

不同工艺提取的蜂胶对 2 型糖尿病大鼠 降血糖作用比较

颜伟玉¹, 杨明¹, 杨新跃², 周银平², 刘志勇², 谢国秀², 曾志将¹

(1. 江西农业大学动物科学技术学院, 江西 南昌 330045; 2. 江西省
劳动卫生职业病防治研究所, 江西 南昌 330006)

摘要: 探讨了采用乙醇提取和超临界萃取的 2 种蜂胶的降血糖作用, 并进行比较研究。将大鼠随机分组后连续 9 周灌喂蜂胶, 每 2 周测空腹血糖和餐后血糖; 于第 9 周进行糖耐量试验; 处死大鼠后, 测定其血液中甘油三脂、胆固醇、尿酸、肌酐、尿素氮的含量; 解剖大鼠后分别称取其肝、肾重量。结果表明造模后试验组的终重与正常组的差异显著; 超临界试验组的糖耐量和胆固醇指标与模型 1 组的差异显著; 其他各项指标的差异均不显著。

关键词: 蜂胶; 血糖; 糖耐量; 血脂; 肾功能

中图分类号: S896.6 **文献标识码:** A **文章编号:** 1671-5470(2008)02-0194-04

Effects of the propolis extracted by two methods on the blood glucose
in the rats suffering from type 2 diabetes

YAN Wei-yu¹, YANG Ming¹, YANG Xin-yue², ZHOU Yin-ping²,
LIU Zhi-yong², XIE Guo-xiu², ZENG Zhi-jiang¹

(1. College of Animal Science and Technology Jiangxi Agricultural University Nanchang Jiangxi 330045 China
2. Jiangxi Institute of Labor Hygiene and Occupational Medicine Nanchang Jiangxi 330006 China)

Abstract: Effects of the propolis extracted by two methods on the blood glucose in the rats suffering from type 2 diabetes were studied. The rats in different groups were fed with propolis for 9 weeks continuously. Then the fasting blood glucose (FBG) and 2 h postprandial blood glucose (PBG) were determined every two weeks and the experiment on the sugar tolerance of rats in ninth week was made. TG, TC, UA, CREA and BUN in the blood samples from killing animals were respectively determined. After anatomizing rats, the mass of liver and kidney of rats were respectively measured. The results were as follows: there was significant difference between the last weights of rats of test groups and that of normal group; there was significant difference between the sugar tolerance and TC of supercritical test group and those of model one group, but the differences of other indexes were not significant.

Key words: propolis; blood glucose; sugar tolerance; lipidemia; kidney function

糖尿病 (diabetes mellitus) 是继肿瘤、心脑血管疾病之后第三大危害人类健康的慢性病, 是一种以高血糖为主要标志的内分泌代谢紊乱性疾病, 其症状是血中的葡萄糖含量升高, 大量糖从尿中排出, 并会出现多饮、多尿、多食、消瘦及头晕、乏力等症状^[1-3]。根据世界卫生组织估计, 目前全世界约有糖尿病患者 1.2 亿, 中国糖尿病人约 3000 万, 到 2010 年这个数字将急剧上升。因此糖尿病防治已成为一个热门的研究领域。

蜂胶是工蜂从植物幼芽或树干破伤部位采集的树脂, 并混入上颚腺分泌物和蜂蜡等加工而成的一种具有芳香气味的胶状固体物。蜂胶含有大量黄酮类、萜烯类及酶类等物质, 目前蜂胶的研究开发备受关注^[4-5]。利用乙醇提取是传统的蜂胶提取工艺, 目前超临界萃取蜂胶工艺引起了广泛关注。至今还没有关于利用这 2 种工艺提取的蜂胶对大鼠的辅助降血糖作用对比研究报道^[6-9]。鉴于此, 本研究通过动物试验对这 2 种工艺提取的蜂胶对 2 型糖尿病大鼠的降血糖效果进行比较研究。

收稿日期: 2007-01-22 修回日期: 2007-10-20

基金项目: 江西农业大学青年教师科研基金资助项目 (2005) 和江西省农业厅资助项目 (赣农字 [2004] 84 号)。

作者简介: 颜伟玉 (1978-), 女, 讲师, 研究方向: 蜜蜂。通讯作者曾志将 (1965-), 男, 教授, 博导, 研究方向: 蜜蜂。Email: bees1965@sina.com

1 材料与方 法

1.1 材 料

1.1.1 试验动物 雄性 SD 大鼠, 体重 180—200 g 2 级, 由湖北省实验动物中心提供。

1.1.2 药剂 链脲佐菌素 (STZ 由 Sigma 公司提供), 使用前用 $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的柠檬酸钠—柠檬酸缓冲液 (PH 4.4) 配成 1% (体积分数) 的 STZ 溶液。CO₂ 超临界萃取的蜂胶 (用食用油配成所需浓度) 和乙醇提取的蜂胶 (用聚乙二醇配成所需浓度), 都由江西农业大学蜜蜂研究所提供。金龙鱼食用调和油由新加坡郭兄弟粮油私人有限公司提供; 聚乙二醇 400 由广东汕头西陇化工厂提供, 批号: 0501231; 血糖试纸条由罗氏公司提供。

1.1.3 仪器 罗康全™活力型血糖检测仪产家为德国罗氏公司; 半自动生化分析仪 (BT224 型) 生产产家为意大利 BIOTECNICA 公司。

1.2 方 法

1.2.1 2 型糖尿病动物模型 大鼠用基础颗粒饲料适应性喂养, 自由进食饮水。1 周后, 从大鼠尾尖处取血, 测空腹血糖和餐后血糖基础值。第 2 天对 65 只大鼠腹腔注射 $55 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$ 链脲佐菌素 (STZ), 并用基础颗粒饲料饲喂。造模 9 d 第 10 天从大鼠尾尖取血, 测定造模后大鼠空腹血糖和餐后血糖, 以餐后血糖 $> 11.1 \text{ mmol} \cdot \text{L}^{-1}$ 为造模成功, 共获得 60 只模型动物。

1.2.2 试验分组 根据造模后大鼠的血糖值将其随机分为 6 组, 即模型 1 组 (9 只, 按 $1 \text{ mL} \cdot \text{kg}^{-1}$ 喂饲食用油), 超临界蜂胶高剂量组 (8 只, 喂饲 $2000 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$ 蜂胶), 超临界蜂胶低剂量组 (8 只, 喂饲 $500 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$ 蜂胶), 模型 2 组 (9 只, 按 $1 \text{ mL} \cdot \text{kg}^{-1}$ 喂饲聚乙二醇 400), 乙醇蜂胶高剂量组 (8 只, 喂饲 $2000 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$ 蜂胶), 乙醇蜂胶低剂量组 (9 只, 喂饲 $500 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$ 蜂胶), 另设正常组 (9 只, 喂饲自来水)。

1.2.3 给药及动物处理 造模分组后开始灌胃给药, 连续给药 60 d 给药期间, 各组大鼠继续给予基础颗粒饲料喂饲。每 2 周测空腹血糖和餐后血糖, 并称量。于第 9 周进行糖耐量试验, 然后称量; 处死大鼠后进行解剖, 分别取其心、肝、脾、脑和肾。

1.2.4 检测方法 大鼠禁食 12 h 用 20% (质量分数) 葡萄糖溶液以 $2 \text{ g} \cdot \text{kg}^{-1}$ 剂量灌胃, 剪尾取血, 采用罗康全™活力型血糖检测仪测定葡萄糖负荷后 0.1、2 h 的血糖水平, 计算各时间点的血糖曲线下面积。采用半自动生化分析仪对分离出的血清测定甘油三酯、胆固醇、尿酸、肌酐和尿素氮含量, 并测定肾功能指标。

1.3 数 据 处 理

采用 SPSS 统计软件对试验数据进行统计分析, 并采用 One-Way ANOVA 和 Independent samples T Test 进行相关分析。

2 结果与讨论

2.1 2 种工艺提取的蜂胶对糖尿病大鼠体重的影响

从表 1 可知: 造模前各组大鼠体重差异不显著; 造模后各试验组终重与正常组相比差异显著 ($P < 0.05$)。在喂饲 2 种剂型蜂胶后, 试验组与各模型组之间差异不显著 ($P > 0.05$) 但试验组喂饲蜂胶 3 周后体重均较模型组轻。这间接表明蜂胶具有改善多饮、多食症状的作用。

表 1 2 种工艺提取的蜂胶对糖尿病大鼠体重的影响¹⁾

Table 1 Effects of the Propolis extracted by two methods on the weight of rats

处理	体重 / g					终重 / g	
	造模前	造模后	3 周	5 周	7 周		
正常组	221.00 ± 12.25	249.79 ± 10.26	328.67 ± 50.47	283.22 ± 39.20	316.22 ± 18.65	338.00 ± 22.26 ^a	
超临界组	模型 1 组	221.00 ± 12.25	226.13 ± 30.62	226.15 ± 66.73	279.47 ± 28.06	294.10 ± 11.26	285.61 ± 26.18 ^b
	高剂量组	220.11 ± 2.47	224.25 ± 18.22	264.75 ± 48.93	260.75 ± 37.43	278.00 ± 31.80	286.75 ± 42.74 ^b
	低剂量组	224.62 ± 9.82	223.00 ± 28.63	261.25 ± 80.40	271.00 ± 39.95	289.43 ± 39.51	288.57 ± 60.94 ^b
乙醇组	模型 2 组	221.07 ± 10.15	225.16 ± 27.72	221.75 ± 86.73	272.67 ± 30.06	290.00 ± 14.27	278.67 ± 28.88 ^b
	高剂量组	221.13 ± 17.52	225.75 ± 7.40	234.75 ± 14.01	259.71 ± 56.73	252.17 ± 41.13	276.00 ± 48.42 ^b
	低剂量组	219.86 ± 7.40	222.57 ± 29.46	214.86 ± 53.05	238.00 ± 16.70	252.17 ± 38.31	253.17 ± 27.47 ^b

¹⁾ 相同字母表示差异不显著 ($P > 0.05$), 不同字母表示差异显著 ($P < 0.05$)。

2.2 2 种工艺提取的蜂胶对糖尿病大鼠血糖的影响

从表 2 可知: 造模前各试验组血糖值差异不显著 ($P > 0.05$); 造模后各试验组血糖值均高于制模前各

试验组, 差异显著 ($P < 0.05$) 说明造模成功. 从 3、5、7、9 周的血糖值可看出, 各组差异都不显著 ($P > 0.05$).

表 2 2 种工艺提取的蜂胶对大鼠血糖浓度的影响
Table 2 Effects of the propolis extracted by two methods on the blood glucose content of rats

Table with 7 columns: 处理, 造模前, 造模后, 3 周, 5 周, 7 周, 9 周. Rows include 正常组, 超临界组 (模型 1 组, 高剂量组, 低剂量组), 乙醇组 (模型 2 组, 高剂量组, 低剂量组).

2.3 2 种工艺提取的蜂胶对大鼠糖耐量的影响

从表 3 可知, 分别喂饲采用 2 种工艺提取的蜂胶 1 或 2 h 后, 大鼠糖耐量没有出现显著性差异, 所以试验结果没有统计意义^[10]. 各组在糖负荷后, 血糖值在 1 h 左右达到峰值, 2 h 后有所下降. 其中乙醇蜂胶高剂量组的血糖与模型组相比有所下降; 超临界试验组的曲线下面积与模型 1 组之间差异显著.

表 3 2 种工艺提取的蜂胶对大鼠糖耐量的影响¹⁾
Table 3 Effects of the propolis extracted by two methods on the sugar tolerance of rats

Table with 5 columns: 处理, 0 h, 1 h, 2 h, 曲线下面积. Rows include 正常组, 超临界组 (模型 1 组, 高剂量组, 低剂量组), 乙醇组 (模型 2 组, 高剂量组, 低剂量组).

¹⁾相同字母表示差异不显著 ($P > 0.05$), 不同字母表示差异显著 ($P < 0.05$).

2.4 2 种工艺提取的蜂胶对糖尿病大鼠肾重、肾/体比、肾功能的影响

糖尿病肾病是糖尿病严重的并发症, 肌酐是肌酸在体内的代谢产物, 血清肌酐增高是糖尿病肾病的一个指标. 尿酸是嘌呤代谢的产物, 由于糖尿病患者体内血糖水平高, 体内嘌呤增多, 因而尿酸增多. 从表 4 可知, 超临界蜂胶高剂量组和乙醇蜂胶高剂量组的肾体比指标都有所下降, 其它组的变化不明显.

表 4 2 种工艺提取的蜂胶对糖尿病大鼠肾重、肾/体比、肾功能的影响
Table 4 Effects of the propolis extracted by two methods on the last weight, kidney weight, the ratio of kidney to body, BUN, CREA, UA of rats

Table with 7 columns: 处理, 终重/g, 肾重/g, 肾体比/%, 尿素氮含量, 肌肝含量, 尿酸含量. Rows include 正常组, 超临界组 (模型 1 组, 高剂量组, 低剂量组), 乙醇组 (模型 2 组, 高剂量组, 低剂量组).

2.5 2 种工艺提取的蜂胶对大鼠肝、肝体比、胆固醇、甘油三酯的影响

2 型糖尿病常伴有胰岛素分泌相对不足或脂肪组织对胰岛素的敏感性降低等问题, 从而导致脂质代谢紊乱. 2 型糖尿病脂质代谢异常的特点是 TG 和低密度脂蛋白含量增高, HDL-C 含量降低^[11, 12]. 从表 5 可知, 本试验糖尿病模型组的 TG 和 TC 含量明显比正常组高; 喂饲蜂胶后, TG 和 TC 含量降低, 其中超临界试验组与模型组 1 相比, 差异显著 ($P < 0.05$), 表明超临界萃取工艺降低 TG 和 TC 的效果比乙醇提取工艺好.

表 5 2 种工艺提取的蜂胶对大鼠终重、肝重、肝体比、胆固醇、甘油三酯的影响

Table 5 Effects of the Propolis extracted by wome methods on the last weight, liver weight, the ratio of liver to body, cholesterol, triglyceride of rats

处理	终重 / g	肝重 / g	肝体比 / %	胆固醇含量 mg·dL ⁻¹	甘油三酯含量 mg·dL ⁻¹	
正常组	338.00 ± 22.26	9.524 ± 0.63	2.32 ± 0.12	1.48 ± 0.28	0.98 ± 0.33	
超临界组	模型 1 组	285.61 ± 26.18	10.29 ± 0.99	0.81 ± 0.12	0.81 ± 0.12	
	高剂量组	286.75 ± 42.74	10.98 ± 1.35	3.71 ± 0.52	1.12 ± 0.41 ^b	0.74 ± 0.22
	低剂量组	288.57 ± 60.94	11.20 ± 1.35	3.99 ± 0.83	1.09 ± 0.25 ^b	0.80 ± 0.26
乙醇组	模型 2 组	278.57 ± 27.78	10.22 ± 1.02	3.68 ± 0.48	1.59 ± 0.29	0.77 ± 0.11
	高剂量组	276.00 ± 48.48	9.45 ± 0.93	3.37 ± 0.21	1.90 ± 0.93	0.92 ± 0.16
	低剂量组	253.17 ± 27.47	8.57 ± 0.22	3.43 ± 0.70	1.31 ± 0.22	0.84 ± 0.13

3 讨论

结果表明,蜂胶具有一定的辅助降低 2 型糖尿病大鼠血糖的作用,对改善糖耐量和降低血清中的胆固醇有明显的作用.另外,采用 CO₂ 超临界萃取和乙醇提取的 2 种蜂胶,辅助降血糖效果不同.采用 CO₂ 超临界工艺提取的蜂胶能改善糖耐量;而采用乙醇提取工艺提取的蜂胶有降低血糖的作用,并能防止肝肿大.这种差异可能是不同工艺提取的蜂胶所含的有效成分不同所致.

蜂胶具有降低 2 型糖尿病大鼠血糖的效果,这可能与蜂胶中所含的黄酮、芳香烃、亚油酸及某些微量元素有关^[13-15].不同提取工艺可能导致提取的蜂胶所含微量元素及其它成分不同.因此,建议同时使用这 2 种工艺提取蜂胶,能更多地获得蜂胶的有效成分,从而达到最佳使用效果.

刘富海等^[16]通过试验发现蜂胶在 1 型糖尿病的试验中有显著降低血糖的作用.本试验结果表明,采用乙醇提取的蜂胶与模型组相比虽然具有降低 2 型糖尿病血糖的效果,但是效果不显著.这可能是由于患 2 型糖尿病的大鼠不依赖胰岛素而依赖其它化学成分,相关机理有待进一步研究.

参考文献

- [1] 俞灵莺,李向成.植物黄酮类抗糖尿病及其并发症的研究进展[J].国外医学:卫生学分册,2000(6):331-335
- [2] 郭芳彬.蜂胶对糖尿病的疗效与作用机理探析[J].养蜂科技,2004(5):32-34
- [3] WANG D F, WANG C H, ZHAO G W. Components and activity of polysaccharides from coarsetes[J]. Journal of Agricultural and Food Chemistry, 2001(1): 507-510
- [4] 曾志将,樊兆斌,谢国秀,等.蜂胶 CO₂ 超临界萃取研究[J].江西农业大学学报:自然科学版,2006 28(5):769-771
- [5] 陈崇羔,刘后贵,赵斌,等.蜂胶柠檬酸保鲜液对蜂王幼虫的保鲜效果[J].福建农业大学学报,2000 29(1):99-102
- [6] 王宗伟.蜂胶的药理作用[J].国外医学:植物药分册,1997(4):151
- [7] 辉国钧,葛发欣.超临界 CO₂ 萃取工艺在紫苏子脂肪油提取中的应用研究[J].中国医药工业,1996(3):27-30
- [8] 曾志将,杨明,杨新跃,等.CO₂ 超临界和乙醇提取蜂胶对大鼠降血脂效果[J].江西农业大学学报:自然科学版,2006 28(3):433-435
- [9] 胡福良,玄红专,陈民利,等.蜂胶对糖尿病 SD 大鼠的影响[J].浙江大学学报:农业与生命科学版,2004 30(2):205-209
- [10] 党毅,肖颖.中药保健食品研究与开发[M].北京:人民卫生出版社,2002:7
- [11] HSNIY, CHENG M C. Inhibitory effect of propolis extract on the growth of *Listeria monocytogenes* and hemolytic activity of 4-nitroquinoline N-oxide[J]. Journal of the Science of Food and Agriculture, 2006 86:937-943
- [12] GRURDY S M, BENJAMIN C J, BURKE C L, et al. Diabetes and cardiovascular disease[J]. Association Circulation, 1999 10:1134-1146
- [13] MARCUCCIM C, FERRES F, GARCIA V, et al. Phenolic compounds from Brazilian Propolis with pharmacological activities[J]. Journal of Ethnopharmacology, 2001, 74:105-112
- [14] 迟家平,陈海生,薛秉文,等.蜂胶有机酸化学成分研究[J].药学实践杂志,1995(3):184
- [15] MARCUCCIM C. Propolis: chemical composition, biological properties and therapeutic activity[J]. Apidologie, 1995(26):83-99
- [16] 刘富海,许正鼎.蜂胶的功效率和医疗作用[J].上海医药杂志,2000(4):20-23

(责任编辑:叶济蓉)