

四种食药菌对糖尿病小鼠血糖的影响

Effects of 4 edible and medicinal fungi on blood glucose in diabetic mice

阮芳铭¹, 赵 岚¹, 周昌艳^{2*}, 俞云亮¹, 郭俊生¹, 杨 焱², 贾 薇², 季红光¹, 郭苗莉¹

(1. 第二军医大学海军医学系军队卫生学教研室, 上海 200433; 2. 上海市农业科学院食用菌研究所药用菌研究室, 上海 201106)

[摘要] **目的:** 研究灰树花子实体粉(*Grifola frondosa*)、姬松茸子实体粉(*Agaricus blazei*)、猴头子实体粉(*Hericium erinaceus*)和毛头鬼伞子实体粉(*Coprinus comatus*)等4种食药菌对正常小鼠及糖尿病小鼠血糖调节的影响。**方法:** 正常血糖动物模型: 筛选空腹血糖在3~5 mmol·L⁻¹之间的小鼠, 随机分成对照组: 10只, 同体积注射用水灌胃; 4个样品组: 各10只, 分别用上述4个食药菌灌胃。高血糖动物模型组: 在禁食24 h后给予尾静脉注射四氧嘧啶70 mg·kg⁻¹, 72 h后禁食, 尾静脉取血测血糖值, 并选用血糖值在10 mmol·L⁻¹以上者再按血糖水平随机分成1个对照组(10只, 以同体积注射用水灌胃)和4个样品组(各10只, 分别以上述4个食药菌灌胃), 每天灌胃1次, 连续灌胃给药28 d后, 禁食, 次日晨进行空腹血糖和糖耐量测定。**结果:** 对正常血糖动物模型实验显示, 除了猴头子实体粉和毛头鬼伞子实体粉样品组动物2 h时相的血糖显著降低($P < 0.05$)以及毛头鬼伞子实体粉样品组动物2.0 h—0.5 h时相血糖差值也降低($P < 0.05$)外, 其他均无显著性差异; 对高血糖动物模型实验显示, 灰树花子实体粉和毛头鬼伞子实体粉样品组动物在2 h时相的血糖值低于高血糖模型对照组($P < 0.05$, $P < 0.01$), 此外, 猴头子实体粉和毛头鬼伞子实体粉样品组动物2.0 h—0.5 h时相的血糖差值也低于高血糖模型对照组($P < 0.05$), 其他均无显著性差异。**结论:** 毛头鬼伞子实体粉和猴头子实体粉可显著降低四氧嘧啶糖尿病小鼠的血糖含量。

[关键词] 食药菌; 糖尿病; 血糖; 四氧嘧啶

[中图分类号] R 587.1 **[文献标识码]** B **[文章编号]** 0258-879X(2004)08-0900-02

糖尿病是一种慢性终身性疾病, 严重危害人类的健康和生命。食药菌不仅营养丰富、美味可口, 而且含有多种对人类防病、治病有益的成分^[1~3], 因此, 筛选具有降血糖作用的食药菌具有重要的价值。本实验通过采用四氧嘧啶糖尿病动物模型, 初步对4种食药菌是否影响血糖调节进行筛选和探讨。

1 材料和方法

1.1 药物及试剂 食药菌样品液(A: 灰树花子实体粉, B: 姬松茸子实体粉, C: 猴头子实体粉, D: 毛头鬼伞子实体粉); 各样品先经食品加工机粉碎至10目, 再分别加入30倍体积的蒸馏水加热至沸腾后微火保持3 h, 然后分别用尼龙纱布过滤, 并将4种样品滤液分别再加热蒸发成样品浓缩液, A~D各样品液浓度(以多糖计)分别为: 10.01%、5.19%、3.42%和12.92%。动物灌胃前将各样品液用蒸馏水配制成0.2 g·ml⁻¹的溶液; 食药菌样品液由上海食用菌研究所提供(制备)。四氧嘧啶, Sigma公司产品, 上海试剂公司提供。葡萄糖, 购自中国医药集团上海化学试剂公司, 批号: 20011009。稳步倍加型血糖测定仪(美国Johnson-Johnson公司)。

1.2 动物模型制备及给药方法

1.2.1 正常血糖动物模型 昆明种小鼠, 雄性, 体质量24~30 g(由本校实验动物中心提供)。禁食后于次日晨尾静脉采血, 筛选空腹血糖在3~5 mmol·L⁻¹范围内的小鼠50只, 按体质量随机分为正常对照组(10只, 用同体积注射用水灌胃)和4个正常实验组(各10只, 分别用上述4个食药

菌样品液灌胃, 以I、II、III和IV表示)每天1次, 连续灌胃28 d后进行空腹血糖和糖耐量测定。动物灌药剂量按受试动物人体最大推荐量每人4.0 g·d⁻¹的30倍即2.0 g·kg⁻¹进行; 糖耐量试验采用灌胃给予葡萄糖2.5 g·kg⁻¹, 并于0、0.5、2.0 h分别测定糖耐量值。

1.2.2 高血糖动物模型 昆明种小鼠严格禁食24 h, 先按体质量随机分组后, 各组尾静脉注射四氧嘧啶70 mg·kg⁻¹, 72 h后筛选空腹血糖>10 mmol·L⁻¹的小鼠50只, 随机分为高血糖对照组(10只, 用同体积注射用水灌胃)和4个高血糖实验组(各10只, 分别用A、B、C和D号样品液灌胃), 每天1次, 连续灌胃28 d后同上法进行空腹血糖和糖耐量测定。

1.3 统计学处理 实验数据采用 $\bar{x} \pm s$ 表示, 组间差异的比较采用方差分析。

2 结果

正常血糖动物模型试验中, 各样品组血糖与正常对照组相比, 除了III、IV号样品组动物2 h时相的血糖显著降低($P < 0.05$)外, 其他均无显著性差异, 但IV号样品组动物2.0 h—0.5 h时相血糖差值也降低($P < 0.05$)。高血糖动物模型实验中, 各样品组血糖与高血糖模型对照组相比, A和D样品组动物2 h时相的血糖低于高血糖模型对照组($P <$

[基金项目] 上海市科委重点攻关项目(013912048)。

[作者简介] 阮芳铭(1958-), 男(汉族), 硕士, 副教授。

E-mail: fmingr@sina.com

*Corresponding author. E-mail: changyanz@sina.com

0.05, $P < 0.01$);此外,C和D样品组动物2.0 h—0.5 h时相血糖差值也低于高血糖模型对照组($P < 0.05$),其他均无显著性差异(表1)。

表1 食药菌对正常和高血糖动物模型血糖及其糖耐量的影响

(n=10, $\bar{x} \pm s$, $c_B/\text{mmol} \cdot \text{L}^{-1}$)

组别	血糖			糖耐量	
	0 h	0.5 h	2.0 h	0.5 h—0 h	2.0 h—0.5 h
正常血糖动物					
对照组	4.32±0.61	12.94±1.68	5.01±0.84	8.62±1.84	-7.93±1.32
I	4.93±0.79	12.59±2.50	5.55±0.46	7.66±2.65	-7.04±2.51
II	4.74±0.22	12.30±0.97	5.03±0.29	7.52±1.05	-7.27±0.91
III	4.65±0.80	12.81±1.58	4.19±0.76*	8.16±0.97	-8.63±0.90
IV	4.59±0.35	13.31±0.60	4.30±0.49*	8.72±0.61	-9.01±0.63*
高血糖动物					
对照组	21.09±4.59	30.12±4.44	25.94±4.91	9.03±4.22	-4.18±6.20
A	20.58±3.20	29.44±8.00	19.06±8.74 Δ	8.86±4.81	-10.38±0.73
B	21.73±9.36	31.80±6.11	21.40±5.87	10.07±7.30	-10.40±9.13
C	25.78±7.07	35.15±12.78	24.18±7.50	9.37±7.93	-10.97±6.46 Δ
D	14.24±5.04	25.42±8.19	14.82±6.22 $\Delta\Delta$	11.18±5.94	-10.60±5.40 Δ

* $P < 0.05$ 与正常对照组比较; $\Delta P < 0.05$, $\Delta\Delta P < 0.01$ 与高血糖对照组比较

3 讨论

本实验初步观察了灰树花子实体粉、姬松茸子实体粉、猴头子实体粉和毛头鬼伞子实体粉等4种食药菌对四氧嘧啶高血糖小鼠血糖调节的影响。实验结果显示,除了姬松茸子实体粉对高血糖小鼠血糖调节没有影响外,其他3种食药菌均有不同程度的降糖作用。其中猴头子实体粉和毛头鬼伞子实体粉对正常动物有抵抗外源性葡萄糖引起的血糖升高的作用($P < 0.05$),而灰树花子实体粉仅对四氧嘧啶糖尿病小鼠有轻度抵抗外源性葡萄糖引起的血糖升高的作用($P < 0.05$);此外,毛头鬼伞子实体粉同样对四氧嘧啶糖尿病小鼠具有非常显著地抵抗外源性葡萄糖引起的血糖升高的作用($P < 0.01$)。这种能抵抗外源性葡萄糖引起的血糖升高的作用过程,与骆静等^[4]在研究苦瓜醇提物的降血糖作用时的结果有相似之处,本实验表现小鼠在服用葡萄糖后2 h时相的血糖值显著降低,可见这种抵抗作用的起效较缓慢。实验结果还表明猴头子实体粉和毛头鬼伞子实体粉可明显降低糖尿病小鼠的血糖水平($P < 0.05$),其中尤其是毛头鬼伞子实体粉对四氧嘧啶高血糖模型小鼠糖耐量更具有明显的改善作用($P < 0.05$),这种作用可能并不是通过促进胰岛素途径单纯降低血糖,而是对血糖代谢过程的调节以降低异常高血糖,这特别适用于高危糖尿病的预防,该作用也符合中医药补肺益肾、补肾阴和补肾阳辨证论治理论。

四氧嘧啶能选择性地破坏胰岛B细胞,因四氧嘧啶进入体内可迅速被B细胞摄取,产生氧自由基,损伤B细胞膜。现已证明,糖尿病时氧自由基增多,体内不饱和脂肪酸在自由基攻击下脂质过氧化反应加速,从而损害胰岛B细胞^[5]。由于超氧自由基是生物体内的主要自由基,机体同时存在能清除此种自由基的超氧化物歧化酶(SOD),当机体自由基增

多时,就会引起一系列病理改变。文献报道^[6~8],不少食药菌具有增强机体免疫力、降血糖、抗癌、抗衰老及提高机体SOD的活力和总抗氧化的能力。本实验显示,4种食药菌能不同程度降低四氧嘧啶糖尿病小鼠的血糖,其降糖作用可能与清除自由基、抑制脂质过氧化反应、促进胰岛B细胞的修复和再生有关。

[参考文献]

- [1] 倪宗耀主编. 食用菌饮食疗法[M]. 北京:金盾出版社,1988. 79-90.
- [2] 覃秀桃,田浩,王树党,等. 硒驯化平菇对老年期大鼠血脂、血糖的影响[J]. 临床医药实践杂志,2002,11(7):491-492.
- [3] 向德军,吕勇军,王冲之,等. 常用真菌类中药清除 O_2^- 自由基的活力测定[J]. 药学实践杂志,2000,18(5):286-287.
- [4] 骆静,王玉坤,王棘,等. 苦瓜醇提物的降血糖作用[J]. 中药药理与临床,1999,15(5):31-33.
- [5] Sakurai K, Miura T. Iron release from ferritin and generation of hydroxyl radical in the reaction system of alloxan with reduced glutathione: a role of ferritin in alloxan toxicity[J]. *Chem Pharm Bull*, 1988,36(11):4534-4538.
- [6] 施洪飞,项平,杨立坤,等. 泽泻香菇调节血脂和抗氧化作用实验研究[J]. 南京中医药大学学报(自然科学版),2000,16(2):93-95.
- [7] 郭建春,王宇光,胡新文. 几种珍贵食用和药用真菌超氧化物歧化酶(SOD)的研究[J]. 热带作物学报,1995,16(增刊):79-81.
- [8] 肖建辉,蒋依辉,梁宗琦,等. 食药菌多糖研究进展[J]. 生命的化学,2002,22(2):148-150.

[收稿日期] 2003-12-21

[修回日期] 2004-04-09

[本文编辑] 尹茶