

雏鹅实验性缺硒病及高锌对缺硒影响的病理学研究

邓 桦 冯泽光

(四川农业大学兽医学系, 雅安 625014)

摘 要 100只一日龄雅安本地白鹅随机分三组, 分别喂给低 Se(含Se0.0316ppm)、低 Se 高 Zn(含 Se 0.316ppm, Zn 1500ppm) 和补 Se(含 Se 0.0316ppm+0.3ppm) 饲料, 饲喂 8 周。低 Se 组和低 Se 高 Zn 组于第 3 周至第 6 周发病、死亡高峰。临床症状表现为精神沉郁、食欲降低、腹泻、脱水和生长缓慢。特征性的损害为肌胃和骨骼肌变性、坏死和钙化; 胰腺萎缩、变性、坏死和纤维化; 淋巴免疫器官发育迟滞与萎缩等。GSH-Px 活性显著降低。低 Se 组和低 Se 高 Zn 组在临床症状和病变特征上类同, 但在病变程度上后者比前者严重。

关键词 硒缺乏, 病理学, 雏鹅

国内外学者对雏鸡、雏鸭缺硒病以及添加拮抗元素诱发缺硒病的病理学均作了研究^[1,2], 认为雏鸡缺硒病的损害主要以渗出性素质、骨骼肌坏死、胰腺萎缩与纤维化为特征; 雏鸭的缺硒病与雏鸡的损害基本相同, 但渗出性素质不明显, 但心包积液显著。肌肉中的病变以肌胃平滑肌的变性、坏死、出血最严重。

雏鹅硒缺乏病, 在黑龙江省曾有群发的报道^[3], 但是至今未见有雏鹅实验性硒缺乏的研究报告, 本试验的目的在于: 1. 用人工方法建立雏鹅实验性硒缺乏病的病变模式, 为病理学诊断提供依据; 2. 分析全血 GSH-Px 活性变化及其与本病的关系; 3. 观察饲料中高浓度 Zn 对本病的影响。

1 材料与方 法

1.1 材 料

1.1.1 试验动物: 一日龄雅安本地白鹅100只。

1.1.2 饲料: 从四川省缺硒地区冕宁县购回黄豆、玉米、小麦等, 参照 NRC 和中国畜禽研究会的《鹅的饲养标准试行方案》配成基础日粮, 除 Se 外, 其它营养成分均满足需要。基础日粮配方见表 1。

1.1.3 动物分组及剖检时间与 Se、Zn 的添加剂见表 2。

1.2 试验方法与检测项目

1.2.1 玉米、小麦、黄豆和基础日粮的含 Se 量均由四川省冶金地质测试中心, 用荧光分

* 收稿日期 1992-11-02。

表 1 基础日粮配方
Table 1 Composition of basal diet

成分 Ingredients	百分含量 %	营养组成 Nutrient composition	
玉米 Corn	45.0	CP	18.5%
黄豆 Soybean	32.0	ME (Mcal)	3.2
小麦 Wheat	20.0	Ca	0.84%
CaHPO ₃	1.9	有效 P Available	0.44%
CaCO ₃	0.7	Met + Cys	0.756%
Met	0.22	Lys	0.924%
Lys	0.05	Se	0.0316ppm
NaCl	0.3		
微量元素预混剂* Mineral mixture	0.025		
维生素预混剂** Vitamin mixture	0.025		

* FeSO₄·7H₂O 100mg/kg, CuSO₄·5H₂O 15mg/kg, ZnSO₄·7H₂O 132mg/kg, MnSO₄·5H₂O 130 mg/kg

** V_A 1500IU, V_{D₃} 200IU, V_E10IU, V_{K₃} 0.5mg, V_{B₁} 1.8mg, V_{B₂} 4.0mg, V_{B₁₂} 0.01mg
叶酸 Folic acid 0.55mg, 烟酸 Iacin 55mg, 胆碱 Choline chloride 500mg, 泛酸钙 Calcium pantothenate 15mg, 吡哆醇 Pyridoxine 3.0mg 生物素 Biotin 0.15mg

表 2 动物分组、剖杀时间及 Se、Zn 的添加量
Table 2 Groups of experimental animals, dissecting time and additive amount of Se and Zn

组别 Group	鹅数(只) Gosling numbers	补硒量 Amount of adding Se* (mg/kg)	补锌量 Amount of adding Zn** (mg/kg)	剖杀数(只) Dissecting numbers				
				0	1	2	3	4
I 组 (低硒组) Group I (Lower Se)	10	0	0	5	2	2	5	2
II 组 (低硒高锌组) Group II (Lower Se and higher Zn)	35	0	1500	5	2	2	5	2
III 组 (加硒对照组) (Control with group III adding Se)	25	0.3	0	5	1	1	5	1

* 以亚硒酸钠形式补硒。Se in Na₂SeO₃; **以硫酸锌形式补锌。Zn in ZnSO₄.

光光度计测定, 基础日粮含 Se 量为 0.0316ppm。

1.2.2 低 Se 基础日粮中以 ZnSO₄ 形式添加 1500mg/kg 的 Zn, 诱发雏鹅发生缺硒病。

1.2.3 试验开始前和开始后的 1、3、6、8 周, 各组采取 5 只雏鹅的心血, 按中国医学科学院克山病防治科研小分队的方法测试全血的 GSH-Px 的活性。

1.2.4 临床症状及病理学观察。试验开始后, 每日三次临诊观察并作记录, 每周称重一次。除定期剖杀观察病变外, 对发病死亡和濒死雏鹅均进行系统尸检, 采取心、肝、脾、肺、肾、脑、胰腺、胸腺、腔上囊、胃、肠、肌肉等器官作石蜡切片, 除常规染色外, 根据需要作苏旦Ⅲ、镀银及结缔组织和 P、A、S 染色。

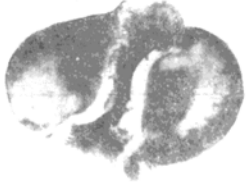


图1 肌胃的灰白色坏死、钙化区(Ⅱ组)。
Fig. 1 Cut surface of gizzard has extensive pale areas of myonecrosis with calcification. H&E stain, ×100

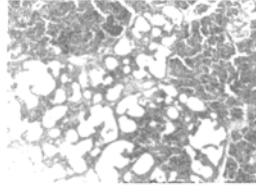


图2 胰腺腺泡细胞萎缩、坏死、脱落,腺泡及导管腔轻度扩张(Ⅱ组)。
H. E. ×100
Fig. 2 Acinar cells of pancreas show atrophy, necrosis, desquamation. Dilated acinar lumen lined by thin epithelial cells. H&E stain, ×100

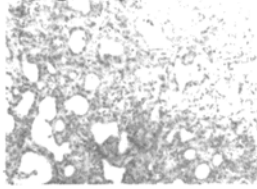


图3 胰腺纤维化初期,腺泡萎缩与消失,间质结缔组织增生。H. E. ×200
Fig. 3 Acinar atrophy and disappearance of pancreas, proliferation of interstitial connective tissue. H&E stain, ×100



图4 肌胃平滑肌变性、坏死与钙化。
H. E. ×100
Fig. 4 Degeneration, necrosis and calcification are present in the smooth muscle of gizzard. H&E stain, ×100

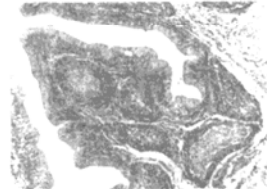


图5 腔上囊淋巴结萎缩,髓质中上皮细胞增生。H. E. ×100
Fig. 5 In the bursa of Fabricius, the cortex of follicles is present atrophy and the medulla of follicles been replaced by proliferated epithelial cells. H&E stain, ×100

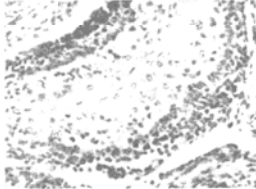


图6 上图扩大,淋巴结髓质为增生的上皮细胞取代,皮髓萎缩。H. E. ×400
Fig. 6 Higher magnification of follicles in Fig. 5, the medulla of follicles been replaced by proliferated epithelial cells. H&E stain, ×400

1.2.5 饲喂方法：自由采食，饮用去离子水。

2 结果

2.1 临床症状

I、II组雏鹅均于第2周开始出现临床症状，3至6周达发病、死亡高峰。I组发病率为75%，死亡率12.6%。II组发病率为100%，死亡率36.7%。第I、II组与第III组（对照组）相比，体重增长明显减缓。1周龄后，I组、II组与III组体重差异显著（ $P < 0.05$ ）。5和6周龄时，II组与III组差异极显著（ $P < 0.01$ ）。发病初期雏鹅仅表现精神沉郁，扎堆，被毛零乱无光。随后食欲减损，常以胸腹卧地，不愿走动或行走时摇摆、跛行，仰面跌倒而不能自行起立，拉白色或暗绿色稀便，体重减轻，消瘦。病情严重的则继续发展至卧地不起，瘫痪，食欲废绝，腹泻加剧，脱水，衰竭而死。

2.2 尸体剖检

2.2.1 皮下：未见明显的渗出液，但心包积液明显增多，I、II组的出现率分别为41.6%和54.2%。

2.2.2 胰腺：I、II组均见明显的病变，I组早期在粉红色的胰腺上出现针头大散在的白色小点。后期胰腺苍白色，体积减小，且呈现灰白色的斑块与条纹。II组的胰腺病变较I组严重且多发，质地坚硬。

2.2.3 肌肉：I组心肌、骨骼肌色泽不均，在红色肌肉上出现灰白色条纹，II组早期病变与I组同，中后期病变加重，骨骼肌的灰白色条纹更为明显，遍布腿肌、肋间肌、腹壁肌等处。尤其在肌胃剖面上可见大小不等、形状各异的灰白色病灶（图1）。

2.2.4 淋巴器官：法氏囊萎缩，体积减小，粘膜皱襞短而少。胸腺体积减小，脾无明显变化。

2.2.5 其它器官：肝、肾变性，肺、脑、甲状腺等未见异常。

2.3 病理组织学变化

2.3.1 胰腺：病变主要见于外分泌部。I组在第3周胰腺腺泡细胞酶原颗粒减少，细胞体积减小和胞浆内呈现空泡（苏旦Ⅲ染色为阴性），第5周腺泡严重萎缩、变性、坏死，腺泡腔扩大，基膜增厚，并形成大小不一的中央为空腔的细胞环。间质结缔组织增生，出现早期的纤维化。II组于第1周开始，腺泡细胞发生空泡变性，第3周腺泡细胞的变性、坏死明显，腺泡腔强度扩张，间质中大量的结缔组织增生（图2）。第6周后，因纤维结缔组织大量增生，胰腺正常结构消失，镜下只见有多量中央为空腔的细胞环埋藏于增生的结缔组织中（图3）。

2.3.2 肌组织：（1）肌胃：肌胃平滑肌的病变是雏鹅缺硒的特征性变化。I组第2周开始出现肌纤维变性、肿胀、第3周后水泡变性与透明变性日益明显，第7周后，肌纤维呈现坏死。II组的早期病变与I组同，但第5周后坏死与钙化显著，出现大片深红色均质化的坏死区与黑蓝色的钙化区，病灶边缘结缔组织增生（图4）。（2）肠肌：肠壁平滑肌主要病变为水泡变性与透明变性及渐进性坏死。（3）骨骼肌：I组第3周出现颗粒变性，第4周呈现蜡样坏死，并可见钙盐沉着，肌纤维再生及结缔组织增生。II组第2周开始出现病变，第4周后坏死、钙化及肉芽组织增生日益显著。（4）心肌：病变较肌胃及骨骼肌为轻。

I、II组在第2周或第3周开始出现水泡变性,第4周后可见渐进性的灶性坏死。

2.3.3 淋巴器官: (1) 腔上囊: 腔上囊的病变具有特征性, I组和II组均从第3周开始出现病变, 但II组的病变较I组为显著。腔上囊淋巴滤泡的数目减少, 体积缩小, 皮质部变薄, 其中的淋巴细胞显著减少。髓质部不同程度地为增生的上皮性细胞所取代(图5、6), 甚至几乎看不到淋巴细胞, 由于粘膜上皮细胞大量增生, 并向下延伸与淋巴滤泡髓质部增生的上皮性细胞(镀银染色未见嗜银纤维)相连接, 形成一种罕见的病理形态变化。腔上囊淋巴滤泡之间结缔组织增生, 整个腔上囊发生萎缩。(2) 脾脏: I组和II组于第2周以后淋巴细胞减少, 淋巴滤泡萎缩。网状细胞增生, 髓球体积增大。少数病例可见散在的小坏死灶。(3) 胸腺: I组和II组的胸腺皮质均变薄, 淋巴细胞减少, 髓质部网状细胞增生, 胸腺小体增大。

2.3.4 其它器官: 少数病例, 肝脂变与灶性坏死。肾颗粒变性, 脑充血, 但未见脑软化。

2.3.5 GSH-Px 活性: 试验前一日龄时测 GSH-Px 活性为19.8, 试验1周后I、II组分别降至9.62和13.6, 而III组(对照组) GSH-Px 活性升至32.19。第3、6、8周龄时, I、II组酶活均处于低硒水平, 在3.26至9.64之间, 而III组酶活则基本保持在37.04左右。I、II组与III组相比, GSH-Px 活性差异极显著($P < 0.01$), I组与II组之间则无显著差异($P > 0.05$)。

3 讨论与结论

饲料中低 Se 和低 Se 高 Zn 均导致雏鹅发生 Se 缺乏病, 尤以后者为严重。

3.1 雏鹅缺 Se 临诊上表现为生长缓慢, 食欲减损, 下痢、脱水和运动障碍, 最后因衰竭而死亡。I、II组与III组相比, 体重增长有显著或极显著差异。I组与II组饲料均处于低 Se 营养水平, 但II组由于 Zn 和 Se 拮抗, 引起体内 Se 水平进一步降低, 因而在发病率与死亡率上均高于I组。

3.2 以往对雏鸭、雏鸡缺 Se 病的研究发现^[1,2], 骨骼肌的变性、坏死、出血均十分显著。本次试验结果, 虽然肌肉的损害严重, 但未见出血, 且皮下的渗出不明显, 表明雏鹅的血管损害不如雏鸡和雏鸭严重。雏鸡缺 Se 时, 渗出性素质为其特征性病变, 但肌胃不出现损害。本次试验不出现明显的渗出性素质, 但心包积液显著增多, 且有肌胃变性、坏死、钙化等严重病变, 这些与雏鸭的病变相似, 因而作者认为可能水禽与陆禽的缺 Se 病, 病变有不同的表现形式。

3.3 Van Vleet 等(1981~1982)在研究雏鸭诱发性缺 Se 时^[6~8]认为, 胰腺病变只能在显微镜下观察到, 而本次试验中, I、II组均在肉眼与显微镜下同时观察到明显的病变。曲鸿章(1988)^[2]认为在雏鸭缺 Se 时不出现胰腺纤维化, 而只是网状细胞显露, 本次试验中雏鹅缺 Se 时出现了明显的萎缩与纤维化病变, 表明胰腺仍是雏鹅缺 Se 时十分敏感的靶器官。

3.4 此次发现腔上囊发育迟滞、萎缩与淋巴滤泡的上皮化是本病十分特异的病变, 在雏鸡、雏鸭的缺硒病中未见报道。

3.5 在低硒营养时, 血硒含量下降, GSH-Px 活性显著降低, 全血的 GSH-Px 活性与血硒呈正相关。

3.6 Van Vleet 曾多次采用在饲料中添加大剂量的拮抗元素 (Ag、Cu、Co、Cd 和 Zn 等) 以诱发雏鸭的缺硒病^[6,7], 他认为在含 Se 量达到正常需要的饲料中添加 3000mg/kg 的 Zn 可诱发雏鸭的缺 Se 病, 而出现症状后补加 2.5ppm 的 Se, 则可完全消除缺 Se 的症状。本试验在低硒的基础饲料(Se 0.0316ppm)中添加了 1500mg/kg 的 Zn, 所引起的发病率、死亡率以及病变的严重程度均显著地高于基础饲料组, 表明饲料中加高锌可以拮抗 Se 而影响 Se 水平的下降。

3.7 Dewar, Wight 等在研究雏鸡 Zn 中毒时指出^[9,10], 加 Zn 2000mg/kg 时, 雏鸡死亡率可达10%。Zn 中毒的主要病变是肌胃角质层褪色、斑块状糜烂, 尤其在肌胃与腺胃连接处和肌胃前端盲囊的糜烂尤为严重。本试验中低硒高锌组 (II组) 的死亡率为36.7%, 死亡雏鹅未见 Zn 中毒的病变, 而呈现硒缺乏的损害。所以饲料中添加 1500mg/kg 的锌, 并未发生锌中毒, 而是拮抗 Se, 使之进一步降低 Se 的水平。

参 考 文 献

- [1] 崔恒敏. 雏鸡缺 Se 病理形态学研究. 畜牧兽医学报, 1988, 19(1):52~66.
- [2] 曲鸿章. 实验性雏鸭缺 Se 病的病理形态学研究. 东北农学院学报, 1986, (4):391~397.
- [3] 毕殿谟. 雏鹅群发 Se 缺乏症的报告. 黑龙江畜牧兽医, 1985, (11):23~24.
- [4] 韩永达. 雏鸭实验性缺 Se 病的某些生化指标的研究. 东北农学院学报, 1985, (2):25~28.
- [5] 贺普霄译. 畜禽微量元素的允许量与中毒量. 国外畜牧学 (饲料), 1987, (2):13~28.
- [6] Vleet J F. Van. Induction of Lesions of Selenium-Vitamin E Deficiency in Duckling Fed Silver, Copper, Cobalt, Tellurium, Cadmium, or Zinc: protection by Seelenium or Vitamin E Supplements, Am. J. Vet. Res, 1981, 42:1206~1217.
- [7] Vleet J F Van. Amounts of twelve required to induce selenium-vitamin E deficiency in ducklings. Am J Vet Res, 1982, 43:851~867.
- [8] Vleet J F Van. Amounts of eight combined elements required to induce Selenium-vitamin E deficiency in duckling and protection by supplements of selenium and vitamin E. Am J Vet Res, 1982, 43:1049~1055.
- [9] Dewaar W A. Toxic effects of high concentrations of zinc oxide in the diet of the chick and laying hen. British Poultry Science, 1983, 24:397~404.
- [10] Wight P A L. Zinc toxicity in the fowl; ultrastructural pathology and relationship to selenium, lead and copper. Avian Pathology, 1986, 15:23~28.

**EXPERIMENTAL PATHOLOGY OF SELENIUM DEFICIENCY
AND EFFECT OF HIGH ZINC ON THE
Se-DEFICIENCY IN GOSLINGS**

Deng Hua, Feng Zeguang

(Department of Veterinary Medicine, Sichuan
Agricultural University, Yaan Sichuan, China)

Abstract

100 day-old goslings were randomly divided into 3 groups, and were fed for 8 weeks. Group 1 was fed a natural diet (ND) of Se-deficiency (with Se 0.0316 ppm), and group 2 was fed ND+Zn (1500mg/kg, as sulfate), and group 3 was fed ND+Se (0.3ppm, as Na₂SeO₃). In group 1 and 2, the goslings appeared clinical signs of Se-deficiency at 2-week-old. The affected goslings showed anorexia, diarrhage, iistlessness and poor growth. Pathological examination frepueently developed lesions as necrosis of skeletal and cardiac muscle, necrosis and calcification of smooth muscle of the gizzard and intestine and degeneration, necrosis, atrophy and fibrosis in the pancreas and the lymphatic organs. The goslings in group 2 which were fed excessive Zn developed more serious symptoms and lesions of Se-deficiency compared with those in group 1.

Key words Se-deficiency, Pathology, Gosling

(上接480页)

《中国农业文摘—兽医》是我国农业科技文献检索刊物之一。双月刊，72页，每期7元，全年42元。邮发代号18-177。编辑部地址：北京市白石桥路30号中国农业科学院科技文献信息中心。

《中国动物检疫》双月刊，48页，每期1.60元，全年合计9.60元。编辑部地址：山东省青岛市南京路251号，邮码：266032。

《四川畜禽》杂志（月刊）每期1.75元，代号：62-184，全国各地邮局（所）订阅。通讯地址：610036成都市茶店子九四信箱。

《天府牧业报》四开四版，每份0.20元，月价0.87元，全年10.44元，邮发代号：61—90。编辑部地址：610041成都市武侯祠大街4号附1号。

《四川畜牧兽医》季刊，每期订价2.00元，全年8.00元，邮发代号：62—43。全国各地邮局均可订阅。编辑部地址同上。

《华中农业大学学报》双月刊，100页，每期定价2.00元，邮发38-120。编辑部地址：430070武汉华中农业大学学报编辑部。

《上海畜牧兽医通讯》双月刊，48页，单价1.50元，报刊代号4-393。订不到者，可与上海市斜土路2451号，邮码200030编辑部订阅。