

# 日粮中添加胆碱对雏鸡脂肪肝的防治效果

徐之勇<sup>1,2</sup>, 余 燕<sup>1</sup>, 赵恒章<sup>1</sup>, 马金友<sup>1</sup>, 崔恒敏<sup>2\*</sup>

(1. 河南科技学院 动物科学学院, 河南 新乡 453003; 2. 四川农业大学 动物医学院, 四川 雅安 625014)

**摘要:** 研究了胆碱对雏鸡脂肪肝的预防及治疗效果。取一日龄艾维茵健雏 190 只, 分成 4 个试验组: I 组为不添加胆碱的基础日粮组; II 组为添加胆碱量为 800 mg/kg 的日粮组; III 组为添加胆碱量为 800 mg/kg 的高能日粮组; IV 组为高能日粮组, 3 周后, 把 IV 组平均分成 2 组(新 IV 组及 V 组), 新 IV 组仍喂高能饲料, V 组改喂 II 组饲料, 试验期 6 周。结果表明, II 组雏鸡平均体质量高于 I 组, 且料肉比低于 I 组; III 组与 I 组比较, 血清中脂肪酶活性增高且甘油三酯浓度增加; 改变高能饲料为胆碱日粮后, V 组雏鸡血清中脂肪酶活性比 IV 组增高, 甘油三酯浓度降低; 高能组雏鸡肝脏在显微镜下可见明显脂肪和空泡变性, 改喂胆碱日粮后, 病变减轻。日粮中添加胆碱可以提高雏鸡的生产性能, 且对脂肪肝有防治效果。

**关键词:** 氯化胆碱; 雏鸡; 脂肪肝; 生产性能; 生化指标

**中图分类号:** S816.7 **文献标识码:** A **文章编号:** 1004-3268(2010)06-0128-04

## Effect of Dietary Choline on the Fatty Liver of Chickens

XU Zhi-yong<sup>1,2</sup>, YU Yan<sup>1</sup>, ZHAO Heng-zhang<sup>1</sup>, MA Jin-you<sup>1</sup>, CUI Heng-min<sup>2\*</sup>

(1. College of Animal Science, Henan Institute of Science and Technology, Xinxiang 453003, China;

2. College of Animal Medicine, Sichuan Agricultural University, Ya'an 625014, China)

**Abstract:** The effects of choline on preventing and treating chicken fatty liver were investigated in the present study. A total of 190 one-day-old chickens were randomly divided into four groups, which were added with 0 mg/kg choline (group I), 800 mg/kg choline (group II), high-energy diet with 800 mg/kg choline (group III), or High-energy diet (group IV). Three weeks later, the group IV was divided into two groups, a new group IV and group V, the former was still fed with high-energy diet and the latter was fed with the choline diet. There is a six-week trial period. The results showed that compared to the basic diet group, the average weights of group II were higher than that of group I and both serum lipase activity and serum triglyceride concentrations of group III increased. Compared to group IV, the serum lipase activity of group V increased but the serum triglyceride concentrations decreased after dietary was changed. The livers of group IV showed apparent fat and vacuolar degeneration observed by microscope, and the lesions reduced after feeding choline diet. The results indicate that dietary of increased choline increased the production performances in chickens and can treat the fatty liver.

**Key words:** Choline; Chicken; Fatty liver; Production performance; Biochemical index

肉鸡脂肪肝综合征(fatty liver syndrome, FLS)是一种因饲料营养物质不平衡造成鸡体内代谢机能紊乱而引起的, 以肝脏发生脂肪变性为特征的疾病。随着养禽业的发展, 肉鸡发生 FLS 相当常见, 给养

禽业造成了巨大的经济损失。

氯化胆碱是家禽日粮中常见的饲料添加剂。据报道<sup>[1]</sup>, 在缺乏胆碱的日粮中添加氯化胆碱, 可提高畜禽体质量和饲料转化率, 但当添加量超过

收稿日期: 2009-12-24

基金项目: 河南科技学院校选项目

作者简介: 徐之勇(1980-), 男, 山东临沂人, 讲师, 硕士, 主要从事营养代谢疾病病理学研究。

E-mail: xuzhiyong\_0\_817@126.com

\* 通讯作者: 崔恒敏(1958-), 男, 陕西岐山人, 教授, 博士, 博士生导师, 主要从事禽病免疫病理学研究。

2000 mg/kg 时对畜禽没有益处。虽然胆碱可以从食物中获得,但幼年动物体内不能合成胆碱,缺乏胆碱可引起动物肝与肾的损害。国内外关于胆碱对猪的作用效果研究比较多,而对鸡的作用效果研究极少,尤其胆碱对雏鸡脂肪肝防治效果的研究尚没有系统报道,防治机制也有待探讨。鉴此,本试验在基础日粮中添加高能物质和一定量胆碱,研究胆碱对雏鸡脂肪肝的预防和治疗效果,旨在为防治雏鸡脂肪肝的机制研究提供依据。

## 1 材料和方法

### 1.1 试验材料

1.1.1 试验动物 1 日龄艾维茵肉鸡 190 只,购于正大种禽场。

1.1.2 试验日粮 玉米—豆粕型日粮(不添加氯化胆碱)作为试验基础日粮,在试验基础日粮中添加 50% 的氯化胆碱 2 144 mg/kg 作为高胆碱组;在试验基础日粮中添加高能物质(猪油)作为高能组。根据 Emmert 的研究结果<sup>[2]</sup>,氯化胆碱中胆碱的活性为 74.6%,则各组添加的 50% 氯化胆碱折合为活性胆碱水平为 800 mg/kg。试验基础日粮组成和营养成分详见表 1。

表 1 基础日粮组成和营养成分

原料	含量/%	原料	含量
玉米	60.74	CaCO <sub>3</sub> /%	1.20
豆粕	34.50	营养水平 CP/%	20.12
食用油	1.20	ME/(Mcal/kg)	3.0169
NaCl	0.30	Ca/%	0.8769
Lys	0.20	P/%	0.6215
Met	0.26		
CaHPO <sub>4</sub>	1.30		

注:每千克饲料添加维生素 A 4000IU,维生素 E 10IU,维生素 K<sub>3</sub> 1mg,维生素 B<sub>1</sub> 2mg,维生素 B<sub>2</sub> 4mg,维生素 B<sub>6</sub> 3mg,维生素 B<sub>12</sub> 0.1mg,烟酸 27mg,叶酸 0.56mg,生物素 0.20mg,泛酸钙 12mg。每千克饲料添加微量元素:FeSO<sub>4</sub>·7H<sub>2</sub>O 400mg, MgSO<sub>4</sub>·7H<sub>2</sub>O 1000mg, ZnSO<sub>4</sub>·7H<sub>2</sub>O 300mg, MnSO<sub>4</sub>·H<sub>2</sub>O 200mg, NaSeO 0.5mg, KI 0.458mg, CuSO<sub>4</sub>·5H<sub>2</sub>O 42.97mg

### 1.2 动物分组与饲养管理

1 日龄艾维茵健雏 190 只,随机分为 4 个试验组(I 组,基础日粮组;II 组,日粮中添加胆碱量为 800mg/kg;III 组,添加胆碱 800mg/kg 的高能量日粮组;IV 组,高能量日粮组)。I、II、III 组每组 40 只,其中 20 只用于定期剖杀作动态研究(分别于 21、42 日龄各剖杀 10 只),20 只用于全程观察;IV 组 70 只,于 21 日龄取 10 只剖杀用于研究,剩下的 60 只随机分为 2 组,每组 30 只,其中一组继续饲喂高

能饲料作为新的试验 IV 组,另一组改喂试验 II 组日粮作为试验 V 组,42 日龄时,IV、V 组分别剖杀 10 只用于动态研究,剩下的雏鸡用于全程观察,试验期 6 周。雏鸡饲养于木制试验禽笼内,饲养管理与常规育雏一致,自由饮水和采食。

### 1.3 临床观察

不同试验期间每日进行临床观察,记录症状表现。

### 1.4 胆碱对雏鸡生产性能的影响

对非高能组雏鸡每周称体质量一次,求出平均值,观察体质量增加情况,并统计饲料消耗情况。

### 1.5 胆碱对雏鸡肝脏形态结构的影响

试验的第 21 天,每组随机抽取 10 只剖杀,第 42 天剖杀全部雏鸡,并对发病死亡的雏鸡剖检,肉眼观察并记录各系统器官、组织的变化。在上述剖杀作尸检的同时,取肝脏,用中性福尔马林固定液固定,脱水,石蜡包埋,切片,HE 常规染色,显微镜下观察并记录病理组织学变化。

### 1.6 胆碱对雏鸡血液生化指标的影响

试验各组雏鸡分别在 21、42 日龄剖杀的同时,颈静脉采血制备血清,采用美国 Beckmanex-7Delta 全自动生化分析仪测定甘油三酯(氧化酶法)浓度和碱性磷酸酶和脂肪酶活性(动力学法)。

### 1.7 数据统计与分析

采用 SPSS11.5 分析软件进行数据统计处理,并用 *t* 检验分析各试验组间差异的显著性。

## 2 结果与分析

### 2.1 供试鸡临床表现

与 I 组比较,II 组雏鸡未见明显异常变化;III 组雏鸡表现为张口呼吸、嗜睡、精神沉郁,但未见死亡病例;在整个试验过程中,IV 组雏鸡临床症状表现为站立不稳,张口呼吸,腹部松软、下垂,有的病例可见鸡冠、肉髯苍白,偶见鸡冠增大,严重者嗜睡、瘫痪,单侧卧地,见少数鸡只体温升高,粪便稀薄,突然死亡。与 IV 组比较,V 组雏鸡改用胆碱日粮后 1 周,鸡只病情得到控制,病变有减轻趋势,未见鸡只死亡。结果表明,添加高能物质组雏鸡有明显的异常临床症状,添加一定量胆碱后,雏鸡的症状得以改善;添加了胆碱的高能组雏鸡症状不明显。

### 2.2 供试鸡病理形态学变化

2.2.1 剖检变化 IV 组雏鸡在整个试验期间可见腹腔和肠系膜大量脂肪沉积,形成脂肪垫,同时腹腔内积有血样腹水或血凝块;肝脏肿大,呈黄褐色,质软且脆,表面有血凝块或出血斑点,切面外翻,触之

有油腻感,甚至可见脂肪滴;剖检死亡鸡只,见肝脏呈黄褐色,有的肝脏质地如泥,肝破裂、出血。V组、II组剖检变化相似,肝脏稍肿大,腹腔内有脂肪沉积。II组剖检无明显变化。剖检发现,高能组雏鸡肝脏有明显脂肪肝症状,添加胆碱后,雏鸡肝脏病变减轻;添加了胆碱的高能组雏鸡脂肪肝症状明显轻于不添加胆碱的高能组。

2.2.2 病理组织学变化 21日龄时,与I组比较,II组雏鸡肝脏无明显变化;II组雏鸡肝脏有轻微空泡和

脂肪变性(图1-A);IV组雏鸡肝脏脂肪变性加剧,肝索凌乱,肝血窦内充血(图1-B)。42日龄时,与I组比较,II组雏鸡肝脏无明显变化(图1-C);III V组雏鸡肝脏变化相近,肝细胞脂肪和空泡变性(图1-D、E);IV组雏鸡肝脏病变加剧,肝细胞脂肪变性数量增多,肝索结构不明显(图1-F)。显微镜下观察发现,高能组雏鸡肝脏有严重的脂肪变性,肝索结构破坏,添加胆碱后,雏鸡肝脏脂肪变性细胞数量减少;添加了胆碱的高能组雏鸡肝脏脂肪变性轻微。

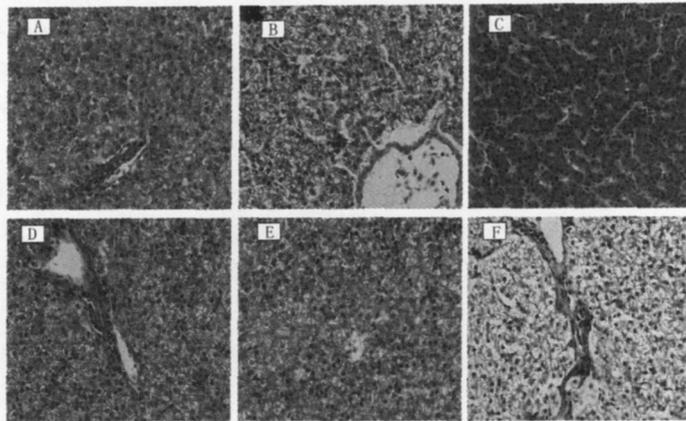


图1 供试鸡病理组织学变化(400×)

2.3 胆碱对非高能组雏鸡生产性能的影响  
由表2可见,试验初始,雏鸡平均体质量差异不

显著( $P > 0.05$ );随着日龄的增加,II组雏鸡平均体质量均较I组高,差异极显著( $P < 0.01$ )。

表2 胆碱对非高能组雏鸡体质量的影响

组别	日龄						g
	1	7	14	21	28	35	
I	41.7±4.42 <sup>a</sup>	128.00±6.46 <sup>A</sup>	310.90±8.99 <sup>A</sup>	565.90±23.97 <sup>A</sup>	931.90±51.69 <sup>A</sup>	1362.40±54.85 <sup>A</sup>	1875.80±40.02 <sup>A</sup>
II	42.2±4.92 <sup>a</sup>	155.40±21.38 <sup>B</sup>	358.50±20.99 <sup>B</sup>	620.30±33.61 <sup>B</sup>	1041.80±58.27 <sup>B</sup>	1522.40±67.49 <sup>B</sup>	2022.70±81.39 <sup>B</sup>

注:同列肩标不同大写字母表示差异极显著( $P < 0.01$ );不同小写字母表示差异显著( $P < 0.05$ )

本试验中,I、II组是非高能组,整个试验过程中未添加高能物质,结果表明,在饲料中添加一定量的胆碱,能促进雏鸡的生长。

由表3可见,随着试验进程,2组雏鸡采食均增加;在整个试验期,II组雏鸡料肉比低于I组。

2.4 胆碱对雏鸡血清生化指标的影响

2.4.1 血清中甘油三酯浓度 由表4可见,21日龄时,II组雏鸡血清中甘油三酯浓度不同程度地低于I、

III、IV、V组;II组雏鸡血清中甘油三酯浓度高于I、II组( $P < 0.01$ ),低于IV、V组( $P < 0.01$ );IV、V组雏鸡血清中甘油三酯浓度与其他3组比较均增高,差异极显著( $P < 0.01$ )。42日龄时,II组雏鸡血清中甘油三酯浓度不同程度地低于I、III、IV、V组;III、V组雏鸡血清中甘油三酯浓度相近,差异不显著( $P > 0.05$ );IV组雏鸡血清甘油三酯浓度极显著高于其他各组( $P < 0.01$ )。结果表明,胆碱在一定程度上可降低雏鸡血清中甘油三酯的浓度。

表3 胆碱对非高能组雏鸡饲料消耗的影响

组别	项目	日龄					
		7	14	21	28	35	42
I	耗料量/g	110.08	252.98	406.06	638.75	818.90	1026.00
	料肉比	1.28	1.38	1.59	1.75	1.90	2.00
II	耗料量/g	128.82	246.44	379.90	687.86	875.42	953.09
	料肉比	1.14	1.21	1.45	1.63	1.82	1.91

表4 胆碱对雏鸡血清中生化指标的影响

项目	日龄	I	II	III	IV	V
血清中甘油三酯浓度/(mmol/L)	21	0.30±0.04 <sup>AA</sup>	0.29±0.12 <sup>AA</sup>	0.36±0.04 <sup>BB</sup>	0.58±0.03 <sup>CC</sup>	0.58±0.03 <sup>CC</sup>
	42	0.32±0.05 <sup>AA</sup>	0.30±0.13 <sup>AA</sup>	0.40±0.06 <sup>CC</sup>	0.87±0.06 <sup>B</sup>	0.42±0.08 <sup>BC</sup>
血清中碱性磷酸酶活性/(IU/L)	21	156.27±9.16 <sup>A</sup>	196.94±10.21 <sup>B</sup>	236.03±10.41 <sup>C</sup>	313.20±10.23 <sup>AD</sup>	313.20±10.23 <sup>AD</sup>
	42	187.17±4.95 <sup>AA</sup>	209.80±4.38 <sup>AA</sup>	246.53±7.09 <sup>abA</sup>	426.27±12.91 <sup>B</sup>	297.67±8.37 <sup>BA</sup>
血清中脂肪酶活性/(IU/L)	21	6.88±1.16 <sup>AA</sup>	14.60±1.72 <sup>B</sup>	9.37±0.67 <sup>CC</sup>	8.77±0.82 <sup>b</sup>	8.77±0.82 <sup>b</sup>
	42	8.15±0.60 <sup>ba</sup>	20.19±3.06 <sup>ab</sup>	18.54±1.35 <sup>ab</sup>	10.57±1.25 <sup>cAC</sup>	18.22±1.17 <sup>ab</sup>

注:同行肩标不同大写字母表示差异极显著( $P < 0.01$ );不同小写字母表示差异显著( $P < 0.05$ )

2.4.2 血清中碱性磷酸酶活性 由表4可见,21日龄时,从I组到V组,雏鸡血清中碱性磷酸酶活性程度不同地增加( $P < 0.01$ )。42日龄时,从I组到III组,酶活性也不同程度地升高( $P > 0.05$ );IV组酶活性均极显著高于其他各组( $P < 0.01$ );V组酶活性极显著低于IV组( $P < 0.01$ ),与III组差异不显著( $P > 0.05$ ),与II组比较活性增加,差异显著( $P < 0.05$ )。试验结果显示,添加高能物质组雏鸡血清中碱性磷酸酶活性均增高,损伤了肝脏的正常功能。

2.4.3 血清中脂肪酶活性 由表4可见,21日龄时,II组雏鸡血清中脂肪酶活性最高,差异极显著( $P < 0.01$ );III、IV、V组雏鸡血清中脂肪酶活性差异不显著( $P > 0.05$ );IV、V组与I组比较活性增高,差异显著( $P < 0.05$ )。42日龄时,II、III、V组雏鸡血清中脂肪酶活性差异不显著( $P > 0.05$ ),但均比IV、I组酶活性高,且差异均极显著( $P < 0.01$ )。说明胆碱可以提高血清中脂肪酶的活性,从而降低血清中油脂的含量。

### 3 小结与讨论

#### 3.1 临床观察及剖检变化

本试验中,高能组雏鸡具有明显的脂肪肝症状,显微镜下切片观察发现,肝脏有明显的脂肪及空泡变性。与I组比较,II组雏鸡在临床上没有明显异常变化,镜下肝细胞正常。III组雏鸡(高能物质及胆碱一起饲喂)临床上有轻微的脂肪肝症状,显微镜下观察发现有轻微的肝细胞脂肪变性。V组是高能组的分组,21日龄后停喂高能饲料,饲喂胆碱日粮,随饲喂时间延长,雏鸡脂肪肝症状得到缓解,显微镜下观察,肝细胞脂肪变性数量趋于减少。

#### 3.2 胆碱对非高能组雏鸡生产性能的影响

鸡合成胆碱的速度随日龄的增加而提高,成年鸡一般不缺乏胆碱,但雏鸡对胆碱的缺乏相当敏感,因雏鸡合成胆碱的速度不能满足其需要,故需在日粮中予以添加。据李建亚<sup>[3]</sup>报道,在雏鸡的植物性日粮中添加0.1%~0.2%的氯化胆碱,可促进其生长,体质量增加20%。唐登华等<sup>[4]</sup>报道,无论是公仔鸡还是母仔鸡,在其每千克日粮中添加0.6g的

氯化胆碱可显著提高其生长速度和饲料效率。本试验结果表明,在饲料中添加一定量的胆碱,能促进雏鸡的生长,这与上述报道一致<sup>[3,4]</sup>。

#### 3.3 胆碱对雏鸡血清生化指标的影响

林映才等<sup>[5]</sup>在基础饲料中添加胆碱也降低了早期断奶仔猪和生长猪血清甘油三酯浓度,提高生长猪最后肋眼肌厚。Neumann<sup>[6]</sup>发现,胆碱缺乏可造成仔猪肝脏和肾脏脂肪浸润。添加胆碱可降低鸡和大鼠血清胆固醇含量和肝脏中脂肪沉积量<sup>[7]</sup>。郭吉余等<sup>[8]</sup>研究表明,向玉米-豆粕型基础饲料中添加胆碱提高了肉鸡对粗脂肪的消化率,使肝脏中脂肪含量降低,大鸡阶段血清脂肪酶活性升高、甘油三酯含量降低。本试验结果显示,胆碱在一定程度上可降低雏鸡血清中甘油三酯的浓度。碱性磷酸酶是反映肝脏功能的一项指标。本试验结果显示,高能组雏鸡血清中碱性磷酸酶活性均增高,损伤了肝脏的正常功能。在整个试验期间,II组脂肪酶活性最高,其次是III、V组,说明胆碱可以提高血清中脂肪酶的活性,从而降低血清中油脂的含量,这与各试验组雏鸡肝脏组织的变化是相对应的。

#### 参考文献:

- [1] Workel H A. Choline—the rediscovered vitamin[J]. World Poultry, 1998, 10: 22-25.
- [2] Emmert J L, Garrow T A, Baker D H. Development of an experimental diet for determining bioavailable choline concentration and its application in studies with soybean lecithin[J]. Anim Sci, 1996, 74: 2738-2744.
- [3] 李建亚. 胆碱的生理功能和饲料添加[J]. 中国饲料, 1990, 9(2): 28-30.
- [4] 唐登华, 殷峪斌, 郭良辉. 肉仔鸡日粮中氯化胆碱添加量的研究[J]. 湖北农学院学报, 2001, 21(4): 2001-2003.
- [5] 林映才, 刘炎和. 日粮胆碱水平对生长猪生产性能和血液理化指标的影响[J]. 饲料博览, 2001(9): 4-6.
- [6] Neumann A L. The choline requirement of the baby pig[J]. Nutr, 1949, 38: 195-214.
- [7] 王宏, 霍启光. 胆碱对鸡脂肪代谢的调节作用[J]. 中国饲料, 1998, 17(4): 14-15.
- [8] 郭吉余, 林映才, 蒋守群. 大豆磷脂与胆碱对黄羽肉鸡生长性能胴体品质、营养消化率和血清指标的影响[J]. 饲料科技通讯, 2001(3): 31-39.