

饲料能量浓度对轻重型生长鸡血清甘油三酯和 β ——脂蛋白浓度的影响*

李 杰

(东北农学院动物营养研究室, 哈尔滨)

摘要 试验观察饲料能量浓度对轻型(蛋鸡)和重型(肉鸡)(0—10周)鸡血清甘油三酯和 β ——脂蛋白浓度的影响。饲料能量浓度分别为11.38(低能, LE)、12.34(对照, 中能, ME)和13.22(高能, HE) KJ/g, 三个饲料的蛋白质水平均为19%。每两周测定试禽饥饿12小时后和采食(8和10周龄)1.5小时后的血清甘油三酯及 β ——脂蛋白浓度。

在饥饿状态下, 血清甘油三酯浓度除6周龄外, 肉鸡均显著地高于蛋鸡($P < 0.05$), 在两类型鸡中, 对照组有高于低能组及高能组的趋势(肉鸡 $P > 0.05$, 蛋鸡 $P < 0.05$)。血清 β ——脂蛋白浓度既不受饲料能量浓度的影响也不受品种类型的影响。二类型鸡二种血液成分随周龄变化的趋势相同, 血清甘油三酯浓度有随周龄增加而上升的趋势, 血清 β ——脂蛋白浓度在周龄间的变化不显著。

在采食状态下, 二种血液成分均非常显著地高于饥饿状态($P < 0.01$)。饲料能量浓度对蛋鸡和肉鸡有不同的效应, 蛋鸡的两种血液成分不受影响。肉鸡高能饲料组的两种血液成分均显著地低于对照及低能组($P < 0.05$)。这似乎表明添加脂肪可降低肝脂肪的合成, 加速血液脂肪进入组织中, 导致体脂肪合成增加。

关键词 轻型鸡 重型鸡 饲料能量浓度 甘油三酯 β ——脂蛋白

对体重的遗传选择导致肉鸡体脂肪过多(Hood 1982, Leclercq 1984)^(5,7)。肝是禽类合成脂肪的主要场所, 由肝及肠合成的甘油三酯以脂蛋白的形式在血液中运输, 经脂蛋白酶的作用, 甘油三酯脱离脂蛋白而进入组织中。Griffin等(1982)⁽⁴⁾和Whitehead等(1982)⁽⁹⁾报道血液中甘油三酯和低——极低密度脂蛋白的浓度与体脂肪的相关系数相同, 为0.35—0.70。根据血液高低脂蛋白浓度选种、已产生体脂肪差异显著的胖瘦系。March(1984)⁽⁸⁾报道轻重型鸡的血清甘油三酯浓度对饲料脂肪有不同的反应, 甘油三酯在肉鸡血液中降低的速度较快。本室的研究表明肉鸡体脂肪明显高于蛋鸡, 二类型鸡饥饿状态的血清总脂、胆固醇、总蛋白及血糖的浓度没有显著差异^(1,2)。本试验在此基础上通过测定饥饿及采食状态的血清甘油三酯和 β ——脂蛋白浓度以及对饲料能量浓度的反应来探讨肉鸡体脂肪过多的原因。

* 国家自然科学基金课题

1 材料与方法

1日龄白来航及白洛克公鸡各130只,每个类型鸡随机分为12组,饲喂三个能量浓度的饲料(表1),设计为2(类型) \times 3(饲料能量浓度)的四重复试验,每个重复为10只鸡。

表1 饲料组成及营养指标 (g/kg)

饲料	LE	ME	HE
玉米	480	600	550
豆饼	290	320	330
麦麸	200	50	50
豆油			40
代谢能 (KJ/g)	11.38	12.34	13.22
粗蛋白 (%)	19.5 [*]	19.9 [*]	19.1 [*]
蛋氨酸 (%)	0.44	0.44	0.44
赖氨酸 (%)	0.95	0.97	0.98
钙 (%)	0.90	0.89	0.90
磷 (%)	0.69	0.63	0.63

另外,每千克饲料加贝粉12g,磷酸氢钙13g,食盐3.5g,多维0.1g,微量元素添加剂1g,蛋氨酸2g。

* 为实测值。

血清甘油三酯:乙酰丙酮法。

血清 β -脂蛋白:肝素——氯氏锰比浊法。

在2周时甘油三酯测定由于偏差未出结果。

试验饲料为玉米和豆饼为主的无鱼粉饲料,对照组(ME)饲料按饲养标准配制,二个试验组的饲料能量浓度分别高于(HE)或低于(LE)对照组,蛋白质水平三个饲料相同。试验期为10周。

每两周末晚8.00时停食,次日早8.00时选择与平均体重接近的鸡,从颈静脉取血;在8和10周末上午采食1.5小时后从翅静脉采血。取得的血液置37℃水浴中2小时,离心后取出血清,冰箱中保存,以备分析所用。

2 试验结果

表2 饲料能量浓度对二类型鸡血清甘油三酯浓度的影响 (mg/100ml)

周龄	轻型(白来航)			重型(白洛克)			显著性	
	LE	ME	HE	LE	ME	HE	类型	状态
4	41 \pm 1 ^a	72 \pm 7 ^b	60 \pm 2 ^b	79 \pm 31	106 \pm 13	78 \pm 5	*	
6	63 \pm 4	72 \pm 6	61 \pm 4	66 \pm 4	71 \pm 5	64 \pm 0	NS	
8	55 \pm 1	71 \pm 1	64 \pm 8	77 \pm 1	72 \pm 8	86 \pm 22	*	**
10	74 \pm 2	84 \pm 3	78 \pm 5	87 \pm 1	92 \pm 1	85 \pm 2	*	
平均	58.2 ^a	74.7 ^c	65.7 ^b	77.2	85.2	78.2		
采食	8	108 \pm 1 ^{ab}	136 \pm 16 ^b	97 \pm 20 ^a	107 \pm 0 ^a	152 \pm 12 ^c	97 \pm 3 ^a	NS
	10	118 \pm 12 ^a	113 \pm 2 ^a	160 \pm 15 ^b	198 \pm 1 ^d	167 \pm 7 ^c	80 \pm 5 ^a	NS
	平均	113.0	124.5	128.5	152.5 ^b	159.5 ^b	88.5 ^a	

注: NS表示统计差异不显著; *表示 $P<0.05$; ** $p<0.01$ 。相同字母表示差异不显著; 相邻字母表示 $P<0.05$, 如a和b; 不相邻字母表示 $P<0.01$, 如a和c。

表3 饲料能量浓度对二类型鸡血清 β —脂蛋白浓度的影响 (mg/100ml)

周龄	轻型 (白来航)			重型 (白洛克)			显著性	
	LE	ME	HE	LE	ME	HE	类型	状态
2	185±15	185±15	200±0	215±5	215±25	195±5	NS	
4	260±40	305±5	280±60	285±65	365±15	270±0	NS	
6	200±0	155±15	160±20	160±10	175±35	180±10	NS	
8	175±5	195±25	160±10	180±0	255±55	240±20	*	**
10	250±20	205±25	215±5	277±7	213±17	203±7	NS	
平均	214.0	209.0	203.0	223.4	244.6	217.6		
采食	8	340±25	347±27	370±40	270±25 ^{ab}	307±37 ^b	220±0 ^a	NS
	10	305±15	295±25	280±0	315±15 ^c	300±20 ^{bc}	220±0 ^a	NS
	平均	322.5	321.0	325.0	292.5 ^b	303.5 ^b	220 ^a	

(见表2注)

在饥饿状态下,血清甘油三酯浓度除6周外,其余周龄重型鸡均显著地高于轻型鸡(表2)($P<0.05$)。采食状态二类型鸡差异不显著。轻型鸡低能组在4周龄具有较高的血清甘油三酯浓度($P<0.05$)。从各周龄甘油三酯的平均值看,二类型鸡的对照组均有高于低能及高能组的趋势,肉鸡均值分别为85.2、77.2及78.2mg/100ml,但统计差异不够显著;蛋鸡分别为74.7、58.2及65.7mg/100ml(低能 $P<0.01$,高能 $P<0.05$)。在采食状态下,蛋鸡在8周与10周龄对饲料能量浓度的反应不同,肉鸡则有相同之处,两个周龄高能组非常显著地低于对照组($P<0.01$),两个周龄的平均值即表明高能组低于对照及低能组($P<0.05$)。蛋鸡的甘油三酯浓度有随周龄而增加的趋势,肉鸡4周龄例外,其余周龄变化与蛋鸡相同(图1)。

饥饿状态的血清 β —脂蛋白浓度(表3)在类型间的差异仅表现在8周龄($P<0.05$),二类型鸡在能量浓度之间差异不显著。在采食状态下,蛋鸡不受饲料能量浓度的影响,在两个周龄中,肉鸡高能组均显著地低于对照($P<0.05$),平均值表明,高能组不仅低于对照;而且低于低能组($P<0.05$)。二类型鸡随周龄的变化趋势基本相同,除4周外,周龄间变化不显著。

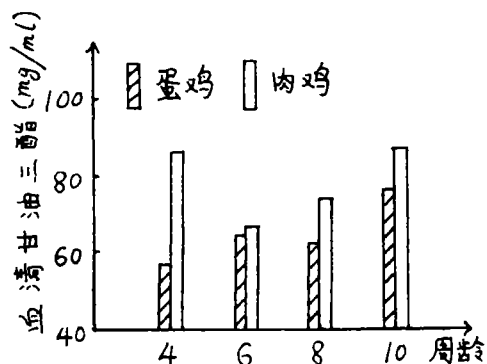
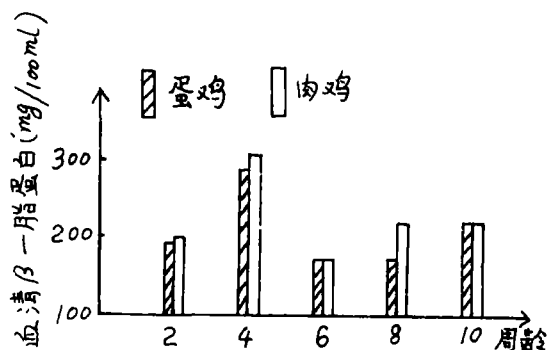


图1 周龄对二类型鸡血清甘油三酯浓度的影响

图2 周龄对二类型鸡血清 β —脂蛋白浓度的影响。

采食状态的两种血液成分轻型鸡和重型鸡均非常显著地高于饥饿状态 ($P < 0.01$) (表 2, 3)。

3 讨 论

试验结果表明, 鸡的血液成分在采食状态对饲料能量浓度的反应大于饥饿状态, 肉鸡的反应大于蛋鸡。在饥饿状态下, 二类型鸡血清 β -脂蛋白浓度既不受类型也不受饲料能量浓度的影响, 甘油三酯浓度肉鸡显著高于蛋鸡, 二类型鸡甘油三酯浓度受能量浓度影响的趋势相同, 中能组高于低能及高能组。March (1984)⁽⁸⁾的研究结果表明无论是饥饿 (16 小时) 还是采食状态其甘油三酯浓度蛋鸡均高于肉鸡, 添加 5% 的油脂使饥饿状态下的甘油三酯浓度降低, 这一点与本试验结果相同, 而在类型的反应上不同。

在采食状态下, 蛋鸡的两种血液成分不受饲料能量浓度的影响。肉鸡二种血液成分对饲料能量浓度的变化较敏感, 高能组的甘油三酯和 β -脂蛋白浓度均显著低于中能及低能组。轻型鸡二种血液成分对饲料能量浓度的反应与体脂肪沉积相同, 蛋鸡体脂肪在能量之间的变化不显著, 而高能组的肉鸡具有较高的体脂肪含量。March (1984)⁽⁸⁾与之有相同的结果, 采食后血清甘油三酯水平蛋鸡变化很小, 肉鸡在 180 分钟之前加脂饲料组较高, 之后迅速下降, 因此推测, 饲料脂肪进入体组织的速度较快, 有利于体脂肪的合成。饥饿状态高能组较低的甘油三酯浓度也归于同样的因素, 低能组较低的甘油三酯水平与高饲料纤维有关。

提高饲料能量浓度多数情况属于添加油脂。本试验由添加 4% 的豆油来提高饲料能量水平, 与对照组相比, 饲料能量浓度的差异表现在脂肪含量的不同, 机体代谢也反映出脂肪代谢的差异。采食后的脂肪比碳水化合物在肝中合成脂肪再进入组织的速度较快, 饲料脂肪对肝脂肪合成产生某种影响, Donaldson (1985)⁽³⁾的试验表明饲料脂肪通过降低肝脂肪合成酶及脂肪酸合成酶的活性来降低肝脂肪合成, 消化吸收的饲料脂肪在血液中很快进入组织中, 促进体脂肪的合成。4% 的饲料脂肪对蛋鸡的血清甘油三酯及 β -脂蛋白浓度没有影响。肉鸡对饲料脂肪较敏感, 可能与肉鸡体脂肪较多有关。

本试验结果表明二类型鸡 2—10 周龄 (4 周龄除外) 的血清 β -脂蛋白浓度变化趋势相同, 基本不随周龄而变化, Whitehead 等 (1982)⁽⁹⁾报道肉鸡 3 和 7 周龄的血液脂蛋白浓度相同, 支持本试验的结果。血清甘油三酯浓度的变化二类型鸡趋于同一模式, 均有随周龄而增加的趋势, 这一点与肉鸡体脂肪的变化相同, 二种血液成分 4 周龄的不规律变化系测定误差所致。

参考文献

- 1 李杰等. 饲料研究, 1987, 7: 2~9
- 2 李杰等. 畜牧兽医学报, 1990, 21 (3): 216~221
- 3 Donaldson W E. Poult. Sci., 1985, 64: 1199-1204
- 4 Griffin H D et al. Brit. Poult. Sci., 1982, 23: 15-23
- 5 Hood R L. Poult. Sci., 1982, 61: 117-121
- 6 Hood R L, R A E Pym. Poult. Sci. 1982, 61: 122-127
- 7 Leclercq B. Poult. Sci., 1984, 63: 2044-2054
- 8 March B E. Poult. Sci., 1984, 63: 1586-1593
- 9 Whitehead C C et al. Brit. Poult. Sci., 1982, 25: 573-582

THE EFFECT OF DIETARY ENERGY DENSITY ON SERUM TRIGLYCERIDE AND LIPOPROTEIN CONCENTRATIONS OF LIGHT AND HEAVY TYPES OF CHICKENS

Li Jie

(Northeast Agriculture College, Harbin)

ABSTRACT

Male broiler and white Leghorn chicks were given diets containing 11.38 (LE), 12.34 (ME, control) and 13.22 (HE) KJ/g, all with 19% crude protein during 0-10 weeks. Serum triglyceride (TG) and lipoprotein (LP) concentrations were measured biweekly after 12 hour fast or 1.5 hour feeding at 8 and 10 week age. Broilers had higher values of fasted TG concentrations ($P < 0.05$) except at 6 week. There was a tendency for the control to be higher as compared with LE and HE diets (heavy type $P > 0.05$, light-type $P < 0.05$). There was no significant difference of fasted LP concentrations between types and diets. Both types had similar tendency for the two fasted serum components, TG values increased gradually with week increase and LP values were similar at different weeks. 1.5 hour after feeding, values of serum TG and LP concentrations were significant higher than when fasted in both strains ($P < 0.01$). Response to energy density of broilers was different from layer chicks, the latter were not affected. Broilers fed HE (4% fat in diet) diet had significant lower TG and LP concentrations (TG $P < 0.05$, LP $P < 0.05$), which indicated that supplementation of fat in diet would result in decrease of lipid synthesis in the liver and subsequent increase of transfer rate into tissues that could increase body fat of broilers.

(Key words: Light and heavy chicken, Dietary energy concentration, Triglyceride, Lipoprotein)

收稿日期: 1990年7月26日