

胸腺因子 D 对鸡生长、免疫功能及血液中某些激素水平的影响

傅伟龙, 余 斌

(华南农业大学动物科学系, 广东 广州 510642)

摘要: 80 只 1 日龄 Avian 鸡, 随机分为实验组和对照组, 每组 40 只。自 1 日龄开始, 实验组鸡肌肉注射胸腺因子 D (TFD), 剂量 2 mg/kg, 对照组注射生理盐水, 隔日注射, 共 5 次。试验期 42 d, 观察 TFD 对肉鸡生长、免疫及血液中某些激素水平的影响。结果表明: 1) 注射 TFD 可显著促进 Avian 鸡生长。2) 23 日龄时实验组鸡的外周血 T 淋巴细胞百分率极显著高于对照组 ($P < 0.01$)。3) 实验组在 28 日龄时血浆甲状腺素 (T_4) 水平显著高于对照组 ($P < 0.05$), 三碘甲腺原氨酸 (T_3)、生长激素 (GH) 水平均不同程度高于对照组, 但差异不显著 ($P > 0.05$)。

关键词: 胸腺因子 D; 免疫; 生长激素 (GH); 三碘甲腺原氨酸 (T_3); 甲状腺素 (T_4)

中图分类号: S 816.7

文献标识码: A

胸腺是免疫器官, 为 T 淋巴细胞分化发育的场所。它除了提供 T 淋巴细胞发育所需的微环境外, 还分泌胸腺肽, 影响 T 细胞的分化和成熟^[1]。胸腺肽作为一种免疫调节因子已应用于医学临床, 在抗感染、免疫缺乏症的治疗上获得可喜成果^[2]。在畜牧兽医领域, 也有报导胸腺肽作为添加剂添加于饮水, 或用于小鸡出壳前气雾, 可提高动物的免疫功能^[3,4], 但有关胸腺肽对动物内分泌影响涉及甚少。本文研究了胸腺因子 D 对肉鸡生长、免疫功能及血液中某些激素水平的影响。

1 材料与方法

1.1 胸腺因子 D (TFD) 注射液

由空军福州医院生产, 含 TFD 2.5 g/L, 批号 881013。

1.2 饲养试验

试验选用 80 只 1 日龄 Avian 鸡 (由广州正大康地有限公司孵化场购得), 随机分成实验组和对照组, 每组 40 只, 逐只称重, 两组鸡开始体重差异不显著。实验组自 1 日龄开始肌肉注射胸腺因子 D (TFD), 隔日注射 1 次, 共 5 次, 每次剂量为 2 mg/kg, 对照组注射生理盐水。

两组鸡饲喂含代谢能 13.0~13.4 MJ/kg、粗蛋白质质量分数为 21%~23% 的相同饲料。鸡只地上铺垫料平养, 自由采食及饮水, 全日制光照, 1~20 日龄时用红外线灯保温, 所有鸡按常规用鸡马立克病和鸡新城疫疫苗, 进行免疫接种, 试验期 42 d。

1.3 测定项目

TFD 对鸡增重的影响: 每周逐只称鸡个体重, 计

算日增重、饲料转化率和成活率。

TFD 对鸡免疫功能的影响: 23、38 日龄时从每组各抽取 8 只鸡测定外周血 T 淋巴细胞百分率。测定方法参照 T 淋巴细胞酸性 α -醋酸萘酯酶法 (ANAE), 并做如下改动: (1) 不分离淋巴细胞, 趾静脉采血后直接制血涂片。(2) 制片后自然干燥进行孵育。(3) 孵育液中 α -醋酸萘酯酶由 0.2 g/L 改为 0.4 g/L。(4) 孵育时间为 2.5 h。

血液中激素浓度的测定: 14、21、28、35、42 日龄时从每组选 10 只鸡, 跖静脉采血 2 mL, 肝素钠抗凝, 2 500 r/min 离心 15 min, 吸取上层血浆, -20°C 保存。采用放射免疫分析法 (RIA) 测定血浆中 T_3 、 T_4 、GH 的浓度, 试剂盒分别用北方免疫研究所研制的 $I^{125}-T_3$ 、 $I^{125}-T_4$ 、 $I^{125}-hGH$ 试剂盒, 操作方法按各药盒说明书进行, 但 GH 测定采用的药盒是 hGH-RIA, 预备试验中发现人的 GH 与鸡的 GH 有一定的交叉反应, 但反应较低, 因而测定 GH 时多增设一个最低标准浓度 (0.85 $\mu\text{g/L}$)。

1.4 数据处理与统计

组间体重、T 淋巴细胞百分率用 t 检验分析差异显著性, 血液中 T_3 、 T_4 、GH 浓度用 Duncan 氏检验, 数据以平均值 $\pm$ 标准差 ($\bar{X} \pm SD$) 表示。

2 结果

2.1 TFD 对鸡增重、饲料转化率、成活率的影响

由表 1、表 2 可见, 在试验开始时两组鸡体重差异

表 1 TFD 对鸡体重的影响¹⁾

Tab. 1 Effect of TFD on body weight of chickens

组别 group	体重 ¹⁾ body weight/ kg					
	1 日龄 day 1	14 日龄 day 14	21 日龄 day 21	28 日龄 day 28	35 日龄 day 35	42 日龄 day 42
对照组 control	49. 28±4. 12	358. 72±63. 61	603. 01 ±147. 76 a	864. 22 ±143. 47 a	1 325. 63±281. 24 a	1 702. 20±395. 80 a
实验组 treatment	49. 01±3. 75	378. 23±43. 04	691. 69 ±71. 13 b	1 024. 50±118. 45 b	1 466. 41±274. 74 b	1 939. 49±262. 88 b

1) 凡组间字母不同者差异显著 ($P<0.05$)

表 2 TFD 对鸡饲料转化率、成活率的影响

Tab. 2 Influence of TFD on feed conversion and survival rate of chickens

组别 group	料重比 feed conversion						成活率 survival rate
	1~14 日龄 day 1~14	15~21 日龄 day 15~21	22~28 日龄 day 22~28	29~35 日龄 day 29~35	36~42 日龄 day 36~42	1~42 日龄 day 1~42	
对照组 control	1. 37	1. 81	1. 96	2. 13	2. 32	1. 96	92. 5%
实验组 treatment	1. 25	1. 59	1. 71	1. 88	2. 15	1. 84	97. 5%

不显著 ($P>0.05$). 21 日龄开始, 实验组鸡体重高于对照组, 差异显著 ($P<0.05$), 并持续至试验末, 表明注射 TFD 对鸡增重有明显促进作用. 在整个试验期间, 实验组各阶段料重比均小于对照组, 饲料报酬好, 且成活率高于对照组.

2.2 TFD 对鸡外周血 T 淋巴细胞的影响

表 3 的数据显示, 23 日龄时实验组 T 淋巴细胞百分率极显著高于对照组 ($P<0.01$). 38 日龄时虽然

表 3 TFD 对鸡外周血 T 淋巴细胞(%)的影响

Tab. 3 Influence of TFD on circulating T cell (%) of chickens

组别	样品数	23 日龄	38 日龄
group	number	day 23	day 38
对照组 control	8	43. 08 ±6. 13a	56. 50 ±9. 44
实验组 treatment	8	57. 50 ±6. 23b	60. 09 ±4. 43

1) 凡组间字母不同者差异显著 ($P<0.05$)

表 4 TFD 对鸡血浆中 GH 质量浓度($\mu\text{g}\cdot\text{L}^{-1}$)的影响¹⁾

Tab. 4 Influence of TFD on plasma GH concentration ($\mu\text{g}\cdot\text{L}^{-1}$) of chickens

组别 group	14 日龄 day 14	21 日龄 day 21	28 日龄 day 28	35 日龄 day 35	42 日龄 day 42	平均值 average
对照组 control	1. 47±0. 15(6)	1. 43±0. 09(6)	1. 30±0. 16(6)	1. 15±0. 18(6)	1. 17±0. 15(6)	1. 30±0. 15(30)
实验组 treatment	1. 49±0. 07(6)	1. 54±0. 11(6)	1. 44±0. 14(6)	1. 25±0. 14(6)	1. 12±0. 11(6)	1. 37±0. 18(30)

1) 括号内为样品数

两组鸡的 T 淋巴细胞百分率差异不显著, 但实验组仍有高于对照组的趋势.

2.3 TFD 对血浆中 GH 质量浓度的影响

由表 4 可知, 实验组除 42 日龄外其它日龄其血浆 GH 浓度均高于对照组, 但差异不显著 ($P>0.05$). 计算两组鸡不同日龄血浆 GH 的平均值, 对照组为 $(1.30\pm0.15)\mu\text{g}\cdot\text{L}^{-1}$, 实验组为 $(1.37\pm0.18)\mu\text{g}\cdot\text{L}^{-1}$, 实验组有高于对照组的趋势.

2.4 TFD 对鸡血浆中 T_3 、 T_4 质量浓度的影响

由表 5、表 6 可见, 实验组鸡血浆中 T_3 浓度高于对照组, 但差异不显著. 在不同日龄实验组鸡血浆中 T_4 浓度一般均高于对照组(35 日龄例外), 其中 28 日龄时 T_4 浓度显著高于对照组 ($P<0.05$), 表明鸡只注射 TFD 能够提高血浆中 T_4 浓度.

表 5 TFD 对鸡血浆中 T₃ 质量浓度(μg·L⁻¹)的影响¹⁾
Tab. 5 Influence of TFD on T₃ plasma concentration (μg·L⁻¹) of chickens

组别 group	14 日龄 day 14	21 日龄 day 21	28 日龄 day 28	35 日龄 day 35
对照组 control	0. 97±0. 17(8)	1. 27±0. 19(8)	1. 77±0. 57(7)	0. 70±0. 24(8)
实验组 treatment	0. 98±0. 09(8)	1. 51±0. 35(7)	1. 86±0. 61(8)	0. 69±0. 18(8)

1) 括号内为样品数

表 6 TFD 对鸡血浆中 T₄ 质量浓度(μg·L⁻¹)的影响¹⁾
Tab. 6 Influence of TFD on plasma T₄ concentration (μg·L⁻¹) of chickens

组别 group	14 日龄 day 14	21 日龄 day 21	28 日龄 day 28	35 日龄 day 35
对照组 control	23. 90±9. 26(8)	17. 99±5. 81(8)	13. 33±8. 15(7)a	23. 37±8. 31(8)
实验组 treatment	26. 75±4. 38(8)	21. 55±8. 04(7)	24. 71±6. 96(8)b	19. 89±4. 51(7)

1) 括号内为样品数

3 讨论

从 60 年代开始, 已先后有许多学者开始分离提纯胸腺肽. 到目前为止, 已报道的胸腺肽有二十几种, 胸腺因子 D 是胸腺肽的一种. 关于胸腺肽提高免疫机能已有报导, 用鸡的胸腺提取液处理雏鸡, 3 周后外周血淋巴细胞对植物血凝素(PHA)和刀豆素(CONA)诱导的增殖反应显著高于对照组^[5]. 胸腺肽能使免疫机能低下的小鼠 T 淋巴细胞百分率升高^[6], 切除胸腺的大鼠脾脏 T 淋巴细胞增殖反应明显减弱, 注射 TFD 可逆转这一变化^[7]. 本试验中, 通过给鸡肌注 TFD, 发现 23 日龄时实验组鸡血液中 T 淋巴细胞百分率极显著高于对照组, 至 38 日龄实验组鸡血液中 T 淋巴细胞百分率也仍有高于对照组的趋势, 表明 TFD 可提高鸡只外周血 T 淋巴细胞百分率, 这与上述研究者的报导一致.

胸腺肽不仅是一种免疫活性肽, 而且对体内内分泌调控有重要作用. 有报导胸腺肽可促进睾丸细胞分泌雄性激素^[8], 胸腺对甲状腺有促进作用, 注射胸腺提取物可使甲状腺增生, 去除胸腺则甲状腺重量减轻^[9]. 胸腺肽提高血液中 T 淋巴细胞百分率, 活化的 T 淋巴细胞能够产生促甲状腺激素, 从而促进甲状腺分泌 T₃、T₄^[10]. 胸腺对脑垂体分泌功能是不可缺少的, 新生期去胸腺小鼠垂体组织形态有明显改变, 嗜酸性细胞脱颗粒, 嗜碱性细胞减少, 如给予胸腺提取物, 则垂体组织得到改善, 垂体激素含量增加^[9]. 本次试验结果表明, 注射 TFD 可显著提高实验鸡血液中 T₄ 浓度, 血中 T₃ 和 GH 浓度也有比对照组高的趋势, 与此同时, 实验组鸡血液中 T 淋巴细胞百分率也增高, 可见胸腺肽不仅能提高机体的免疫能力, 而且对机体内分泌活动有重要的影响, 增强了腺垂体、

甲状腺的活动. 胸腺肽促进甲状腺的活动可能通过以下两种途径, 一是直接作用于甲状腺, 促进其分泌 T₃、T₄; 另一是通过提高血液中活化的 T 淋巴细胞而促进促甲状腺素的分泌, 增强甲状腺的活动.

饲养试验结果表明, 在相同饲养管理条件下, 注射 TFD 的鸡增重自 21 日龄起比对照组快并持续至试验结束. 其原因可能与 TFD 对鸡机体的免疫、内分泌调控有关. 一方面, TFD 可提高机体的免疫功能. 虽然免疫系统的建立和维持需耗费相当数量的营养物质, 但在一般的生产条件下, 畜禽生活的外部环境存在大量的病原微生物, 这些病原微生物可通过畜禽呼吸道、消化道进入机体, 这对于免疫功能低下的个体, 轻者可降低生长速度, 重者则引起急性、慢性疾病, 导致动物生长停止甚至死亡. TFD 提高机体的细胞免疫水平, 利于免疫系统抑制病原菌, 避免进入体内的病原菌扰乱机体内环境的稳定, 使机体能集中更多的营养物质用于生长. 另一方面, 注射 TFD 提高了血液中 T₄、T₃、GH 浓度. GH 主要促进组织生长, T₄、T₃ 促进器官、组织的分化, 同时, GH 的促生长作用需要有适量的 T₄、T₃ 存在. 本次试验中, 注射 TFD 的实验组鸡只血液中 T₄ 浓度显著高于对照组($P<0.05$), T₃、GH 的浓度有升高趋势, 从而对鸡只增重有促进作用.

致谢: 实验过程得到张 蕊、江青艳、戴远威、邱月娥等老师的指导和帮助, 特此致谢!

参考文献:

[1] PETER D, OLIVER . Avian thymic accessory cell[J] . The Journal of Immunology, 1984, 132: 1 748 ~ 1 755.
[2] 卢锦汉, 章以浩, 赵 铠. 医学生物制品学[M] . 北京:

人民卫生出版社, 1995. 961~962.

[3] PRIDYBAILO Thymus extract enhances vaccination effectiveness[J] . Poultry International, 1991, (7): 30~34.

[4] 王兴金, 何后军, 谌南辉. 胸腺提取液喂鸡的试验研究[J] . 中国家禽, 1993, (6): 27~29.

[5] MURTHY K K, RAGLAND W L. Effect of thymic extract on blastogenic responses of chickens[J] , Poultry Science, 1992 71(2): 311~315.

[6] 刑淑贞. 胸腺肽对小鼠免疫功能影响的实验研究[J] . 哈尔滨医科大学学报, 1993, 27(2): 92~93.

[7] 李 林. 胸腺对雌性大鼠肝脏抗氧化功能的影响及其与细胞免疫、性激素水平的关系[J] . 生理科学进展, 1992, (3): 197~200.

[8] WISE T, FORD J J. Effect of the Thymic Peptide Thymulin on In Vitro and In Vivo Testicular Steroid Concentration in White Composite and Meishan Board[J] . J Anim Sci, 1999, 77: 2 240~2 251.

[9] 李柏青. 胸腺-神经内分泌网络的研究[J] . 国外免疫学分册, 1989, 12(1): 25~29.

[10] BLALOCK J E. A molecular basis for biddirectional communication between the immune and neuroendocrine systems[J] . Physical Rev, 1989 69: 1~32.

Effects of Thymic Factor D on Growth, Immunological Function
and Blood Hormone Level in the Chicken

FU Wei-long, YU Bin
(Dept. of Animal Science, South China Agric. Univ., Guangzhou 510642, China)

Abstract: Eighty day-old chickens were randomly divided into two groups ($n=40$). The treated group was injected via sternal muscle with thymic factor-D at 3 mg/kg body weight every other day from day 1 to 10, while the control group was given the same volume of sterile 0.9% NaCl. All chickens were weighed once a week from day 14 on wards. Blood samples were collected and the concentrations of thyroxine (T_4), Trilodothyroxine (T_3) and growth hormone (GH) in the plasmas were measured by radioimmunoassay (RIA). The percentage of T cells were calculated on day and 23, 38. The results showed that: 1) Injection with TFD promoted growth. 2) On day 23, the percentage of T cells between treated group and controe group was significantly different ($P<0.01$). 3)The concentration of T_4 between the two groups was different ($P<0.05$) on day 23. The concentrations of T_3 and GH of the treated group were higher than those of the control, but the difference was not significant ($P>0.05$).

Key words: thymic factor D(TFD); immune; growth hormone(GH); trilodothyroxine(T_3); thyroxine(T_4)

【责任编辑 柴 焰】