

硒对白耳公鸡生精功能以及外周 血浆LH和睾酮水平的影响

胡双保

(江西农业大学牧医系)

导师 向 靖 教授

摘 要

63日龄白耳公鸡70只随机分成三组,分别饲喂含硒0.095、0.345和0.795ppm的日粮。检测体重、睾丸重、睾丸重/体重、精子密度;应用放射免疫测定法测定外周血浆LH和睾酮水平,并体外培养睾丸细胞和腺垂体细胞研究硒对睾酮和LH分泌的影响。结果表明,三种日粮硒水平不影响公鸡体增重;0.095ppm硒不能满足公鸡睾丸组织生长发育和精子生成的需要,0.795ppm硒抑制63—153日龄公鸡睾丸组织生长发育,而0.345ppm硒可使生精功能得到较佳发挥。183日龄时,外周血浆睾酮水平和精子密度均出现组间差异,而外周血浆LH水平不受日粮硒水平影响;离体实验证实,硒对睾丸细胞分泌睾酮的促进作用没有直接影响,但可以促进睾丸细胞对HCG(或LH)的反应性,结果提示,硒可以促进睾丸细胞对LH的敏感性,使睾酮水平升高,从而促进生精功能。硒还能促进腺垂体细胞对GnRH的敏感性而间接促进释放LH。硒还可能通过影响FSH水平而影响生精功能。

引 言

早在1965年,Patrick等^[1]就指出,硒存在于禽类精子蛋白质部分。已经证实,硒结合于成熟过程中的精子中^[2-5]。美国Oregon州立大学的Wu等^[6-8]首先报道,缺硒对鼠类精子有特异影响,表现为精子活力降低,精子尾部、中段断裂。实验认为,睾丸组织^[9-10]和垂体^[11-12]中有高浓度的硒,显示这些组织对硒的特殊需要。缺硒动物睾丸组织生长发育抑制,也提示硒对睾丸组织有特异影响^[8,14]。有人试图研究硒对生殖激素的作用,但Buchannan—smith等^[15]、Segerson等^[16]、Hensen等^[17]和康世良等^[18]分别用羊、牛、猪和来航公鸡实验认为,硒不影响外周血浆睾酮水平,而硒对促性腺激素的作用尚未见报道。

本实验的研究目的是:(1)研究硒对白耳公鸡睾丸组织生长发育和生精功能的影响;(2)用在体和离体实验方法研究硒对LH和睾酮水平的影响及作用途径,同时对硒与公鸡生精功能和生殖激素的关系进行初步探讨,以期对公鸡繁殖功能所需硒提供参考依据。

* 本文在实验过程中得到陈鹭江、宾斌、傅伟彪、周吉薇、熊小妹、贺淹才、刘海生等老师的帮助,谨表衷心感谢。

材料和方 法

一、实验动物及其处理

63日龄白耳公鸡（江西省广丰县三黄白耳鸡原种场提供）70只，随机分成三组，I组30只，II组和III组各为20只。三组处理分别为基础日粮（表1）补加不同剂量的硒（以亚硒酸钠的形式）：0 ppm、0.25ppm和0.795ppm，三组硒水平分别达到0.095ppm、0.345ppm和0.795ppm。自由饮水（去离子水）和采食；单个笼养；自然光照加人工光照12.5小时（6.30—19.00），黑暗11.5小时（19.00—6.30）。试验持续120天，至公鸡183日龄。

表1 基 础 日 粮

种 类	玉 米	豆 饼	麦 麸	钙 粉	磷 酸 氢 钙 (CaHPO ₄ ·2H ₂ O)	食 盐
%	72.0	16.1	8.6	1.5	1.5	0.3

代谢能：2767千卡/公斤；粗蛋白：15.000%；钙：0.965%；磷：0.450%。每100公斤日粮添加多维10克，MnSO₄·5H₂O 13.720克，ZnSO₄·7H₂O 8.609克，KI 0.045克。基础日粮硒水平0.095ppm。

二、动物实验检测指标

1. 增重：每隔30天称重一次，换算成30、60、90和120天增重。
2. 睾丸重和睾丸重/体重：153日龄每组宰杀公鸡4只，183日龄每组宰杀7只，称体重和睾丸重，并计算出睾丸重/体重值。
3. 精子密度：183日龄检测精子密度，采用Kirton等^[19]及Amann和Lambiase^[20]的方法。以单位睾丸组织所含精子数（精子数/克睾丸）和整个睾丸组织所含精子数（左侧睾丸）（精子数/睾丸）进行评定。

三、离体实验

（一）材 料

人绒毛膜促性腺激素（HCG）：Boxmeer—Holland产品；
胰蛋白酶（Trypsin）：Difco产品；
199培养液（Medium 199）：Difco产品；
亚硒酸钠（Na₂SeO₃）：上海化学试剂厂出品。

（二）腺垂体细胞悬液制备

鸡放血致死，剪下头部，弃下颌，放在0.1%新洁尔灭溶液中浸泡5分钟，取出，剥离垂体，分离前后叶，取前叶。前叶用Hanks液洗涤三次，移入消化瓶，用眼科剪尽可能将其剪碎，加10倍于组织块体积的0.25%胰蛋白酶37℃消化，至上清液明显浑浊，组织块互相粘连不易下沉为度（约50分钟）。500rpm离心10分钟，洗去胰蛋白酶，重复用Hanks液洗一次，之后加199培养液进行吹打，静置一分钟，吸上层细胞悬液于收集瓶中，重复三次。将收集瓶中细胞悬液混匀，用尼龙过滤布过滤，除去较大的组织块和细胞团块。按白细胞计数法计算细胞浓度，用2%台盼兰判别细胞存活率。

（三）下丘脑提取液（HE）的制备

应用 Follett^[21]和Fehrer^[22]采用的方法,用冰冷的0.1N盐酸提取HE。下丘脑相当量由所取下丘脑动物个数除以液体量而得(每毫升溶液相当的下丘脑数)。经测定下丘脑提取液中LH活性低于检测范围。

(四) 睾丸细胞悬液的制备

鸡死后,无菌取出睾丸,移入无菌室,剥离睾丸被膜,用Hanks液洗涤、剪碎,胰蛋白酶37℃消化,不经离心,直接用Hanks液洗去胰蛋白酶,以下操作同腺垂体细胞悬液制备。

(五) 细胞培养

1. 第一次细胞培养: 实验开始后45天(108日龄), 随机从I组取公鸡3只, 按前述方法制备睾丸细胞悬液。细胞存活率90%, 细胞浓度100万/毫升。分两种培养类型: (1) 睾丸细胞单独培养(以T表示); (2) 睾丸细胞+HCG(以HCG表示)。处理如下: 各管均取睾丸细胞悬液0.7ml, HCG管中HCG为10iu。两种培养类型各有含硒 0 、 5×10^{-6} 和 5×10^{-4} M三种浓度(分别以 T_0 、 T_1 、 T_3 和 HCG_0 、 HCG_1 、 HCG_3 表示)。用199培养液将各管溶液补足到1ml。各管睾丸细胞浓度为70万/毫升, HCG管HCG浓度为10iu/ml, 38℃恒温培养6小时, 取出储于-10℃至测定。

2. 第二次细胞培养: 实验开始后120天(183日龄)从I组随机取公鸡10只, 按前述方法制备HE、腺垂体细胞悬液和睾丸细胞悬液。腺垂体细胞和睾丸细胞存活率均为90%, 腺垂体细胞浓度和睾丸细胞浓度均为100万/毫升, HE相当于每毫升溶液8个下丘脑。分三种培养类型: (1) 睾丸细胞单独培养, (2) 睾丸细胞+腺垂体细胞复合培养(以P表示); (3) 睾丸细胞+腺垂体细胞复合培养+HE(以H表示)。处理如下: 各管取睾丸细胞悬液0.7ml, P管和H管取腺垂体细胞悬液0.15ml, H管取HE0.05ml。T管和P管均有 0.5×10^{-6} 、 5×10^{-5} 、 5×10^{-4} M四种硒浓度(分别以 T_0 、 T_1 、 T_2 、 T_3 和 P_0 、 P_1 、 P_2 、 P_3 表示), H管有 0.5×10^{-6} 和 5×10^{-5} M两种硒浓度(以 H_0 、 H_1 、 H_2 表示)。用199培养液将各管培养液补足到1ml。各管睾丸细胞浓度为70万/毫升, P管和H管腺垂体细胞浓度为15万/毫升, H管中HE相当于每毫升溶液0.4个下丘脑。38℃恒温培养6小时, 取出于-10℃储存至测定。

四、激素测定

1. 样本: (1) 血浆样品: 每隔15天跖静脉采血一次, 早上8时开始, 三组同时进行。肝素抗凝, 分离血浆, 每毫升用0.025毫升10%NaN₃防腐, 贮于-10℃待测激素。(2) 细胞培养液。

2. 操作:

(1) 睾酮测定: 睾酮放免药盒由中国科学院动物研究所提供, 操作按说明书^[23]进行。检测仪器为BeckmanLs5801A液体闪烁计数器。批内变异2.5—9.9%, 批间变异6.7%。

(2) LH测定: 采用上海生物制品研究所提供的HCG放免药盒, 利用鸟类LH与HCG的交叉反应^[24]测定鸡LH。操作按说明书^[25]进行。检测仪器为FH-408型自动定标器和FJ-603型闪烁探头(国营261厂生产)。批内变异5.42—9.50%, 批间变异4.13%。

五、数据处理

所得数据经F检验, 用LSD法进行多重比较。

表3 硒对白耳公鸡睾丸重、睾丸重/体重和精子密度的影响

日 龄	组 别	睾丸重(克)	睾丸重/体重 (10^{-2})	精子数/克睾丸 (10^6)	精子数/睾丸 (10^6)
153	I (4)	17.720±2.863	1.305±0.206		
	II (4)	21.701±3.743*	1.503±0.400**		
	III (4)	13.644±0.705	0.985±0.078		
183	I (7)	19.086±2.498	1.205±0.174	95.396±26.851*	1003.438±327.610**
	II (7)	22.941±3.090	1.396±0.200	137.365±23.292	1826.232±370.371
	III (7)	24.280±4.134*	1.558±0.330	107.388±14.396	1530.120±276.582*

注：*(或**) [差异显著(或极显著)] 列在I、II、III栏分别表示I与II、I与III、II与I比较(以后各表用此法表示)。

龄, $P < 0.01$), II组与III组比较没有差异($P > 0.05$); 在153日龄, 以III组为高, III组与I组和II组比较差异均达极显著水平($P < 0.01$), I组和II组比较差异不显著($P > 0.05$); 183日龄时, 以II组为高, II组与III组和I组比较差异分别为显著($P < 0.05$)和极显著($P < 0.01$), III组和I组比较差异不显著($P > 0.05$)。(表4)

四、三种不同日粮硒水平对白耳公鸡外周血浆LH水平的影响

外周血浆LH水平在77和93日龄出现组间差异, 77日龄时, 以I组为高, I组和III组比较差异显著($P < 0.05$), I组和II组以及II组和III组差异都不显著($P > 0.05$); 93日龄时, 以II组为高, II组与III组及I组比较分别为差异显著和极显著($P < 0.05$ 和 $P < 0.01$), I组和III组比较差异不显著($P > 0.05$)。(表5)

五、不同硒水平对离体睾丸细胞和腺垂体细胞分泌功能的影响

(一) 第一次细胞培养: 第一次细胞培养时, 在睾丸细胞单独培养基础上添加 $5 \times 10^{-6}M$ 硒可维持其分泌功能, 但高剂量的硒($5 \times 10^{-4}M$)可抑制睾丸细胞的分泌功能($P < 0.01$); 一定浓度硒($5 \times 10^{-8}M$)可以促进睾丸细胞对HCG的反应($P < 0.05$), 但高剂量的硒($5 \times 10^{-4}M$)可以抑制之($P < 0.05$)。(表6和图1)

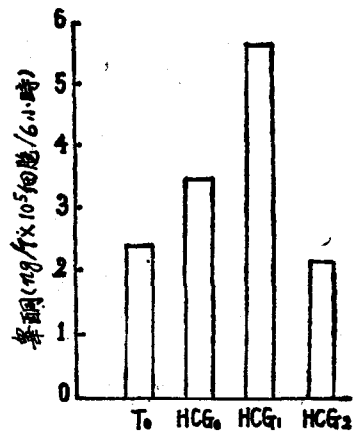


图1: 硒对睾丸细胞的HCG反应性的影响

表4 对白耳公鸡外周血浆睾酮水平的影响 (ng/ml)

日龄	63	77	93	107	123	137	153	167	183
I	2.822±1.974 (15)	2.914±2.366* (15)	6.656±2.119** (15)	5.615±3.0154.450±3.3286.683±3.3034.720±2.751 (14) (15) (13)	3.652±1.6894.385±3.1005.616±2.8745.930±2.202** (15) (13) (15) (13)	3.652±1.913 (14)	3.652±1.6894.385±3.1005.616±2.8745.930±2.202** (15) (13) (15) (13)	7.206±4.872 (14)	7.533±2.538* (15)
II	2.611±1.126 (15)	2.057±1.198 (15)	3.652±1.913 (14)	3.652±1.6894.385±3.1005.616±2.8745.930±2.202** (15) (13) (15) (13)	3.652±1.6894.385±3.1005.616±2.8745.930±2.202** (15) (13) (15) (13)	3.652±1.913 (14)	3.652±1.6894.385±3.1005.616±2.8745.930±2.202** (15) (13) (15) (13)	7.206±4.872 (14)	7.533±2.538* (15)
III	2.887±1.437 (15)	2.057±1.015* (15)	3.763±2.479** (14)	4.502±2.0146.185±2.0146.368±3.4818.764±3.391** (13) (12) (12) (13)	4.502±2.0146.185±2.0146.368±3.4818.764±3.391** (13) (12) (12) (13)	4.502±2.0146.185±2.0146.368±3.4818.764±3.391** (13) (12) (12) (13)	4.502±2.0146.185±2.0146.368±3.4818.764±3.391** (13) (12) (12) (13)	6.667±3.215 (14)	6.393±3.256 (12)

表5 对白耳公鸡外周血浆LH水平的影响 (ng/ml)

日龄	63	77	93	107	127	137	153	167	183
I	6.932±0.743 (15)	7.790±1.708 (12)	6.153±0.785** (15)	7.931±1.9257.293±2.0959.713±1.588 (14) (14) (15)	7.931±1.9257.293±2.0959.713±1.588 (14) (14) (15)	7.931±1.9257.293±2.0959.713±1.588 (14) (14) (15)	7.931±1.9257.293±2.0959.713±1.588 (14) (14) (15)	9.050±1.893 (14)	8.270±1.179 (12)
II	6.789±1.075 (13)	7.347±1.307 (14)	8.082±1.641* (14)	7.540±1.8027.219±1.1978.624±2.148 (15) (15) (15)	7.540±1.8027.219±1.1978.624±2.148 (15) (15) (15)	7.540±1.8027.219±1.1978.624±2.148 (15) (15) (15)	7.540±1.8027.219±1.1978.624±2.148 (15) (15) (15)	7.774±1.879 (15)	7.472±1.608 (14)
III	6.469±0.871 (14)	6.666±1.919* (15)	6.932±0.855 (13)	6.583±1.3307.719±1.3469.781±1.570 (13) (15) (15)	6.583±1.3307.719±1.3469.781±1.570 (13) (15) (15)	6.583±1.3307.719±1.3469.781±1.570 (13) (15) (15)	6.583±1.3307.719±1.3469.781±1.570 (13) (15) (15)	8.363±1.041 (15)	8.091±1.824 (15)

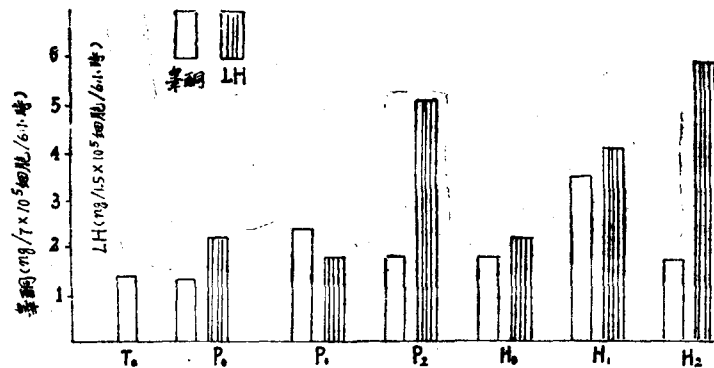
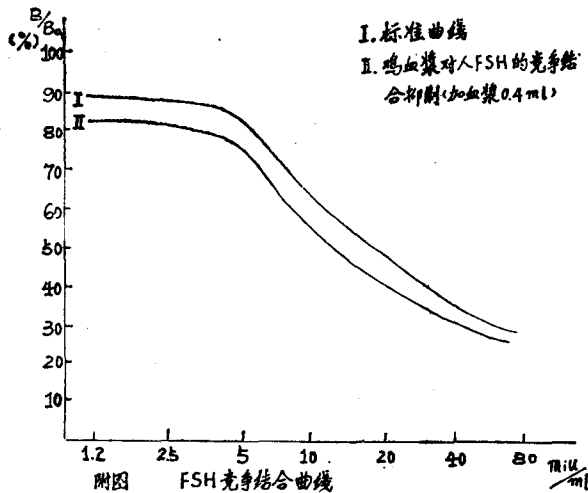


图2: 硒对睾丸细胞+腺垂体细胞复合培养在复合培养基基础上加下丘脑提取液时睾酮和LH分泌的影响



(二) 第二次细胞培养: 第二次细胞培养时, 硒可以刺激单独培养的睾丸细胞分泌睾酮, 但不同硒处理间的差异没有统计学意义 ($P > 0.05$)。浓度为 $5 \times 10^{-6} M$ ($P < 0.01$) 及 5×10^{-5} 和 $5 \times 10^{-4} M$ ($P < 0.05$) 硒均可使睾丸细胞+腺垂体细胞复合培养液中睾酮含量增加, 在 H_2 存在的条件下, $5 \times 10^{-6} M$ 硒可使睾丸细胞+腺垂体细胞复合培养液中睾酮含量极显著地升高 ($P < 0.01$)。(表7和图2)

在复合培养条件下, 加硒 $5 \times 10^{-6} M$ 不能促进LH的分泌 ($P > 0.05$), 而加硒 5×10^{-5} 和 $5 \times 10^{-4} M$ 可使LH分泌增加 ($P < 0.05$), 复合培养基基础上加定量的HE, 再加硒 5×10^{-6} 和 $5 \times 10^{-5} M$ 均可使LH含量升高 ($P < 0.05$ 和 $P < 0.01$)。(表7和图2)

表6 硒对离体睾丸细胞分泌睾酮的影响(第一次细胞培养)(ng/7x10⁵细胞/6小时)

T ₀	2.391 ± 1.035	HCG ₀	3.488 ± 1.615*
T ₁	2.181 ± 0.833*	HCG ₁	5.602 ± 1.367**
T ₃	0.529 ± 0.229**	HCG ₃	2.072 ± 0.338

表7 硒对离体睾丸细胞、腺垂体细胞分泌功能的影响(第二次细胞培养)

睾酮 (ng/7×10 ⁵ 细胞/6小时)				LH (ng/1.5×10 ⁵ 细胞/6小时)					
T ₀	1.352±0.207	P ₀	1.315±0.315 ^c	H ₀	1.830±0.424 ^b	P ₀	2.182±0.378 ^b	H ₀	2.200±0.690 ^c
T ₁	1.479±0.329	P ₁	2.436±0.336 ^a	H ₁	3.498±1.449 ^a	P ₁	1.707±0.555 ^b	H ₁	4.140±0.854 ^b
T ₂	1.888±0.377	P ₂	1.842±0.268 ^b	H ₂	1.702±0.347 ^b	P ₂	5.114±1.134 ^a	H ₂	5.869±1.495 ^a
T ₃	1.665±0.170	P ₃	1.851±0.298 ^b			P ₃	4.200±1.134 ^a		

注:同一纵列中,右上角码不同的处理差异显著。

讨 论

一、硒对白耳公鸡体增重和睾丸组织生长发育的影响

许振英和单安山^[20]用一日龄雏鸡实验,在基础日粮硒水平为0.092ppm基础上添加硒0.3ppm,可促进1—30日龄雏鸡体增重,添加1ppm以上能使体增重降低。本实验以0.095、0.345和0.795ppm三种硒水平日粮饲喂白耳公鸡,未出现体增重的组间差异,说明0.095ppm硒水平日粮可以满足63—183日龄公鸡体增重需要,而0.795ppm硒水平日粮对63—183日龄白耳公鸡的生长也无毒害作用。

本实验在153日龄睾丸组织Ⅱ组>Ⅰ组>Ⅲ组,Ⅱ组显著大于Ⅲ组(P<0.05),而在183日龄Ⅲ组>Ⅱ组>Ⅰ组,Ⅲ组显著大于Ⅰ组(P<0.05),结果提示硒可以影响公鸡睾丸组织的生长发育,高浓度硒(0.795ppm)虽然不足以影响体增重,但可以抑制睾丸组织早期(63—153日龄)生长发育,低硒(0.095ppm)不能满足睾丸组织生长发育的需要。Wu等^[8]发现,缺硒与补硒大白鼠睾丸重有明显差异,Wallace等^[14]用连续三代缺硒小鼠实验认为,缺硒鼠与补硒鼠比较,睾丸重量降低,至第三代出现统计学差异,同时指出,体重较睾丸重对硒的反应更为敏感。本实验结果表明,白耳公鸡睾丸重较体重对硒的反应更为敏感,Ⅰ组日粮硒水平(0.095ppm)在满足体增重需要的情况下,并不满足睾丸组织生长发育的需要。

二、硒与精子生成的关系

本实验结果表明,硒可以影响精子发生。在183日龄,Ⅱ组精子密度最大,精子数/克睾丸Ⅱ组显著大于Ⅰ组(P<0.05),精子数/睾丸Ⅱ组(P<0.01)和Ⅲ组(P<0.05)均大于Ⅰ组。由此可见,Ⅱ组生精功能得到较佳发挥,Ⅰ组日粮硒水平(0.095ppm)不能满足白耳公鸡正常生精功能所需。硒影响精子发生的途径可能有如下方面:(1)作为精子的组构成分。Brown和Burk^[27]以及Calvin^[28]实验认为,硒结合于精子尾部中段,且精子中的硒选择性地结合于精子尾部中段的线粒体。用透射电镜检测,硒缺乏啮齿动物(大白鼠和小白鼠)附睾尾部发现,严重缺硒鼠精子中段线粒体的组装随缺硒状态加剧,呈进行性错位变化^[29]。(2)影响睾丸组织的生长发育,对睾丸中绝对精子数(精子数/睾丸)发生影

响。在183日龄,从精子数/克睾丸来看,Ⅲ组与Ⅰ组无统计学意义上的差异($P>0.05$),而以精子数/睾丸值评价时,Ⅲ组与Ⅰ组比较有显著差异($P<0.05$);同样,Ⅱ组与Ⅰ组的精子数/克睾丸值比较有差异($P<0.05$),而以精子数/睾丸值评定时,差异更大($P<0.01$)。这说明,硒影响睾丸组织生长发育的同时,影响精子发生。同时,尽管Ⅲ组睾丸组织在183日龄最重,较Ⅱ组稍大($P>0.05$),但从得到的精子/克睾丸和精子数/睾丸值评价,Ⅱ组公鸡的生精功能是相对较佳的。(3)硒通过影响生殖激素而对生精功能发挥作用。精子生成是由下丘脑——垂体——睾丸系统综合控制而实现,促性腺激素(LH和FSH)与睾酮起重要作用^[30-31]。本实验三种不同硒水平日粮喂鸡,在183日龄时以Ⅱ组外周血浆睾酮水平为高,与Ⅰ组和Ⅲ组比较分别为差异极显著($P<0.01$)和显著($P<0.05$)。睾酮水平的变化与前述生精功能的变化相平行,这表明,硒通过影响间质细胞分泌睾酮而对生精功能发挥作用。

硒还可能通过影响FSH而对生精功能发生作用。已有人用哺乳动物FSH药盒测定禽类FSH,且有足够的灵敏度^[32-33]。但没有见到人FSH与鸡FSH交叉反应的报道。实验证明,鸡血浆中有能与人类FSH竞争结合人FSH抗体的活性物质(见附图,竞争抑制曲线),但用人FSH药盒测定鸡FSH的定量精度还需进一步实验验证。实验用人FSH药盒测定鸡“FSH”,Ⅰ组、Ⅱ组和Ⅲ组183日龄公鸡外周血浆“FSH”分别为: 1.95 ± 0.479 、 2.73 ± 0.829 和 1.63 ± 0.457 miu/ml,Ⅱ组与Ⅰ组和Ⅲ组比较分别为差异显著($P<0.05$)和极显著($P<0.01$)。

三、硒与睾酮和LH的关系

以前的研究者用羊^[15]、牛^[16]、猪^[17]和来航公鸡^[18]实验没有发现不同硒水平处理血浆睾酮水平出现差异,但是本实验不同硒水平处理发现白耳公鸡外周血浆睾酮水平出现差异。硒对血浆睾酮水平影响结果不同的原因尚不清楚。

应用离体细胞培养的方法研究了硒对睾酮和LH的影响及作用途径。单独睾丸细胞培养用不同浓度硒加入培养液中,没有发现硒对睾丸细胞分泌睾酮的促进作用,高剂量的硒还有抑制效应($P<0.05$)(第一次细胞培养);或在不同硒水平作用下,睾酮水平升高,但无统计学差异($P>0.05$)(第二次细胞培养)。

在单独培养睾丸细胞的条件下,加入定量HCG,同时加不同浓度的硒,睾酮水平升高($P<0.05$)(第一次细胞培养);或在睾丸细胞+腺垂体细胞复合培养($P<0.01$ 和 $P<0.05$)及在复合培养基础上加定量HE($P<0.01$)再加入不同浓度的硒,睾酮水平升高。这反映这样一种事实,硒对睾丸细胞分泌睾酮的促进作用没有直接影响,而在一定量HCG(或腺垂体细胞分泌产物—CH)存在条件下,硒可使间质细胞对HCG(或LH)敏感性增加,分泌睾酮能力增强。

前面已经指出,硒通过影响睾酮水平而对公鸡生精功能发生影响。183日龄时,不同硒处理组公鸡外周血浆睾酮水平有差异(同期测定的精子密度变化与之平行),而硒对外周血浆LH水平没有影响。联系体外实验结果,可以这样认为,公鸡在整体条件下,硒的存在使睾丸间质细胞对LH的敏感性提高,睾酮分泌能力增强,从而影响生精功能;或是LH能提高睾丸间质细胞对硒的敏感性。

同时,不能否定硒通过影响腺垂体细胞分泌LH而间接影响睾酮水平。Burk等^[12]在母

羊怀孕123和126天肌注⁷⁵Se,发现母体和胎儿垂体都能蓄积高浓度的⁷⁵Se,鸡的垂体中也有高浓度的Se^[11]。这提示垂体对Se有特殊需要。Ewan^[13]发现,缺Se饲喂的大白鼠垂体体积、垂体前叶生长激素总量和血浆中生长激素含量较正常饲喂的大白鼠低,从他的实验来看,不同Se水平饲喂对大白鼠垂体功能有影响。本实验在白耳公鸡77和93日龄时,血浆LH水平出现组间差异;离体实验表明,Se对腺垂体细胞分泌功能有促进效应,其作用可能经Se对腺垂体细胞直接刺激实现,还可能经Se敏化腺垂体细胞对GnRH的反应而实现。

Se还可能影响FSH的分泌。183日龄,组间“FSH”水平出现差异。本实验没有测定细胞培养液中的“FSH”含量,不能肯定其作用途径。

结 论

1. Se含量为0.095ppm的日粮可以满足63—183日龄白耳公鸡生长的需要,但维持睾丸组织生长发育和生精功能所需Se水平较生长需要的要高。

2. Se可影响白耳公鸡的生精功能。本实验三种日粮Se水平中,0.345ppm可使公鸡生精功能达到最佳水平,0.095ppm不能满足正常生精功能的需要,而0.795ppm对生精功能有轻微抑制作用。

3. Se通过影响睾酮水平而对白耳公鸡生精功能发生作用。Se对睾酮分泌的影响主要是通过睾丸间质细胞对HCG(或LH)反应性的增强以及腺垂体细胞释放LH和/或促进腺垂体细胞对GnRH的敏感性间接发生作用。Se还可能通过影响FSH而影响生精功能。

参 考 文 献

- [1] Patrick, H, et al (1965) *Poult. Sci.* 44, 1587.
- [2] Gunn, S. A. and Gould, T. C. (1970) *The Testis*. Vol. 3. eds. Johnson A. D, et al. Academic Press NY. PP. 378—381.
- [3] Burk, R. F, et al (1972) *J. Nutr.* 102, 1049
- [4] Gunn, S. A, et al (1967) *Pro. Soc. Exp. Biol Med.* 124, 1260.
- [5] Smith, D. G, et al. (1979) *Biol. Reprod.* 20, 377—383.
- [6] Wu, S. H., et al. (1969) *Proc. Am. Soc. Anim. Sci.* 29, 85—89.
- [7] Wu, S. H., et al. (1973) *Biol. Reprod.* 8, 652.
- [8] Wu, S. H., et al. (1979) *Biol. Reprod.* 20, 793—798
- [9] Jensen, C. S., et al (1965) *Proc. Soc. EXP. Biol. Med.* 112, 899
- [10] Rosenfield, I. and Beath, O. A. (1964) *Selenium*. Academic Press. NY.
- [11] Vohra, P., et al. (1973) *Poult. Sci.* 52, 644—647
- [12] Burk, E. L., et al. (1981) *Selenium in Biology and Medicine*. (Spallholz, J. E., et al. eds) AVI Publishing Company, Westport, CT. pp. 514—520.
- [13] Ewan, R. C. (1976) *J. Nutr.* 106, 702—709.
- [14] Wallace, E., et al. (1983) *Gamete Res.* 4, 377—387.
- [15] Buchanann-Smith, J. G., et al. (1969) *J. Anim. Sci.* 29, 808.
- [16] Segerson, E. C. and Johnson, B. H. (1981) *J. Anim. Sci.* 51, 395—401.

- [17] Henson, M. C., et al. (1983) *Anim. Prod.* 37, 401—408.
- [18] 康世良等, (1985) *东北农学院学报* 1985(1) 14—18
- [19] Kirton, K. F., et al. (1967) *Anat. Rec.* 158, 287—292
- [20] Amann, R. P., and Lambiase, J. J. Jr (1969) *J. Anim. Sci.* 28, 369—374
- [21] Follett, B. K. (1970) *Gen. Comp. Endocr.* 15, 165—179
- [22] Fehrer, S. C., et al. (1985) *Gen. Comp. Endocr.* 59, 64—72
- [23] 中科院动物所, 《睾酮、孕酮放免测定说明书》
- [24] Bagshawe, K. D., et al. (1968) *J. Endocr.* 42, 513—518
- [25] 上海生物制品所《HCG双抗体放免测定说明书》
- [26] 许振英、单安山, *东北农学院学报*, 1985(4) 1—12
- [27] Brown, D. G. and Burk, R. F. (1973) *J. Nutr.* 102, 102—108
- [28] Calvin, H. I. (1978) *J. EXP. Zool.* 204, 445—452
- [29] Calvin, H. I., et al. (1981) *Selenium in Biology and Medicine.* (Spallholz, J. E., et al. eds) AVI Publishing Company, Westport, CT. pp. 319—324.
- [30] Sharp, P. J. (1977) *J. Endocr.* 74, 467—476
- [31] Handelsman, D. T. and Swerdloff, R. S. (1985) *Clin Endocr. Metab.* 14, 89—124
- [32] Croix, D., et al. (1974) *Comp. Rend. Soc. Biol.* 168, 136—140.
- [33] Follett, B. K. (1976) *J. Endocri.* 69, 117—126

THE EFFECTS OF SELENIUM ON SPERMATOGENESIS AND PERIPHERAL PLASMA LH, TESTOSTERONE LEVELS OF MALE WHITE EAR CHICKEN

Hu Shuangbao

Abstract

Seventy male White Ear Chickens, 63 days of age, were randomly allocated to receive diet containing 0.095, 0.345 and 0.795 ppm selenium respectively. Values for body weights, testis weights, ratios of testis-weight to body-weight and sperm concentrations were measured. Peripheral plasma testosterone (T) and LH levels were measured by radioimmunoassay (RIA) and the effects of selenium on *in vitro* testis cell's and pituitary cell's secretion were studied. Body weights were not affected by diet selenium. 0.095 ppm selenium in diet did not meet the need of testis growth and spermatogenesis of male chicken, while 0.795 ppm selenium inhibited the early stage (63—153 days of age) of testis growth, and 0.345 ppm selenium was the best for spermatogenesis. There existed significant differences for the values of both testosterone levels and sperm concentrations among treatments, with the peak value for Group II, but no significant difference for LH levels at the age of 183 days. The results of *in vitro* studies revealed that selenium had no direct effect on the testosterone secretion of testis cells, but stimulated the responsiveness of testis cells to HCG or LH. The results suggested that selenium effected testosterone secretion of testis cells through the stimulation of their responsiveness to LH and testosterone in turn stimulated spermatogenesis. It was approved by *in vitro* studies that selenium stimulated LH secretion of pituitary cell's or pituitary cell's responsiveness to GnRH.