

牛磺酸对饲喂高脂、高胆固醇饲料 大鼠脂肪代谢影响的研究

何天培

(解放军农牧大学, 长春, 130062)

周毓平

王玉江

(中国农业大学, 北京, 100094) (吉林农业大学, 长春, 130118)

摘要 以 Wistar 大白鼠为研究对象, 饲喂高脂、高胆固醇血症饲料, 以研究牛磺酸对脂肪代谢的影响。结果表明, 本试验所配制的饲料可以成功地诱导大鼠产生高胆固醇血症及动脉硬化, 大鼠日粮中添加 1% 牛磺酸可显著降低血清中的甘油三酯 (TG) 及肝脂肪含量; 添加 3% 或 5% 牛磺酸, 血清中高密度脂蛋白胆固醇 (HDL-C) 水平显著升高, 血清总胆固醇 (T-CHO)、动脉硬化指数 (AI) 显著下降, 且 5% 牛磺酸添加效果显著优于 3%。

关键词 牛磺酸 Wistar 大鼠 脂肪代谢

牛磺酸的生理功能是与胆酸结合形成牛磺胆酸, 在脂肪的消化吸收中发挥重要作用。Garbult 等 (1971) 的研究报告指出, 于大鼠饲料中添加牛磺酸可使胆汁中牛磺结合胆酸的比例增加。颜崇超 (1988) 等还证实添加牛磺酸还有抑制胆固醇水平增高的作用, 但另外一些试验却未能证实这种作用。引起上述分歧的原因可能是添加牛磺酸的剂量, 时间长短及饲料致高胆固醇血症的效果不同所致。至于牛磺酸对脂肪代谢其它方面的影响, 国内外尚未见报道。本试验将对饲料中添加不同水平牛磺酸时, 大鼠血清中甘油三酯 (TG)、高密度脂蛋白胆固醇 (HDL-C)、总胆固醇 (T-CHO)、动脉硬化指数 (AI) 及肝脂肪含量的变化作系统研究。

1 材料与方法

1.1 动物

由于雌雄大鼠间的脂肪代谢存在着差异, 雌性对饲料油脂含量的反应更为敏感, 因此本试验全部选用雌性大白鼠。将 75 只体重在 75g 左右的 Wistar 大鼠随机分为 5 组, 每组 15 只, 组内设 3 个重复, 每个重复 5 只, 试验预试期为 1 周, 正试期为 5 周。1~4 组大鼠饲喂致高胆固醇血症饲料, 其中 1~3 组分别添加 1%、3%、5% 牛磺酸。第 5 组为饲喂普通颗粒料的对照组。

大鼠自由采食、饮水, 环境温度控制在 25℃, 湿度 50%, 光照强度以便于观察和操作为度, 对采食和体重每日记录。在试验结束时, 将大鼠用乙醚麻醉, 之后称重, 断头采血, 制备血清, 肝脏用吸水纸吸干后置于低温冰箱中保存备分析用。

收稿日期: 1995-07-17

1.2 饲料

致高胆固醇血症饲料配方见表 1，其中每 100g 饲料加 1g 胆固醇，0.25g 胆酸钠。

1.3 数据处理

将数据进行单因子有重复方差分析，并进行多重比较。

2 结果与讨论

2.1 大鼠血清中总胆固醇水平 (T-CHO, 下同)、高密度脂蛋白胆固醇 (HDL-C, 下同)、动脉硬化指数 (AI, 下同) 及甘油三酯含量 (TG, 下同)

由表 2 可知：在试验 5 周末喂致高胆固醇血症饲料大鼠血清中 T-CHO 水平显著高于喂普通颗粒的大鼠 ($P < 0.01$)，说明本

试验所配制高脂高固醇饲料可以诱发大鼠患高胆固醇血症。给饲喂致高胆固醇血症饲料的大鼠添加 1% 牛磺酸对血清 T-CHO 水平无显著影响；添加 3%、5% 牛磺酸均显著降低了血清中 T-CHO 水平，且 5% 添加量使 T-CHO 降低幅度显著大于 3% 添加水平 ($P < 0.05$)。这表明血清中的 T-CHO 水平与饲料中牛磺酸含量呈负相关。

千启介等 (1983) 给大鼠饲料中添加 1%~2% 牛磺酸，10 天后可抑制血清中 T-CHO 上升，而添加 4% 牛磺酸 2 天后即可显示这种作用。颜崇超等 (1988) 给 Wistar 大鼠喂高胆固醇饲料 (含 0.25% 胆酸钠、1% 胆固醇)，添加 1%、3% 牛磺酸 2 周后血清中 T-CHO 水平即明显低于对照组，而添加 5% 牛磺酸 1 周后即可显示这种作用。这些均表明：牛磺酸降低血清中 T-CHO 水平与其添加量有关，和本试验的结果是一致的。其中造成相同的牛磺酸添加量在不同试验中降低 T-CHO 作用不同的原因可能与不同试验所用饲料胆固醇及脂肪含量不同，使 T-CHO 升高幅度不同所致。

自制致高胆固醇血症饲料可成功地诱使血清中 HDL-C 在 T-CHO 中的比例、AI 和 TG 的水平显著升高。大鼠饲料中添加 1% 牛磺酸对上述指标未见显著影响，添加水平为 3%、5% 时血清中 HDL-C 水平显著升高，AI 和 TG 水平极显著下降，且对于 TG，添加 5% 牛磺酸时下降幅度显著大于 3%。

HDL 在肝脏和小肠中合成，它的主要生理功能是清除组织中胆固醇，并将其运到肝脏代谢。而 HDL-C 是运输组织中胆固醇到肝脏的主要形式，HDL-C 水平升高说明组织中胆固醇的清除速度加快。

Dunford (1982) 报道，AI 及 TG 水平在临床上常做为冠心病的信息指标，二者与冠心病发病率相关早已被许多研究所证实。本研究中大鼠饲料添加 3%、5% 牛磺酸对饲喂高脂、高胆固醇饲料大鼠动脉粥样 AI 及 TG 的降低作用说明牛磺酸的添加有利于预防脂肪代谢障碍引起的冠心病。

表 1 致高胆固醇血症饲料配方

Table 1. The composition of the diet induced high cholesterol bleed

组成 Composition	含量 Content (%)
面粉 Wheat - germ meal	45
淀粉 Starch	12
玉米 Corn	9
麸皮 Wheat bran	7
酵母 Yeast	4
鱼粉 Fish meal	4
豆粕 Soybean meal	4
骨粉 Bone meal	1
鱼肝油 Fish liver oil	1
食盐 Salt	1
猪油 Lard	12
合计 Total	100

2.2 肝重、肝体比及肝脂肪含量

由表3可知:喂高脂高胆固醇饲料(第4组)肝重、肝体比(相对肝重)与喂普通颗粒料的第5组无显著差异,但肝脂肪含量极显著升高($P < 0.01$),说明长期喂该饲料可诱发脂肪肝,而向该饲料中添加1%、3%、5%牛磺酸,5周试验后肝脂肪含量显著低于其它组,由此可见牛磺酸可有效地减少肝中脂肪的蓄积。这与颜崇超(1988)添加牛磺酸对饲喂高胆固醇饲料的大鼠肝脂肪含量无影响相矛盾。作者认为这可能与他的试验期较短(3周),牛磺酸的作用尚未充分显示有关。

3 结论

本试验配制的饲料可以成功地诱发大鼠产生高胆固醇血症及动脉硬化,日粮中添加1%牛磺酸可显著降低血清中甘油三脂及肝脂肪含量,添加3%、5%牛磺酸,血清中高密度脂蛋白胆固醇及其在血清总胆固醇中的比例显著升高,动脉硬化指数值显著下降,且5%牛磺酸添加效

表2 日粮中牛磺酸对大鼠血清中T-CHO, HDL-C, AI及TG浓度的影响

Table 2. The effect of dietary taurine on concentration of T-CHO, HDL-C, AI and TG in serum (Mean \pm SE)

组别 Group	添加物 Supplement	含量(%) Content	样本数 n	T-CHO (mg/dl)	HDL-C (mg/dl)	AI	TG (mg/dl)
1	牛磺酸 Taurine	1	15	171.55 \pm 8.27 ^a	89.98 \pm 2.45 ^a	0.91 \pm 0.23 ^a	111.40 \pm 14.78
2	牛磺酸 Taurine	3	15	153.45 \pm 11.77 ^c	97.62 \pm 4.43 ^b	0.58 \pm 0.17 ^a	98.80 \pm 14.7
3	牛磺酸 Taurine	5	15	132.10 \pm 11.56 ^d	94.77 \pm 0.08 ^b	0.53 \pm 0.16 ^b	67.50 \pm 1.69 ^b
4	牛磺酸 Taurine	0	15	179.30 \pm 19.45 ^a	83.63 \pm 6.23 ^a	1.14 \pm 0.25 ^a	184.67 \pm 4.64
5	普通颗粒料 Pellet		15	92.80 \pm 13.47 ^b	56.87 \pm 7.92 ^c	0.59 \pm 0.19 ^a	129.10 \pm 7.31

表中数值右上角标有相同的字母,其间无显著差异,不同字母,其间有显著差异($P < 0.01$)

The mean in the column with same letter are not significantly different ($P > 0.05$), with different letter are significantly different ($P < 0.01$).

表3 日粮中牛磺酸对大鼠肝重及肝脂肪含量的影响

Table 3. Effect of dietary taurine on the relative weight and fat percentage of liver (Mean \pm SE)

组别 Group	添加物 Supplement	含量(%) Content	样本数(只) N	鲜肝重(g) Fresh liver weight	相对肝重(%) Relative liver weight	肝脂肪含量(%) Fat content in liver
1	牛磺酸 Taurine	1	15	10.24 \pm 1.53	5.08 \pm 0.23	11.93 \pm 1.52 ^a
2	牛磺酸 Taurine	3	15	10.70 \pm 2.67	5.17 \pm 0.54	10.69 \pm 1.49 ^a
3	牛磺酸 Taurine	5	15	9.72 \pm 1.24	4.77 \pm 0.35	11.65 \pm 1.42 ^a
4	牛磺酸 Taurine	0	15	11.95 \pm 0.98	5.28 \pm 0.10	17.90 \pm 1.16 ^b
5	喂普通颗粒料 Pellet		15	9.72 \pm 1.19	5.24 \pm 0.21	6.52 \pm 0.61 ^a

表中每项指标平均数值右上角字母不同者其间差异极显著($P < 0.01$),字母相同或无字母者其间无显著差异($P > 0.05$)

The means in the column with different letter are significantly different ($P < 0.01$), with same letter or no letter are not significantly different ($P > 0.05$).

果显著优于 3%。

参考文献

- 颜崇超. 1988. 大鼠饲料中补充牛磺酸对血、肝胆固醇水平的影响. 卫生研究, 17(6): 25~28
- 秦文斌. 1978. 高脂蛋白血症与冠心病的防治. 第一版. 呼和浩特: 内蒙古人民出版社, 329~341
- 千启介等. 1983. 牛磺酸对胆固醇代谢的影响. 含硫氨基酸代谢, 6: 239~248
- Dunford H B. 1982. Taurine increase bile acid pool size and reduce bile saturation in the hamster. *Adv. Inorg Biochem Elsevier*, 4: 41
- Garbutt J T *et al.* 1971. Physiological basis of alterations in the relative conjugation of bile acid with glycine and taurine. *J. Clin. Nutr.*, 24 (2): 18~288

STUDIES ON ADDITIONAL EFFECT OF TAURINE ON FAT METABOLISM OF WISTAR RAT FEEDING A DIET OF HIGH FAT AND CHOLESTEROL CONCENTRATION

He Tianpei

(*Department of Animal Science, University of
Agriculture and Animal Science, Changchun, 130062*)

Zhou Yuping

(*China Agricultural University, Beijing, 100094*)

Wang Yujiang

(*Jilin Agricultural University, Changchun, 130118*)

ABSTRACT

Wistar rats were used as animal models and were fed a diet which can result in high cholesterol blood. We studied the effect of different adding level of taurine on the concentration of T-CHO, HDL-C, TG in serum and AL. The results showed the diet included high fat and cholesterol can result in high cholesterol blood and arteriosclerosis. The diet added 1% taurine has significantly decreased the concentration of TG in serum and 3%、5% taurine has significantly decreased T-CHO, AL and increased HDL-C in serum. Taurine added to the diet with 5% was more effective than 3%.

Key words: Taurine, Wistar rat, Fat metabolism