

天津白母猪性发育过程中生殖激素变化规律

周双海 陈清明 李振宽 张广学 周志山 王作强

(中国农业大学动物科技学院)

(天津市宁河原种猪场)

摘要 测定了6头天津白母猪从出生至7月龄之间血清中4种生殖激素浓度变化规律。结果表明出生时血清促黄体素(LH)和雌二醇(E₂)浓度很高,之后迅速下降($P < 0.05$)并保持较低水平,促卵泡素(FSH)在短时期内有一定上升;2.5~3月龄之间血清LH、FSH和E₂浓度均相对较高,随后都下降并稳定在较低水平上;6月龄以后,LH、FSH、E₂浓度都出现上升,其中6.25月龄时的E₂浓度显著高于6月龄且个体差异很大;5~6.5月龄之间的血清孕酮(P₄)浓度低于 $1 \mu\text{g}\cdot\text{L}^{-1}$,6.75月龄时的P₄浓度显著升高($P < 0.05$)且个体差异很大。根据生殖激素水平变化可推断出天津白母猪大致在6.25~6.75月龄之间达到初情期。

关键词 天津白母猪; 生殖激素; 性发育; 初情期

中图分类号 S814.1; S828

Hormonal Changes in Tianjin White Gilts During Sexual Development

Zhou Shuanghai Chen Qingming

(College of Animal Sciences and Technology, CAU)

Li Zhenkuan Zhang Guangxue Zhou Zhishan Wang Zuoqiang

(Ninghe Primary Pig Breeding Farm, Tianjin)

Abstract Serum reproductive hormonal changes were detected in Tianjin White gilts ($n = 6$) during sexual development from birth until 7 months of age. The results indicated that mean serum concentration of LH was high at birth, significantly lower at 0.5 month of age and then showed nonsignificant variations, although was high during 2.5~3 and 6.5~7 months. Mean concentration of FSH was high ($P > 0.05$) at 0.5 and 2.5~3 months within the first 3 months after birth, and then significantly lower between 3.5 and 6 months, rose nonsignificantly thereafter. Concentration of estradiol was highest at birth and significantly declined to a lower level between 2.5 and 6 months excepting for a significantly higher level at 3 months, then rose significantly to a higher level between 6.25 and 7 months again. Mean concentration of progesterone was significantly lower ($< 1 \mu\text{g}\cdot\text{L}^{-1}$) between 5 and 6.5 months and higher ($> 10 \mu\text{g}\cdot\text{L}^{-1}$) between 6.75 and 7 months. It might be concluded that Tianjin White gilts attained to puberty between 6.25 and 6.75 months of age according to the sera reproductive hormonal changes during sexual development.

Key words Tianjin White gilt; reproductive hormone; sexual development; puberty

收稿日期: 2001-01-09

周双海, 北京市德胜门外朱辛庄北京农学院动物科学系, 102206



品种对母猪初情期年龄起着十分重要的作用,如中国地方猪种远早于欧美猪种。初情期的到来是一个逐渐的过程,对大鼠等物种作出的性腺阈假说也是迄今对母猪初情期发动机制的最为合理的解释^[1,2]。目前国内还没有关于母猪出生到初情期的全过程中血液生殖激素浓度变化的系统报道,而这方面的研究无疑有助于进一步了解母猪初情期前垂体-卵巢轴的发育及初情期到来的机理。本试验旨在以新近培育出来的优良配套母系天津白猪为材料来研究小母猪性发育过程中血液里促黄体素(LH)、促卵泡素(FSH)、雌二醇(E₂)和孕酮(P₄)浓度的变化规律,为国内猪种提供生殖激素发育基础资料,并以此来确定初情期。

1 材料与方法

1.1 试验猪饲养和血样采集

在天津市宁河原种猪场随机选取天津白母猪6头。从出生至7月龄每半个月通过前腔静脉空腹采血1次,其中在5~7月龄之间增加采血频率至每周1次,通过测定E₂和P₄浓度以推测动物性腺发育状况。每次采血5 mL,采血时间为上午8:00—9:00。血样在室温下静置6 h后,3 000 r·min⁻¹离心10 min,分离血清,-20℃保存,放免法待测LH、FSH、E₂和P₄浓度。

1.2 激素浓度测定

所有激素浓度测定均采用天津德普生物技术公司的放免药盒进行放免测定,其中LH和FSH浓度系应用人用药盒异源替代测定。不同猪血清的FSH和LH剂量反应曲线与标准品(人用)剂量反应曲线基本平行,但交叉结合反应率均不到43%,特异性不强,说明2药盒分别用于猪血清FSH和LH浓度测定时,不能精确反应其浓度值的灵敏性变化,但用以阐明一种变化趋势还是可行的。测定方法按照药盒说明书进行。E₂、P₄和LH、FSH灵敏度分别为1.4, 5 ng·L⁻¹和0.8, 0.6 IU·L⁻¹,批内和批间变异系数均分别低于5%和10%。

1.3 统计分析

所有数据均用平均数±标准差表示。不同阶段数据差异用方差分析进行显著性检验。

2 结果

外周血清LH浓度以初生时为最高((4.75±0.56) IU·L⁻¹),此后即迅速下降(P<0.01),0.5月龄以后没有显著变化,但是在2.5~3月龄和6.5~7月龄之间相对较高(P>0.05)(表1)。

血清FSH浓度在生后头3个月内没有显著差异(P>0.05),但在0.5月龄和2.5~3月龄之间相对较高;3月龄后迅速下降(P<0.05),此后变化不显著,仅在6.5~7月龄之间相对较高(表1)。

血清E₂浓度在初生时处于极高水平((129.0±27.41) ng·L⁻¹),之后急剧下降(P<0.001),由于受到初生时过高E₂浓度的掩盖作用,1~7月龄之间血清E₂浓度变化不显著(P>0.05)。因此将其剔除后重新考察0.5~7月龄之间的血清E₂浓度变化,结果发现血清E₂浓度出生后便快速下降(P<0.01),2.5月龄时浓度很低,3月龄时出现一个明显的上升波(P<0.05),3.5~6月龄之间的E₂浓度较低,6.25~7月龄之间的水平较高(P<0.05)且个体差异很大(表1,2)。

5~ 6 5 月龄之间血清 P₄ 浓度很低 (< 1 μg·L⁻¹), 6 75~ 7 月龄之间的血清 P₄ 浓度很高 (> 5 μg·L⁻¹) 且个体差异很大 (表 2)。

表 1 0~ 7 月龄之间血清 LH、FSH 和 E₂ 浓度变化

激 素	月 龄						
	0	0.5	1	1.5	2	2.5	3
LH /(U·L ⁻¹)	4.74±0.56 a	3.13±0.74 b	2.82±0.48 bc	2.72±0.66 bc	3.13±0.39 b	3.29±0.74 b	2.84±0.75 bc
FSH /(U·L ⁻¹)	2.93±0.37 ab	3.12±0.69 b	2.96±0.55 ab	2.89±0.51 ab	2.92±0.51 ab	3.18±0.61 b	3.14±0.78 b
E ₂ /(ng·L ⁻¹)	129.0±27.41	44.64±9.93 a	30.45±6.80 b	22.24±2.96 bc	20.30±3.04 bc	16.83±1.62 c	23.96±3.00 bc

激 素	月 龄							
	3.5	4	4.5	5	5.5	6	6.5	7
LH /(U·L ⁻¹)	2.82±0.58 bc	2.48±0.58 c	2.35±0.51 c	2.34±0.65 c	2.34±0.65 c	2.55±0.48 c	2.97±0.39 bc	3.24±0.44 b
FSH /(U·L ⁻¹)	2.32±0.42 cd	2.29±0.22 cd	2.42±0.40 cd	2.28±0.27 cd	2.32±0.19 cd	2.14±0.11 de	2.59±0.33 ac	2.43±0.32 cd
E ₂ /(ng·L ⁻¹)	14.39±1.93 c	15.15±0.53 c	13.42±1.66 c	15.64±2.92 c	13.41±1.13 c	13.27±2.06 c	27.03±10.96 b	28.28±17.66 b

注 表示将 0 月龄 E₂ 浓度剔除在显著性检验之外, 同行数据字母不相同者表示差异显著 (P < 0.05), 表 2 同。

表 2 5~ 7 月龄之间血清 E₂ 和 P₄ 浓度变化

激 素	月 龄								
	5	5.25	5.5	5.75	6	6.25	6.5	6.75	7
E ₂ /(ng·L ⁻¹)	15.64±2.92 a	15.68±1.53 a	13.41±1.13 a	15.03±1.63 a	13.27±2.06 a	22.88±8.99 b	27.03±10.96 b	25.70±4.83 b	28.28±17.66 b
P ₄ /(μg·L ⁻¹)	0.65±0.28 a	0.46±0.18 a	0.68±0.25 a	0.67±0.20 a	0.75±0.18 a	0.87±0.29 a	0.83±0.22 a	10.10±13.01 b	23.38±21.64 b

3 讨论

天津白母猪性发育过程中外周血清 LH 浓度的变化趋势与大白猪^[1]和梅山猪^[2]的变化规律相似。LH 浓度在出生后短时期内很高, 这可能是来自于高的基础分泌值的缘故^[4]; 在 2.5~ 3 月龄之间 LH 浓度再次出现上升, 与已有报道^[1, 4, 6]基本一致。法国大白母猪卵巢在 90 日龄开始出现三级卵泡之前其血清 LH 浓度出现上升^[7], 同时梅山猪也有相似的表现^[4, 5], 可以认为此阶段的 LH 浓度上升对促进腔前卵泡向有腔卵泡发育转变可能具有重要意义, 因为小于 60 日龄的母猪卵巢切片很少观察到三级卵泡^[8]。

本研究中血清 FSH 浓度变化与多数报道^[3, 4, 6, 9]基本一致。FSH 浓度在出生后短时期内上升的意义目前尚不清楚, 而在 2.5~ 3 月龄之间出现的上升波, 一般认为其与 LH 浓度上升有着同样意义, 二者共同促进腔前卵泡向有腔卵泡发育。但也存在 FSH 浓度在初情期前一直没

有明显变化的相悖报道^[5]。

血清 E_2 浓度变化与多数报道^[11,12]基本一致。新生仔猪高浓度 E_2 很可能是妊娠期间胎盘大量分泌的 E_2 进入胎儿血液循环尚未被完全清除掉的结果^[11]。与 FSH 和 LH 变化相似, E_2 浓度同样在 2.5~3 月龄之间出现一个上升波, 法国大白猪也存在类似变化并与有腔卵泡出现时间相对应^[3], 笔者认为这可能是高的 LH 和 FSH 浓度促进有腔卵泡发育, 后者分泌 E_2 增加的结果。

许多研究报道了母猪血清 LH、FSH 和 E_2 浓度在初情期临近前均出现上升的现象^[1,4], 本研究的结果基本一致。从 6 月龄时起, 血清中上述 3 种激素浓度都出现上升, 尤以 E_2 最为明显, 6.25 月龄时 E_2 浓度显著升高且个体差异很大; 与此同时, 5~6.5 月龄之间的 P_4 浓度很低, 而 6.75 月龄时则显著升高且个体差异很大。这些变化表明天津白母猪在 6.5 月龄时已经开始发情。于 8 周龄左右开始建立的雌激素对下丘脑-垂体轴的负反馈机制^[13]随着母猪年龄增加而逐步成熟, 使得 FSH 和 LH 保持相对稳定。初情期临近时, 雌激素的正、负反馈机制都已臻成熟, FSH、LH、 E_2 浓度便都开始上升, 能够导致卵泡成熟并引起排卵, 达到初情期。根据上述激素水平变化可以推断出天津白母猪大致在 6.25~6.75 月龄之间达到初情期。

参 考 文 献

- 1 Lutz J B, Rampacek G B, Kraeling R R, et al Serum LH and estrogen profiles before puberty in the gilt *J Anim Sci*, 1984, 58(3): 686~ 691
- 2 Elsaesser F, Ellendorff F. Inhibitory feedback action of estradiol on tonic secretion of luteinizing hormone in preand post-pubertral gilts *Anim Reprod Sci*, 1991, 25: 155~ 168
- 3 Camous S, Prunier A, Pelletier J. Plasma prolactin, LH, FSH and estrogen excretion in gilts during sexual development *J Anim Sci*, 1985, 60(5): 1308~ 1317
- 4 Prunier A, Chopineau M, Mounier A M, et al Patterns of plasma LH, FSH, oestradiol and corticosteroids from birth to the first estrous cycle in Meishan gilts *J Reprod Fert*, 1993, 98: 313~ 319
- 5 Miyano T, Akamatsu J, Kato S, et al Ovarian development in Meishan Pigs *Theriogenology*, 1990, 33: 769~ 775
- 6 Diekman M A, Trout W E, Anderson L L. Serum profiles of LH, FSH and prolactin from 10 weeks of age until puberty in gilts *J Anim Sci*, 1983, 56(1): 139~ 145
- 7 Pressing A L. Patterns of LH secretion associated with the appearance of surface follicles in the prepubertal pigs *J Anim Sci*, 1990, 68(Suppl 1): 456
- 8 Oxender W D. Ovarian development in fetal and prepubertal pigs *Biol Reprod*, 1979, 21: 715~ 721
- 9 Colenbrander B, Wensing C J G, Van de Wiel D F M, et al Changes in serum FSH concentration in the pig during development *Biol Reprod*, 1981, 26: 105~ 112
- 10 Anderson L L. Reproductive Cycles-Pigs. In: Hafez E S E, Lea, Fabiger, eds *Reproduction in Farm Animals* Philadelphia 1987, 324~ 344
- 11 Elsaesser F. Endocrine control of sexual maturation in the female pig. In: Cole D J A, Foxcroft G R, eds *Control of Pig Reproduction*. Butterworths London, 1982, 93~ 116
- 12 Ziecik A J, Esbenshade K L, Howard H J, et al Sex-related differences in the control of gonadotropin concentrations in neonatal pigs *Anim Reprod Sci*, 1990, 23: 123~ 133
- 13 Elsaesser F, Parvizi N, Ellendorff F. Steroid feedback on LH secretion during sexual maturation in the pig. *Endocr J*, 1978, 78: 329~ 342