文章编号: 1006 - 267X(2000)01 - 0038 - 04

牛黄酸对肉仔鸡卵黄囊吸收及甲状腺激素代谢的影响

何天培[1],闾于明[2],周毓平[2]
(1. 军事医学科学院卫生学环境医学研究所,天津 300050;2. 中国农业大学动物科技学院,北京 100094)

摘要: 以AA肉仔鸡为对象,研究了日粮中添加牛磺酸对卵黄囊吸收及甲状腺激素代谢的影响。结果表明,肉仔鸡卵黄囊的吸收主要集中在24～72时龄,日粮中添加0.10%的牛磺酸可显著提高此阶段卵黄囊的吸收速度,并促进卵黄囊中的胱氨酸、蛋氨酸及赖氨酸的吸收。24～144时龄肉仔鸡血清中甲状腺激素(T_3、T_4)的水平及肝中T_4 5′- DI活性呈逐渐升高的趋势,牛磺酸可显著提高24～120时龄肉仔鸡肝中T_4 5′- DI活性及血清中T_3含量,降低血清中T_4含量。

关键词: 肉仔鸡;卵黄囊;甲状腺激素;氨基酸
中图分类号: Q 517;S 813.24 **文献标识码**: A

EFFECT OF TAURINE ON ABSORPTION OF YOLK SAC AND METABOLISM OF THYROID HORMONE IN BROILERS

HE Tian-pei[1], GUO YU-min[2], ZHOU YU-ping[2]
(1. Institute of Hygiene and Environmental Medicine, Academy of Military Science, Tianjing 300050, China;
2. College of Animal Science and Technology, China Agricultural University, Beijing 100094, China)

ABSTRACT: AA broilers were selected as animal model to determine the effects of taurine on the absorption of yolk sac and metabolism of thyroid hormone in broilers. The results showed that the absorption of yolk sac mainly happended at the age of 24～72h and dietary taurine supplemention(0.10%) could significantly increase absorption of yolk sac. It also increased absorptive rate of cystine, methionine and lysine in yolk sac. T_3、T_4 in broiler serum and activity of T_4 5′- DI in liver presented increase gradually at the age of 24～144h. Dietary taurine could also significantly increase content of T_3 in serum and activity of T_4 5′- DI in liver, but decrease content of T_4 in broiler serums.

Key wrods: broiler; yolk sac; thyroid hormone; amino acids

牛磺酸是一种结构简单,在动物体内含量丰富,且具有广泛生物学活性的游离含硫氨基酸。其重要的生理作用之一就是与胆酸结合构成胆汁的重要组成成分,从而促进脂肪乳化,增加脂肪酶的活性,并可协助中性脂肪、胆固醇、脂溶性维生素及其它脂溶性物质的吸收。Awapara等(1985)报道,牛磺酸在动物性饲料如鱼粉中的含量较高,而在植物性饲料中的含量甚微。Mens Ford(1974)甚至认为植物中不含牛磺酸。由于牛磺酸在雏鸡体内的合成量不足以维持机体代谢需要,因此,饲喂植物性日粮的肉仔鸡,在生长早期极易缺乏牛磺酸。鉴于牛黄酸的重要生理作用及肉仔鸡体内合成牛磺酸的特点,近年来国外有在饲料中添加牛磺酸以促进肉仔鸡生长的报道(Campbell, 1989),但其研究多集中在增重及料重比方面,对于牛磺酸促进肉仔鸡生长的机制尚不清楚。本研究的主要目的在于研究牛磺酸对肉仔鸡甲状腺激素代谢及卵黄囊中氨基酸含量

收稿日期: 1998 - 08 - 08
基金项目: 国家自然科学基金资助项目的一部分(39500103)
作者简介: 何天培(1965～),男(汉族),博士后。

© 1994-2009 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

的影响,以揭示牛磺酸的作用机制,为其应用提供科学的依据。

1 材料与方法

1.1 试验动物

选用 24 时龄健康的 AA 肉仔鸡 240 只,随机分为 2 组。每组 120 只,组内设 3 个重复,每个重复 40 只。其中一组为对照组,另一组为牛磺酸组,在日粮中添加牛磺酸 0.10 %。

1.2 试验日粮及管理

试验采用玉米—豆粕型日粮,配方和营养水平见表 1。试验鸡采食粉料,笼养,饲养管理按常规程序进行。

表 1　0～3 周龄肉仔鸡基础日粮配方及营养水平

Table 1. Composition and nutritional levels of basal diet for 0～3 week AA broilers

组　成 Composition	含量(%) Percentage	日粮营养 Nutritional item	指标含量(%) Percentage
玉米 Corn	59.39	ME(MJ/kg)	12.54
豆粕 Soybean meal	34.98	CP	20.50
蛋氨酸 Met.	0.156	Ca	0.85
赖氨酸 Lys.	0.015	P	0.45
磷酸氢钙 $CaHPO_4$	1.910	Lys	1.07
石粉 Stone powder	0.940	Met	0.46
食盐 Salt	0.350	Met+Cys	0.81
微量元素 Trace mineral elements	0.200	Thr	0.81
维生素 Vitamins	0.020		
植物油 Cornoil	2.030		

1.3 试验过程

1 日龄起称初始体重,在 24、72、120、144 时龄各组分别随机取 30 只鸡(每个重复 10 只),取血清并摘取卵黄囊及肝脏备分析用。

1.4 测定指标及方法

1.4.1　血清中甲状腺激素的测定: 血清中甲状腺激素(T_3、T_4)的测定用双抗体放射免疫法。放免药盒由北京北方免疫试剂研究所提供。使用前均做了鸡血清剂量反应曲线,并与标准品反应曲线比较,结果两条曲线基本平行,说明该药盒可用于鸡 T_3、T_4 的测定,操作程序按说明书进行。

1.4.2　肝组织中 $T_4$5′—脱单碘酶($T_4$5′—DI)活性的测定: 按 Chopra(1977)建议的方法,取 PBS 缓冲液匀浆后离心的肝组织上清液 0.4ml(含 0.13g 湿组织) 加 0.4ml 的缓冲液, 0.1ml 60mM DTT(二硫苏糖醇), 0.1ml T_4(50μg/ml)标准振荡,混匀于 37 ℃水浴 2h,最后以 95 %的乙醇终止反应。另设一对照管在水浴结束时加 T_4 以抵消 T_4 中 T_3 的污染,T_3 和 T_4 的交叉反应及 T_4 的非酶促降解。$T_4$5′—DI 的表示方法:水浴期间每毫克鲜组织蛋白每小时把每微克 T_4 转变为 T_3 的量(T_3 ng/mg. Prot. h. μg T_4)。

1.4.3　卵黄囊中氨基酸含量的测定: 将称重后的卵黄囊低温干燥,研磨成粉,精确取样置于水解管中,加 6N HCl 水解并制成水解液,上清液适量稀释后在日立 835-50 型氨基酸自动分析仪上测定。

1.5 数据处理

采用单因子方差分析进行显著性检验。

2 结果与讨论

2.1 卵黄囊总营养物质的吸收

由表 2 结果可知:肉仔鸡卵黄囊的吸收主要集中在 24～72 时龄。对照组和试验组 24 时龄卵黄囊的初始重未见显著差异,72 时龄牛磺酸组卵黄囊重量显著低于对照组,而卵黄囊的累积吸收率则显著高于对照组,120 及 144 时龄二组间卵黄囊重量及累积吸收率未见显著差异。由此可见,日粮中添加 0.10 %的牛磺酸可显著提高肉仔鸡卵黄囊在 24～72 时龄的吸收速度及吸收率($P < 0.01$)。

一周龄雏鸡营养的最大特点是其营养来源既有外源饲料又有内源卵黄囊, 二周龄时则完全从内源营养过渡到外源营养。王和民等(1994)报道了雏鸡的卵黄囊约占出生重的 13 %～14 %,种蛋内约有 40 %的营养物质转移到出生雏鸡的卵黄囊内,构成了雏鸡在一周龄以内,尤其是 96 时龄之前的主要营养来源。可见,卵黄囊的吸收对雏鸡的早期生长发育至关重要。作者认为, 牛磺酸对雏鸡生产性能的提高与其促进卵黄囊的吸收有关。

2.2 牛磺酸对卵黄囊中氨基酸吸收的影响

© 1994-2009 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net

表 2 牛磺酸对肉仔鸡卵黄囊吸收及其氨基酸含量的影响

Table 2. Effect of dietary taurine on absorption and amino acid content of broiler yolk sac(x ±s)

氨基酸含量(占风干物质 %) Content of AA (as DM %)	24 日龄 24h		72 日龄 72h		120 日龄 120h		144 日龄 144h	
	对照组 Control	牛磺酸组 Taurine	对照组 Control	牛磺酸组 Taurine	对照组 Control	牛磺酸组 Taurine	对照组 Control	牛磺酸组 Taurine
卵黄囊重(g) Yold sac weight	4.81 ±1.20	4.57 ±1.36	2.91 ±0.32	1.86 ±0.25**	0.64 ±0.038	0.97 ±0.07	0.15 ±0.03	0.23 ±0.06
卵黄囊吸收(%) Absorption of yold sac	9.50 ±4.87	10.69 ±5.13	66.17 ±3.59	77.94 ±4.31**	5.66 ±5.12	89.75 ±7.48	93.13 ±6.15	96.24 ±7.02
牛磺酸 Taurine	4.82 ±0.46	4.38 ±0.41	5.36 ±0.29	5.48 ±0.25	4.08 ±0.47	5.04 ±0.97	4.78 ±0.95	4.94 ±0.83
天冬氨酸 Asp	4.14 ±1.13	4.48 ±0.91	4.65 ±0.09	4.59 ±1.08	3.99 ±0.85	3.48 ±0.76	3.81 ±0.62	3.42 ±0.57
丝氨酸 Ser	3.94 ±0.43	3.73 ±0.27	3.73 ±0.27	3.57 ±0.26	3.32 ±0.38	3.24 ±0.23	3.49 ±0.54	3.27 ±0.51
谷氨酸 Glu	6.77 ±1.56	7.26 ±1.04	7.87 ±1.38	8.26 ±1.74	6.69 ±0.77	6.23 ±0.85	7.21 ±1.08	6.96 ±0.38
甘氨酸 Gly	1.85 ±1.24	1.94 ±0.32	1.73 ±0.19	1.88 ±0.21	2.08 ±0.41	2.17 ±0.26	2.83 ±0.32	2.32 ±0.25
丙氨酸 Ala	3.41 ±0.27	3.58 ±0.42	2.48 ±0.27	2.81 ±0.69	3.68 ±0.14	3.29 ±0.63	4.15 ±0.84	3.74 ±0.58
胱氨酸 Cys	1.59 ±0.16	1.62 ±0.24	1.88 ±0.19	1.27 ±0.11**	1.95 ±0.26	1.44 ±0.18**	1.79 ±0.31	1.81 ±0.23
缬氨酸 Val	2.83 ±0.57	3.15 ±0.42	2.62 ±0.35	2.93 ±0.31	3.17 ±0.43	3.21 ±0.17	2.71 ±0.26	2.85 ±0.21
蛋氨酸 Met	1.34 ±0.14	1.45 ±0.09	1.96 ±0.20	1.34 ±0.21**	2.54 ±0.25	1.59 ±0.32**	1.82 ±0.31	1.67 ±0.18
异亮氨酸 Ile	1.65 ±0.11	1.73 ±0.27	2.62 ±0.51	2.27 ±0.46	2.38 ±0.19	2.71 ±0.32	2.54 ±0.29	2.40 ±0.41
亮氨酸 Leu	2.93 ±0.21	2.91 ±0.53	4.36 ±0.48	4.51 ±0.23	3.85 ±0.17	4.15 ±0.29	4.21 ±0.67	4.29 ±0.53
酪氨酸 Tyr	1.95 ±0.47	2.01 ±0.18	2.24 ±0.31	2.09 ±0.37	1.98 ±0.14	1.84 ±0.31	1.92 ±0.19	1.95 ±0.20
苯丙氨酸 Phe	2.77 ±0.50	2.61 ±0.39	2.50 ±0.57	2.23 ±0.42	2.45 ±0.56	2.57 ±0.23	2.87 ±0.29	2.74 ±0.43
赖氨酸 Lys	3.27 ±0.31	3.65 ±0.22	4.94 ±0.34	3.71 ±0.27**	4.59 ±0.36	3.83 ±0.47**	3.71 ±0.27	4.05 ±0.17
组氨酸 His	1.23 ±0.17	1.26 ±0.34	1.35 ±0.09	1.39 ±0.27	1.41 ±0.35	1.29 ±0.21	1.52 ±0.19	1.50 ±0.13
色氨酸 Try	0.42 ±0.06	0.51 ±0.12	0.37 ±0.17	0.43 ±0.13	0.33 ±0.05	0.35 ±0.09	0.38 ±0.11	0.51 ±0.17
精氨酸 Arg	3.39 ±0.56	3.62 ±0.79	3.73 ±1.03	3.47 ±0.29	3.59 ±0.38	3.82 ±0.64	3.53 ±0 .67	3.81 ±0.72

表中数值右上角标号“**”表示同一时龄牛磺酸组和对照组之间差异显著(P < 0.01)。

由表 2 结果可知:试验开始时(24 时龄),对照组和牛磺酸组卵黄囊内氨基酸的含量未见显著差异。在 72、120 时龄牛磺酸组内肉仔鸡卵黄囊中胱氨酸、蛋氨酸及赖氨酸的含量均显著低于对照组(P < 0.01),其它氨基酸含量未见显著差异。由此可见,牛磺酸不仅可以显著提高肉仔鸡卵黄囊在 24～72 时龄的吸收速度,而且可以促进卵黄囊中胱氨酸、蛋氨酸及赖氨酸的吸收。

蛋白质、氨基酸是家禽的主要营养素之一,其中胱氨酸与蛋氨酸同属含硫氨基酸。莫棣华等(1994)指出,蛋氨酸可单向转化为胱氨酸。蛋氨酸和赖氨酸是限制性氨基酸,被誉为“生命性氨基酸”,因此,牛磺酸对雏鸡生产性能的提高与其促进卵黄囊中胱氨酸、蛋氨酸及赖氨酸的吸收是分不开的。

2.3 牛磺酸对甲状腺激素代谢的影响

由表 3 结果可知:试验开始时(24 时龄),对照组和试验组血清中 T_3、T_4 含量及肝中 $T_4$5′—DI 活性未见显著差异,从 24 →72 →120 →144 时龄,肉仔鸡血清中 T_3 及 T_4 含量及肝中 $T_4$5′—DI 活性均呈逐渐升高的趋势。日粮中添加 0.10 %牛磺酸的试验组肉仔鸡在 72、120 时龄 T_3 含量及肝中 $T_4$5′—DI 活性显著高于对照组(P < 0.01),而 T_4 含量显著低于对照组(P < 0.01)。

甲状腺激素通常指的是 T_3 和 T_4。T_3 进入细胞较 T_4 容易,加之其在体内的更新率较 T_4 快,故 T_3 是体内发挥效能的主要甲状腺激素。冯于明(1991)报道,T_3 可由甲状腺直接分泌(20 %～30 %)或由 T_4 脱单碘后成为 T_3。已知 T_3 是调节糖磷酸循环的因子之一,它可增强碳水化合物的利用促进脂肪酸合成及关键酶的转录,继而促进脂肪的合成。此外,T_3 控制着生长激素的基因表达及其合成,并能增加胰岛素 mRNA 的含量,促进蛋白质的合成。由此可见,动物的生长发育与甲状腺激素有密切关系。Portor(1990)指出,在生命早期甲状腺功能低下,脱碘酶活性较低,均可降低血液中 T_3 的水平引起动物的幼稚型或侏儒症。本试验日粮中添加 0.10 %的牛磺酸显著提高了 120 时龄之前血清中 T_3 的水平,这可能是肝中 $T_4$5′—DI 活性升高所致。至于牛磺酸是如何影响肝中 $T_4$5′—DI 活性尚不清楚。

© 1994-2009 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

表 3　牛磺酸对肉仔鸡血清中 T_3、T_4 含量及肝中 T_45'—DI 活性的影响

Table 3. Effect of dietary taurine on T_3、T_4 content and T_45'- DI activity of broilers(X ±S)

	24 日龄 24h		72 日龄 72h		120 日龄 120h		144 日龄 144h	
	对照组 Control	牛磺酸组 Taurine	对照组 Control	牛磺酸组 Taurine	对照组 Control	牛磺酸组 Taurine	对照组 Control	牛磺酸组 Taurine
T_3 (ng/ml)	1.57±0.17	1.47±0.21	1.84±0.23	2.58±0.36**	1.92±0.29	02.71±0.18**	2.24±0.27	3.67±0.31**
T_4 (ng/ml)	17.11±2.58	16.58±3.45	19.26±3.71	5.19±2.64**	24.20±4.27	18.36±1.87**	25.16±3.05	20.45±1.53**
T_45'- DI (ng/mg Prot.h.ug)	7.94±1.37	8.81±1.21	10.77±2.07	4.14±1.95**	13.17±2.41	20.13±1.59**	17.53±1.84	22.37±2.15**

表中数值右上角标号“**”表示同一时龄试验组和对照组之间差异显著(P < 0.01)。

3　小结

肉仔鸡卵黄囊的吸收主要集中在 24～72 时龄。日粮中添加 0.10 %的牛磺酸可显著提高此阶段卵黄囊的吸收速度,促进卵黄囊胱氨酸、蛋氨酸及赖氨酸的吸收。24～144 时龄肉仔鸡血清中甲状腺激素(T_3, T_4)的水平及肝中 T_45'—DI 活性呈逐渐升高的趋势。日粮中添加 0.10 %的牛磺酸可显著提高 24～120 时龄肉仔鸡肝中 T_45'—DI 活性及血清中 T_3 含量,降低血清中 T_4 含量。

参考文献

闵于明. 1991. 微量元素硒对甲状腺激素代谢的必要性及硒缺乏对肉仔鸡体内硫化合物代谢的影响[D]. 中国农业大学博士学位论文,12～21.

莫棣华,刘汉林,梁琳等. 1994. 0～2 周龄肉用雏鸡卵黄囊等组织中蛋氨酸、胱氨酸含量的变化规律[J]. 中国动物营养学报,6(2):50～55.

王和民,霍启光,王建霞等. 1994. 肉仔鸡在绝食条件下的卵黄囊营养和维持需要[J]. 畜牧兽医学报,25(1):18～19.

Awapara J. 1985. Taurine content of some animal organs[J]. *Federation Proc.*, 14:175～178.

Campbell G L. 1989. Effect of dietary taurine supplemention on sudden death sydrome in broiler chickens[J]. *Cana. J Anim. Sci.*,65:509～512.

Chopra I J A. 1977. Study of extrathyroidal conversion of thyroxine to 3, 3′,5- Triiodothyroxine in vitro[J]. *Endocrinology*, 101:453～455.

Mans Ford K P. 1974. Amino acid content of plant[J]. *Nature*,174:314～319.

Portor D W. 1990. Effect of thyroid on plasma and shell gland taurine content in estragen treated chicken[J]. *FASEB J*,4(303):216～217.

(上接第 20 页)

裴鑫德. 1991. 多元统计分析及其应用[M]. 北京:北京农业大学出版社.

浓银书,霍启光. 1995. 回归分析在猪鸡饲料氨基酸营养价值评定上的应用[J]. 国外畜牧科技,22(3):8～12.

沈银书. 1996. 水解羽毛粉的加工条件及营养价值的估测方法研究[学位论文][D]. 北京:中国农业科学院.

王占武等. 1992. 谷物氨基酸值回归估计初探[J]. 氨基酸杂志,(4):18～21.

许万根. 1992. 以常规成分为变量估测饲料中必需氨基酸含量的初步探讨[J]. 中国动物营养学报,4(2):25～31.

闫海洁. 1995. 鸡内源性氨基酸测定的方法学研究[学位论文][D]. 北京:中国农业科学院.

杨　胜主编. 1993. 饲料分析及饲料质量检测技术[M]. 北京:北京农业大学出版社.

杨　胜. 1994. 氨基酸平衡营养饲料配方的最新进展[J]. 饲料与畜牧,(2):12～16,(3):8～9.

NRC. 1994. Nutrient Requirements of Poultry[S], Washington, D. C:National Academy Press

Parsons C M, *et al*. 1991. Soybean protein solubility in potassium hydroxide:An in vitro test of in vivo protein quality[J]. *J Anim. Sci.*,69:2918～2924.

Ward N E. 1989. Regression estimates of amino acids in ingredients[J]. *Feedstuffs*,63:26

© 1994-2009 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net