

锌对绵羊睾丸组织细胞和血浆激素水平的影响

李青旺¹ 耿果霞² 王建辰²

(1西北农业大学动物科学系; 2动物医学系, 陕西杨凌 712100)

摘 要 研究了锌对公绵羊睾丸支持细胞、间质细胞大小以及血浆睾酮 (T) 和促黄体激素 (LH) 水平的影响。在公绵羊日粮中添加一定量锌后, 试验组与对照组比较, 睾丸支持细胞核和间质细胞核 (长径 $\times$ 宽径) 分别增大 $23.38\mu\text{m}^2$ 和 $12.05\mu\text{m}^2$ ($P < 0.01$); 血浆 T 和 LH 水平分别升高 15.01% 和 32.63% ($P < 0.01$)。结果表明, 锌对于公绵羊睾丸组织细胞的发育以及 LH 和 T 的分泌起着重要调节作用。

关键词 公绵羊, 锌, 促黄体激素, 睾酮

中图分类号 S826.1

临床研究表明, 不育患者缺乏微量元素锌是不育症的主要病因之一^[1]。大鼠锌缺乏可导致睾丸萎缩及纤维化, 第二性征发育不全, 性成熟推迟^[2]。公牛缺锌时, 可引起睾丸生长发育迟缓, 发生可逆性的抑制^[3,4]。公猪日粮中缺锌时, 可降低睾丸重量以及睾丸、前列腺中锌的含量。组织学研究表明, 锌缺乏时睾丸生精上皮破坏, 精子生成数量减少^[5]。从上述报道材料看, 微量元素锌对雄性动物的生殖功能起着重要调节作用。但是有关锌对于公绵羊血浆 LH、T 水平以及睾丸支持细胞和间质细胞的影响, 国内外至今未见报道。仅赵幼元^[6]用不同浓度的锌对体外培养的鸡睾丸间质细胞 T 的分泌进行了研究。本研究目的在公绵羊日粮中添加一定量的锌, 研究锌对其 LH 的释放、睾丸组织结构和血浆 T 水平的影响, 试图揭示锌对公绵羊生殖功能的影响机理。

1 材料与方法

1.1 试验羊的选择与管理

选择健康、生殖机理正常蒙古公绵羊 (年龄 2~3 岁) 14 只, 随机分为 2 组, 每组 7 只。对照组仅饲喂基础日粮, 基础日粮中铜、锰、铁、硒含量均按饲养标准添加; 试验组在每千克基础日粮中添加 100 mg 的锌。试验期间, 均在西北农业大学固原陶庄科研基点试验羊场饲养, 试验从 1992 年 2 月到 8 月结束, 管理条件保持一致。

1.2 血样采集

在试验期间, 每隔 15 d, 上午 8:00~9:00 采集血样一次 (每毫升全血加 30 单位肝素抗凝)。采集后, 立即在室温下离心 (10 min, 3 200 r/min), 吸取血浆, 置于 -20°C 冰箱内保存, 待测。

1.3 激素测定

血浆 T 和 LH 测定均采用双抗体放射免疫分析法, 药盒由中美合资天津九鼎医学生物工程有限公司生产, 计数采用 LKB 公司生产的 1272 CII NIGAMMA 计数器, 质量控制

收稿日期 1997-12-16

课题来源 国家“八五”攻关课题

作者简介 李青旺, 男, 1956 年生, 副教授, 博士

数据见表 1.

表 1 二种激素 质量控制数据

被测激素	标准曲线范围 (pg)	标准曲线拟合度 (r)	灵敏度 (pg 管)	批内变异系数 (%)	批间变异系数 (%)	回收率 (%)	
						水	血浆
T	10- 2000	0. 9979	5. 79	6. 29	7. 64	98. 33	103. 20
LH	5- 200	0. 9979	6. 70	7. 20	7. 80	97. 25	94. 10

1. 4 睾丸支持细胞和间质细胞核的测定

试验结束后 ,从试验和对照组各取 4只公绵羊 ,阉割其睾丸 ,立即固定于甲醛溶液中。睾丸组织切片的制备采用常规方法^[7]。睾丸支持细胞核和间质细胞核长径和短径用测微尺测定 (比例 1∶ 1. 25) ,其大小各以 100个细胞计数平均值计算的

1. 5 统计方法

试验组与对照组血浆 LH T水平以及与睾丸支持细胞与间质细胞间的差异均采用 t 检验分析

2 结果与分析

2. 1 锌对公绵羊睾丸支持细胞和间质细胞的影响

公绵羊睾丸支持细胞核面积 ,试验组比对照组平均增大 $23. 38\mu\text{m}^2 (P < 0. 01)$ 。睾丸间质细胞核面积 ,试验组比对照组增大 $12. 05\mu\text{m}^2 (P < 0. 01)$ (表 2) ,并且试验组的间质细胞数量也比对照组明显增多。

表 2 锌对公绵羊睾丸支持细胞和间质细胞的影响

组别	支持细胞核			间质细胞核		
	长 (μm)	宽 (μm)	面积 (μm^2)	长 (μm)	宽 (μm)	面积 (μm^2)
试验组	12. 4± 1. 04	8. 96± 1. 00	88. 96± 10. 97	9. 93± 0. 73	6. 30± 0. 70	48. 70± 7. 37
对照组	11. 50± 0. 74	7. 25± 0. 98	65. 58± 9. 80	8. 80± 0. 72	5. 59± 2. 78	36. 63± 5. 24

2. 2 锌对公绵羊血浆 LH水平的影响

LH水平试验组和对照组分别在 3~ 4月和 7月都出现两次峰值 ,表明试验组和对照组公绵羊 LH的分泌节律是十分一致的。在 7个月内 ,试验组血浆 LH水平 ($0. 49\mu\text{g}^{\circ}\text{L}^{-1}$)明显高于对照组 ($0. 33\mu\text{g}^{\circ}\text{L}^{-1}$, $P < 0. 01$) ,上升幅度为 32. 63%。在 3~ 4月和 7月的两次峰值中 ,试验组血浆 LH水平 ($0. 65\mu\text{g}^{\circ}\text{L}^{-1}$ 和 $0. 76\mu\text{g}^{\circ}\text{L}^{-1}$)也极显著地高于对照组 ($0. 41\mu\text{g}^{\circ}\text{L}^{-1}$ 和 $0. 52\mu\text{g}^{\circ}\text{L}^{-1}$, $P < 0. 01$) (图 1)。

2. 3 锌对公绵羊血浆 T水平的影响

7个月内 ,试验组血浆 T水平为 $2. 62\mu\text{g}^{\circ}\text{L}^{-1}$,对照组血浆 T水平为 $2. 22\mu\text{g}^{\circ}\text{L}^{-1}$ 。试验组与对照组比较 T水平明显升高 ,平均上升幅度为 15. 01% ($P < 0. 01$)。当进入配种季节的 8月 ,试验组 T水平 ($6. 35\mu\text{g}^{\circ}\text{L}^{-1}$)极显著地高于对照组 ($4. 95\mu\text{g}^{\circ}\text{L}^{-1}$, $P < 0. 01$) ,上升幅度高达 22. 04% (图 2)。

3 讨 论

3. 1 锌对于公绵羊睾丸支持细胞核和间质细胞核的影响

一些研究表明 ,雄性的睾丸、副睾、输精管、前列腺及其他副性器官中都含有大量的

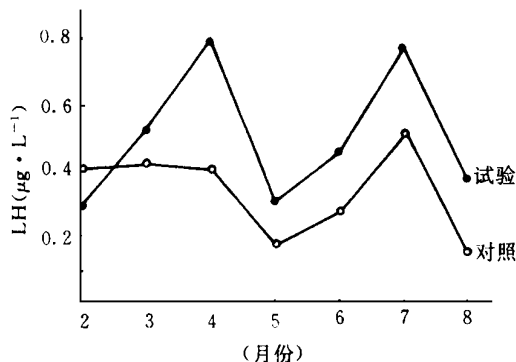


图 1 公绵羊血浆 LH水平的变化

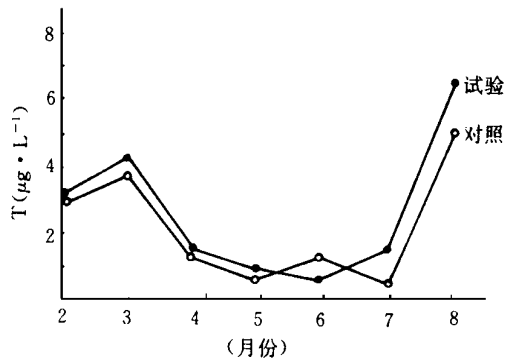


图 2 公绵羊血浆 T水平的变化

锌。当缺锌时,可使幼年雄性动物性腺发育成熟时间推迟,成年动物可发生性腺萎缩及纤维化,第二性征发育不全^[2,9]。组织学研究表明,大鼠缺锌时,曲精细管萎缩、变性,管壁变薄、塌陷、受损,生殖细胞数量减少,精子生成受阻乃至停止,睾丸间质细胞数量变少。电镜观察发现,间质细胞的滑面内质网降解,胞质中出现螺旋状纤维^[3]。Miller等^[9]对公山羊性器官发育过程进行观察,发现缺锌时,可引起所有性器官变小,睾丸生长发育受阻,性成熟推迟,睾丸生殖上皮萎缩,睾丸、副睾及前列腺中锌含量降低。在本试验中,公绵羊日粮中添加一定量锌,其睾丸支持细胞和间质细胞核明显增大,分别比对照组提高 36.63% 和 32.93%。并且试验组中睾丸间质细胞数量比对照组也明显增多。这表明,锌可能作用于垂体调节 LH 的分泌,从而促进了公绵羊睾丸组织结构的生长发育及功能。

3.2 锌对公绵羊血浆 LH水平的影响

在雄性动物的垂体中,存在着大量的锌。当大鼠缺锌时,垂体释放激素明显减少^[2,6,8]。在下丘脑摘除的大鼠睾丸中锌含量明显降低,但在摘除后的 5~10 d 内注射 hCG 或垂体提取物,睾丸中锌含量又出现升高^[8]。醇脱氢酶是一种含锌酶,它的主要功能参与维生素 A 的代谢过程。当日粮中缺锌时,此酶活性明显降低,从而导致雄性动物维生素 A 缺乏,引起垂体囊肿,内分泌机能紊乱^[5]。本试验中,当试验组公绵羊日粮中添加一定量的锌后,血浆中 LH 水平明显升高。整个试验期内,试验组公绵羊 LH 水平明显地高于对照组。这表明,锌一方面可能通过构成醇脱氢酶的成分,参与维生素 A 的代谢过程这个中间环节,调节着垂体功能;另一方面可能直接作用于垂体,调节 LH 的合成与分泌。

3.3 锌对公绵羊血浆 T水平的影响

锌是肾上腺皮质的固有成分,并在性腺和生殖器官中含量很高。它的代谢变化,不但影响垂体促性腺激素的释放,而且对下丘脑-垂体-性腺轴功能起着协调功能^[4]。Miller等^[2]和 Kellokumpu等^[10]研究表明,睾丸类固醇激素的合成需依赖于睾丸中锌。在大鼠缺锌时,T 的生物合成、分泌明显减少,认为锌的主要功能是调节雄激素的代谢水平。同时,T 的降低又可减少前列腺中锌的含量。用丙酸睾酮处理公山羊,结果引起副性腺中锌浓度明显升高,认为锌的含量变化与雄激素在血液中的浓度有关^[8]。赵幼元^[6]用 5 种不同浓度的锌对体外培养的泰和公鸡睾丸间质细胞 T 的分泌进行试验,结果当锌浓度为 $100 \mu\text{mol}$

$^{\circ} \text{L}^{-1}$ 时, T 分泌量最大; $500 \mu \text{mol}^{\circ} \text{L}^{-1}$ 时, T 分泌量降低。本试验中, 当试验组日粮中添加一定量锌后, 公绵羊血浆 T 水平明显高于对照组。由此表明, 锌对于公绵羊血浆 T 的影响, 一方面可能直接作用于睾丸间质细胞, 促进了 T 的合成与分泌; 另一方面又可能通过作用于垂体 LH 的释放, 调节睾丸支持细胞和间质细胞生长发育, 促进了 T 的合成。另外, 锌对于公绵羊生殖的影响可能与其在血浆中的浓度变化有关。6 月份试验组 T 水平低于对照组, 可能与采样时激素固有的分泌节律变化有关。

参 考 文 献

- 1 张秀成, 贾丽莉. 微量元素与男性不育. 国外医学——计划生育, 1990, 3: 143
- 2 Millar M J, Fischer M I, Elcoate P V, *et al.* The effects of dietary zinc deficiency on the reproductive system of male rats. *Can J Biochem Physiol*, 1957, 36: 557
- 3 杨顺江. 动物微量元素营养学. 武汉: 湖北科学技术出版社, 1989
- 4 Knipfel J E. Zinc in mammalian sperm: A review. *J Dairy Sci*, 1984, 67: 1147~ 1956
- 5 李文立, 陆治平. 锌与公畜营养. 国外畜牧学——饲料, 1990(3): 20
- 6 赵幼元. 锌对泰和公鸡生精功能及血浆 LH-HCG 样免疫活性物质 (LHLIA) 睾酮含量的影响. 江苏农学院学报 (畜禽内分泌专辑), 1985, 111
- 7 北京农业大学主编. 家畜组织学与胚胎学. 北京: 农业出版社, 1979
- 8 Mackenzie A R, Hall T, Whitmore W F. Zinc content of expressed human prostatic fluid. *Nature*, 1962, 193: 72
- 9 Miller W J, Pitts W J, Clifton C M, *et al.* Experimentally produced zinc deficiency in the goat. *J Dairy Sci*, 1964, 47: 556
- 10 Kellokumpu S, Rajaniemi H. Effect of zinc on the uptake of human chorionic gonadotropin (hCG) in rat testis and testosterone response in vivo. *Biol Reprod*, 1981, 24: 298

Effects of Zinc on Ram Testicular Histocyte and Plasma Hormone Levels

Li Qingwang¹ Geng Guoxia² Wang Jianchen²

(1 Department of Animal Science and 2 Department of Veterinary Medicine,
Northwestern Agricultural University, Yangling, Shaanxi 712100)

Abstract The objective of this experiment was to study the effects of zinc on testicular histocyte, and on levels of plasma LH and testosterone in ram. After feeding the zinc, the size of testicular Sertoli and Leydig cell nucleus in ram was bigger than those of control group ($P < 0.01$). The levels of plasma LH and testosterone in treated group were significantly increased compared with control group ($P < 0.01$). The results suggested that zinc played an important role in regulating the reproductive performance in ram.

Key words ram, zinc, LH, testosterone