,大鼠血清 TC、TG、LDL-C 和 HDL-C 水平差异均不显著 ($P>0.05$)。

表 3 桂皮提取物对糖尿病大鼠血脂含量的影响($n=15$)

Table 3 Effects of cinnamon on blood lipid level in diabetic rats($n=15$)					mmol/L	
组别 Group	TC	TG	LDL-C	HDL-C		
I	1.98±0.10 b	1.65±0.20 b	0.76±0.19 b	1.06±0.20 a		
II	3.06±0.21a	2.70±0.49 a	1.95±0.29 a	0.75±0.22 b		
Ⅲ	2.22±0.26 b	2.41±0.36 a	0.92±0.21 b	0.87±0.20 b		
IV	2.11±0.28 b	1.77±0.28 b	0.88±0.16 b	1.05±0.26 a		

3 讨 论

3.1 试验前后大鼠临床症状的改变

四氧嘧啶是一种细胞毒性药物,是特异性的胰岛 β 细胞毒剂,可选择性地作用于胰岛 β 细胞,通过在组织细胞中发生氧化还原作用形成的自由基破坏胰岛 β 细胞,导致胰岛素分泌减少,产生高血糖^[4]。本试验通过给大鼠腹腔注射四氧嘧啶,成功建立了糖尿病大鼠模型。大鼠注射四氧嘧啶后,出现明显的多饮、多食、多尿和体质量减轻(即“三多一少”)症状。试验期间,模型组大鼠多饮、多食和多尿症状日

益严重,体质量增长缓慢,且血糖也比正常对照组大鼠显著升高。这些症状表明,糖尿病模型构建成功^[5-6]。

3.2 桂皮提取物对糖尿病大鼠血糖含量的影响

本试验结果表明,桂皮提取物有较好的降血糖作用,这与以往报道结果^[7]一致。胰岛细胞中,糖代谢和胰岛素分泌相耦联。桂皮对糖尿病大鼠的降血糖作用可能是因为桂皮可以促进大鼠胰岛素的合成与分泌。有报道称,桂皮等调味料有增强胰岛素活性的作用^[8];Qin 等^[9]也发现,桂皮能预防大鼠对胰岛素抵抗的发展。因为蛋白酪氨酸磷酸酶能够抑

制组织细胞中胰岛素受体活动,而桂皮能够抑制蛋白酪氨酸磷酸酶活性,所以桂皮的降糖作用可能与其能够促进胰岛素受体磷酸化有关。有研究发现,桂皮提取物能够影响细胞磷酸化-去磷酸化反应^[10];正常大鼠口服桂皮提取物,能够提高体内葡萄糖的利用率,这可能是桂皮提取物促进胰岛素受体酪氨酸磷酸化所致^[11]。所以,桂皮提取物可能通过影响胰岛素的合成与分泌来调节体内糖的代谢。据报道,在调节体内糖代谢的 49 种植物中,桂皮的活性最强^[12]。但也有研究指出,桂皮并不能改变试验性糖尿病大鼠血胰岛素水平^[13]。因此,关于桂皮对糖尿病大鼠血胰岛素水平的影响尚有待于进一步探讨。

3.3 桂皮提取物对糖尿病大鼠体质量的影响

大鼠患糖尿病后,胰岛素分泌异常,虽然多饮、多食,但血糖不能被充分利用,机体可能分解自身蛋白质用于维持生命活动,所以糖尿病大鼠体质量增长缓慢,甚至消瘦。给糖尿病大鼠连续灌服桂皮提取物 30 d 后,大鼠多饮、多食、多尿症状逐渐消失,体质量与正常对照组大鼠没有明显差异,初步证明桂皮提取物对糖尿病有一定的治疗效果。

3.4 桂皮提取物对糖尿病大鼠血脂的影响

本试验结果还显示,高剂量桂皮提取物处理组大鼠血清 TC、TG 和 LDL-C 水平较糖尿病模型组显著降低,而 HDL-C 水平显著升高,这与以往报道结果^[7]一致,表明桂皮提取物对糖尿病引起的高胆固醇、高血脂有一定的预防和缓解作用。桂皮提取物可能通过 2 条途径对糖尿病引起的并发症起调节作用。首先,桂皮提取物对脂肪代谢有直接的作用。众所周知, β -羟基- β -甲基戊二酸单酰辅酶 A 还原酶是脂肪代谢的关键酶,而桂皮含有一种重要酚类化合物——肉桂酸,其可通过抑制肝脏 β -羟基- β -甲基戊二酸单酰辅酶 A 还原酶的活性而影响脂肪代谢。据报道,桂皮通过该途径可降低饲喂高脂饲料大鼠的胆固醇水平^[14]。其次,用桂皮治疗糖尿病大鼠,胰岛素水平升高,大鼠可能通过该途径对糖代谢的调整而间接影响脂肪代谢。因此,高剂量桂皮提取物处理组糖尿病大鼠血脂水平与正常大鼠差异不显著。

总之,高剂量桂皮提取物有降低糖尿病大鼠血糖的作用,同时对糖尿病引起的高胆固醇、高血脂等并发症也有一定的预防和缓解作用。

[参考文献]

[1] Cesur M, Corapcioglu D, Gursoy A, et al. A comparison of gly-

cemic effects of glimepiride, repaglinide, and insulin glargine in type 2 diabetes mellitus during Ramadan fasting [J]. Diabetes Res Clin Pract, 2007, 75(2): 141-147.

- [2] Imparl-Radosevich J, Deas S, Polansky M M, et al. Regulation of PTP-1 and insulin receptor kinase by fractions from cinnamon: Implications for cinnamon regulation of insulin signalling [J]. Horm Res, 1998, 50: 177-182.
- [3] Shan B, Cai Y Z, Sun M, et al. Antioxidant capacity of 26 spice extracts and characterization of their phenolic constituents of cinnamon [J]. Int Agric Chem, 2005, 53: 7749-7758.
- [4] 稽 杨, 张葵荣, 王文俊. 建立四氧嘧啶糖尿病模型的研究 [J]. 中医药学期刊, 2003, 21(7): 1125-1126.
Ji Y, Zhang K R, Wang W J. The study on establishing diabetic model by alloxan [J]. Archives of Traditional Chinese Medicine, 2003, 21(7): 1125-1126. (in Chinese)
- [5] Sharma N, Garg V. Antidiabetic and antioxidant potential of ethanolic extract of Butea monosperma leaves in alloxan-induced diabetic mice [J]. Indian Journal of Biochemistry & Biophysics, 2009, 46: 99-105.
- [6] Shan J J, Yang M, Ren J W. Anti-diabetic and hypolipidemic effects of aqueous-extract from the flower of *Inula japonica* in alloxan-induced diabetic mice [J]. Biol Pharm Bull, 2006, 29(3): 455-459.
- [7] Khan A, Bryden N A, Polansky M M, et al. Insulin potentiating factor and chromium content of selected foods and spices [J]. Biol Trace Elem Res, 1990, 24: 183-188.
- [8] Lincoln F, Berrio M M, Polansky R A, et al. Insulin activity: Stimulatory effects of cinnamon and brewer's yeast as influence by albumin [J]. Horm Res, 1992, 37: 2252-229.
- [9] Qin B, Nagasaki M, Ren M. Cinnamon extract prevents the insulin resistance induced by high-fructose diet [J]. Horm Metab Res, 2004, 36: 119-125.
- [10] Imparl-Radosevich J, Deas S, Polansky M M, et al. Regulation of PTP-1 and insulin receptor kinase by fractions from cinnamon: implications for cinnamon regulation of insulin signalling [J]. Horm Res, 1998, 50: 177-182.
- [11] Qin B, Nagasaki M, Ren M. Cinnamon extract (traditional herb) potentiates in vivo insulin-regulated glucose utilization via enhancing insulin signaling in rats [J]. Diabetes Res Clin Pract, 2003, 62: 139-148.
- [12] Broadhurst C L, Polansky M M, Anderson R A. Insulin-like biological activity of culinary and medicinal plant aqueous extracts *in vitro* [J]. Agric Food Chem, 2000, 48: 849-852.
- [13] 褚 伟, 祁友松, 张雯娟. 丁香等中药对 2 型糖尿病大鼠糖代谢的影响 [J]. 中国医院药学杂志, 2006, 26(12): 1472-1475.
Chu W, Qi Y S, Zhang W J. Effect of cloves, cinnamon on glucose metabolism in the type 2 diabetic rats [J]. Chin Hosp Pharm, 2006, 26(12): 1472-1475. (in Chinese)
- [14] Lee J S, Jeon S M, Park E M. Cinnamate supplementation enhances hepatic lipid metabolism and antioxidant defense systems in high cholesterol-fed rats [J]. Med Food, 2003, 6: 183-191.