

CARACTERIZACIÓN HISTOLÓGICA DEL TRACTO REPRODUCTIVO DE CERDAS COMO INDICADOR DE PUBERTAD Y MADUREZ SEXUAL

Histological Characterization of the Reproductive Tract as Puberty and Sexual Maturity Indicator in Gilts

Elías Sogbe, Marcos Hernández, Carmen. T. Díaz, Elías Ascanio y Sonia Puche

Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Central de Venezuela,
Apartado 4563. Estado Aragua, Venezuela

RESUMEN

Se realizó un estudio en 12 cerdas mestizas (F1) Landrace-York, durante el período de un año en el área de patología porcina de la Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Central de Venezuela. Los animales fueron organizados en cuatro grupos de tres cerdas cada uno: 1. Prepuberal, 2. Primer estro, 3. Segundo estro, 4. Tercer estro. Se practicó la eutanasia el séptimo día después del estro (fase progestacional temprana), con excepción de las cerdas prepuberales, las cuales fueron sacrificadas sin evidenciar celo, se realizó la necropsia y los órganos reproductivos removidos y medidos, muestras de ellos se fijaron en formol al 10% y luego enviadas para procesamiento histopatológico, donde se realizó un estudio comparativo de los tres primeros ciclos estrales de las cerdas maduras, así mismo entre las maduras y las cerdas prepuberales. El estudio histológico permitió señalar diferencias en el aspecto ovárico, particularmente evidentes en el cuerpo lúteo obtenido de los tres primeros ciclos, donde el correspondiente al del tercer ciclo mostraba el mayor desarrollo, con células luteales cuantitativamente y cualitativamente diferentes a la de los estros primero y segundo. El endometrio también presentaba en el tercer estro mayor capacidad secretoria, con elevada densidad glandular, a diferencia del de los estros primero y segundo, que presentaban baja vascularización y estroma laxo, con escasa capacidad de producir tejido histiotrofo. Estos aspectos histológicos del desarrollo del endometrio en los tres primeros ciclos estrales evidencian un desarrollo gradual dependiente de las hormonas ováricas, determinando una óptima expresión de la capacidad reproductiva de la cerda en el tercer estro.

Palabras clave: Indicadores de madurez sexual, variables histológicas, cerdas.

ABSTRACT

A study with twelve crossbred (F1) Landrace-Yorkshire gilts were performed during one year in the Swinat Pathology unit, Veterinary Science Faculty, Universidad Central de Venezuela. Gilts were arranged in four groups of three animals each: 1. Prepubertal, 2. First estrus, 3. Second estrus, 4. Third estrus. Gilts were slaughtered on the seventh day after estrus onset (early progestational stage), with the exception of the prepubertal gilts. The necropsies were performed and the reproductive organs were removed and measured. The organ samples were fixed in 10% formalin and processed for histologic study. Comparisons of the first three estrus cycles histologic findings among mature gilts were established. Histological studies finding showed differences in ovaries aspects, comparing corpus luteum (early progestational stage) obtained at the first three estrus cycles. The third cycle corpus luteum showed the greatest structural development due to qualitative and quantitative differences in luteal cells. Endometrial histological findings showed a marked difference as far as qualitative and quantitative characteristics of uterus secreting components, with greater glandular density in third cycle gilts, while first and second cycles gilts showed a low vascularized and lax stroma and little capacity to produce histiotrophic tissue. These histological features of endometrium development the first three estrus cycles evidence a gradual development which depends on ovarian hormones which determine an optimal expression of gilt reproductive capacity in their third estrus cycle

Key words: Sexual maturity indicators, histological variables, gilts.

INTRODUCCIÓN

El cerdo doméstico actual es el resultado de miles de años de evolución, donde la selección natural y más recientemente la aplicación de genética mendeliana, han determinado que el cerdo sea un animal valioso para la humanidad, a la cual proporciona alimento y sirve como modelo para investigaciones biomédicas.

El aparato reproductor de la cerda y el nivel de desarrollo que este logre, es el factor básico en el estudio del problema reproductivo de las unidades de producción porcina [3], señalan que el tracto reproductor de las hembras porcinas domésticas, crece con un ritmo similar al resto del organismo durante las primeras etapas de crecimiento animal, para luego establecer diferencias, tanto en crecimiento como en desarrollo al momento de la pubertad.

La capacidad funcional del tejido uterino está determinada genéticamente, pero se evidencia en forma integral, cuando los sucesos organizacionales, asociados al crecimiento, morfogénesis y cito diferenciación de los tejidos uterinos se presentan con una regulación propia. Este proceso aparentemente se desarrolla en dos fases: una primera independiente de la acción ovárica y la segunda dependiente del ovario. De esta manera los tejidos de los órganos reproductivos responden a cambios hormonales que se van a suceder en forma cíclica a expensas del ovario, el cual evoluciona y se desarrolla gradualmente al igual que el resto de los otros órganos del tracto reproductivo.

La pubertad y madurez sexual son eventos fisiológicos particularmente importantes en la vida reproductiva de los cerdos domésticos [1]

Generalmente las cerdas reproductoras son servidas en su primer celo (pubertad), produciendo camadas muy pobres y sufriendo problemas reproductivos postparto que comprometen su futura vida reproductiva y su producción. Los productos deberían centrarse en el desarrollo de las primerizas para maximizar su vida reproductiva [4].

El propósito de este trabajo es caracterizar las variables histológicas del tracto reproductivo de la cerda, con particular énfasis en señalar el momento adecuado para la monta o servicio, lo cual colaboraría con el problema que representa para la cría porcina local la escogencia y optimización de este.

MATERIALES Y MÉTODOS

Doce hembras porcinas mestizas (provenientes de la F1) de las razas Landrace-York fueron utilizadas, su escogencia se realizó simulando los criterios de selección aplicados en las granjas porcinas del centro del país.

Esta selección tomó en cuenta: tamaño de la camada de origen, relación macho/hembra en la camada, peso promedio

de las crías por camada y número de pezones en las lechonas a seleccionar. Se efectuó una primo selección de 30 hembras, para luego (1 mes de edad) conformar el grupo definitivo de 12 hembras seleccionadas con base a peso y tamaño al destete. El grupo general de crías se obtuvo a partir de ocho hembras adultas adquiridas de una granja porcina del centro del país, con adecuado manejo genético y reproductivo. Este grupo de reproductoras preñadas permanecieron confinadas en la Unidad de Producción Porcina de la Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Central Venezuela, (FCV-UCV) Maracay, en la cual se logró la parición del futuro lote de ensayo. El grupo de crías logrados en la parición fue de 77, de las cuales 41 eran hembras y 36 machos. El grupo de hembras se sometió a selección para el ensayo.

Posteriormente, a partir del destete las hembras seleccionadas fueron pesadas y medidas semanalmente hasta la aparición del primer, segundo y tercer celo según fuere el caso.

Los animales se organizaron en cuatro grupos de tres cerdas cada uno: 1. Prepuberal, 2. Primer estro, 3: Segundo estro, 4: tercer estro.

Este ensayo fue realizado durante el periodo de un año en la unidad de porcinos de la (FCV-UCV). Las cerdas fueron sacrificadas al séptimo día después del estro (fase temprana prostacional), con la excepción de las cerdas prepuberales, las cuales fueron sacrificadas sin evidenciar celo (7 meses de edad).

Se practicó la remoción de los órganos reproductivos (ovarios y úteros), muestras de ellos fueron fijadas en Formalina al 10% y procesadas para estudio histológico [14], el cual fue realizado en el laboratorio de Anatomía Patológica de la FCV-UCV. La comparación de los primeros tres ciclos estrales con el de las cerdas maduras, y entre las maduras y prepuberales fue realizado.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los signos clínicos de pubertad como el primer celo fue evidente a las 30 semanas (210 días), como una media de edad y 119,38-8,84 kg de peso promedio, lo cual coincide con otros investigadores [2].

Los resultados del estudio histológico se refieren en las TABLAS I, II, III, IV.

Cerdas de primer ciclo (Grupo 2)

Características ováricas

Las estructuras ováricas más resaltantes son los cuerpos lúteos, los cuales predominan funcionalmente durante esa fase. Son evidenciables también folículos atrésicos y en crecimiento.

TABLA I
HALLAZGOS HISTOLÓGICOS DEL ENDOMETRIO Y OVARIO EN FASE PROGESTACIONAL.
CERDAS DE PRIMER CICLO (GRUPO 2)

Endometrio	Fase	Glándulas	Estroma	Vasos Sanguíneos	Vasos Linfáticos
Derecho	ST	+	L ++	++	++ E. L.
Izquierdo	ST	+	L	++	++ E. L.
	ST	+	L ++	++	+++
	ST	+	L ++	++	+++

Ovario	Estructuras	Células Luteales	Densidad de Cé. Luteales	Parénquima de la Estructura	Estructura Vascular
Izquierdo	CL TA	1 1 y 2	+	L+	++ HV
Derecho	CL	1 y 2	+ y ++	L+	++

Estructuras	Células Luteales	Densidad de Céulas Luteales	Parénquima	Estructuras Vasculares	Densidad Glándular	Vasos Sanguíneos	Vasos Linfáticos	Fase	Estroma
CL= Cuerpo Lúteo	1. Grandes	+ baja	(L) Laxo	(VS) Vasos Sanguíneos	+ Leve	+ Bajo	+ Bajo	(ST) Secretor	(L) Laxo
F= Folículo	2. Pequeñas	++ Moderada	(D) Denso	+Bajo	++ Moderada	++ Medio	++ Medio	Temprano (SC)	(D) Denso
FA= Folículo Atrésico		+++ Alta	+ Escaso	++Medio	+++ Intensa	+++ Alto	+++ Alto	Secretor Clásico (NS)	+ Escaso
LF= Líquido Follicular			++Abundante	+++Alto (HV) Hendiduras Vasculares				Prolifer. O anestro	++Abundante

EL: (Ectasia Linfática). Cong: (Congestión).

TABLA II
HALLAZGOS HISTOLÓGICOS DEL ENDOMETRIO Y OVARIO EN FASE PROGESTACIONAL. CERDAS DE SEGUNDO CICLO (GRUPO 3)

Endometrio	Fase	Glándulas	Estroma	Vasos Sanguíneos	Vasos Linfáticos
Derecho	SC	++	L+	+++	+
Izquierdo	SC	++ASA	L++	+++	+

Ovario	Estructuras	Células Luteales	Densidad de Cél. Luteales	Parénquima de la Estructura	Estructura Vasculat
Izquierdo	CL↓	1 2	++ ++	D++ D++	HV HV
Derecho	CL FA	1. 2. Vacuolas de Secreción	+++ (1) Bandas Lineales	D++ D++	HV HV

Estructuras	Células Luteales	Densidad de Células Luteales	Parénquima	Estructuras Vasculares	Densidad Glándular	Vasos Sanguíneos	Vasos Linfáticos	Fase	Estroma
CL= Cuerpo Lúteo	1. Grandes	+ baja	(L) Laxo (D) Denso	(VS) Vasos Sanguíneos + Bajo	+ Leve	+ Bajo	+ Bajo	(ST) Secretor Temprano (SC)	(L) Laxo (D) Denso
F= Folículo Atrésico	2. Pequeñas	++ Moderada	+ Escaso	++ Medio	++ Moderada	++ Medio	++ Medio	Secretor Clásico (NS)	+ Escaso
LF= Líquido Folicular		+++ Alta	++ Abundante	+++ Alto (HV) Hendiduras Vasculares	+++ Intensa	+++ Alto	+++ Alto	Prolifer. o anestro	++ Abundante

EL: (Ectasia Linfática). Cong: (Congestión). ASA: (Actividad Secretora Apical).

TABLA III
HALLAZGOS HISTOLÓGICOS DEL ENDOMETRIO Y OVARIO EN FASE PROGESTACIONAL.
CERDAS DE TERCER CICLO. (GRUPO 4)

Endometrio	Fase	Glándulas	Estroma	Vasos Sanguíneos	Vasos Linfáticos
Derecho	SC	+++↑	L	+++	+FP
Izquierdo	SC	+++	L	++	+

Ovario	Estructuras	Células Luteales	Densidad de Cél. Luteales	Parénquima de la Estructura	Estructura Vascular
Izquierdo	CL	1	+++	Fibroblastos	+++↑ HV
Derecho	CL Alta Maduración CA	1	+++	++ Sólido	HV++

Estroma. (L) Laxo. (D) Denso. + Escaso. ++Abundante. EL: (Ectasia Linfática). Cong: (Congestión). FP: (Fibrosis Peri glandular).

En el cuerpo lúteo son identificables dos tipos de células: Grandes (1) y pequeñas (2), presentándose una proporción similar de ambos grupos celulares. La densidad celular se presenta de baja (+) a moderada (++) , con parénquima laxo y escaso, TABLA I, FIG. 1. Estos hallazgos coinciden con lo señalado por otros autores [5, 6, 7].

Características endometriales

Las hembras pertenecientes a este grupo mostraron una fase secretora inicial, caracterizada por una densidad glandular grado 1 (leve), estroma laxo grado 2 (abundante), presencia vascular sanguínea y linfática moderada, TABLA I, FIG.2. Estas características concuerdan por lo indicado por otros investigadores [2].

Cerdas de segundo ciclo (Grupo 3)

Características ováricas

En este grupo los cuerpos lúteos presentaron un parénquima sólido, denso y abundante, son identificables los dos grupos celulares con una densidad de moderada a alta: células grandes (1) y células pequeñas (2), TABLA II, predominaron en proporción las células tipo 1, las cuales presentan vacuolas de secreción, FIG. 3

Las células tipo 2 presentan mayor solidez o uniformidad citoplasmática y se organizan en el estroma como bandas, cordones o en acúmulos. Las estructuras vasculares están representadas por hendiduras que separan a los elementos parenquimatosos y a la vez determinan el centro de organización de toda la trama celular, TABLA II, FIG 3.

Estas observaciones reafirman el proceso de consolidación de las estructuras luteales, con énfasis en la presencia y organización de las células tipo 1 (secretoras), como garantía de producción de niveles adecuados de progesterona, hormo-

na responsable de un potencial proceso de gestación, coincidiendo con lo expresado por otros autores [8, 9, 10, 11].

Características endometriales

Se pudo apreciar en el endometrio de estas cerdas una fase secretora clásica en su componente glandular, con presencia glandular moderada, aspecto tortuoso, estroma laxo, abundante y vasos sanguíneos de alto contenido hemático TABLA II, FIG. 4. Los vasos linfáticos son escasos y a nivel del epitelio glandular se observan los núcleos rechazados hacia la membrana basal, con actividad secretora apical, FIG. 4.

Cerdas de tercer ciclo (Grupo 4)

Características ováricas

Las observaciones de los cortes histológicos de ovarios evidencian cuerpos lúteos con marcado predominio de células luteales tipo 1, con elevados signos secretorios, son de gran tamaño y contienen vacuolas de material secretor. Las células tipo 2 son de mayor solidez citoplasmática y se organizan en el estroma como bandas lineales y en escasos acúmulos. La estructura parenquimatososa es densa y abundante, con presencia de fibroblastos en el estroma y la vascularización presenta un gran desarrollo, drenando en hendiduras vasculares. TABLA III, FIG. 5.

Los mencionados aspectos son similares a los reportados por diferentes investigadores [13, 14].

Características endometriales

Las hembras de este grupo al igual que las anteriores presentaron glándulas en fase secretora clásica, con abundante presencia glandular, FIG. 6. Estas glándulas se presentan aumentadas en longitud y tortuosidad, con características propias de secreción, núcleos rechazados hacia la base y acumulación de material secretor apical. El estroma es laxo y con abundante

TABLA IV
HALLAZGOS HISTOLÓGICOS DEL ENDOMETRIO Y OVARIO EN FASE PROGESTACIONAL. CERDAS IMPÚBERES (GRUPO 1)

Endometrio	Fase	Glándulas	Estroma	Vasos Sanguíneos	Vasos Linfáticos
Derecho	NS	+	D +	+	+ FF
Izquierdo	NS	+	D +	+	+ FF

Ovario	Estructuras	Células Luteales	Densidad de Células L	Parénquima de la Estructura	Estructura Vascul
Izquierdo	Folículos de desarrollo temprano	No. Ovocito en Antro Folicular	—	Folicular	+
Derecho	Folículos de desarrollo temprano	No. Ovocito en Antro Folicular	—	Folicular	+

Estructuras	Células Luteales	Densidad de Células Luteales	Parénquima	Estructuras Vasculares	Densidad Glandular	Vasos Sanguíneos	Vasos Linfáticos	Fase	Estroma
CL= Cuerpo Lúteo	1. Grandes.	+ baja	(L) Laxo	(VS) Vasos Sanguíneos.	+ Leve	+ Bajo	+ Bajo	(ST) Secretor	(L) Laxo
F= Folículo	2. Pequeñas	++ Moderada	(D) Denso	+Bajo	++ Moderada.	++ Medio	++ Medio	Temprano (SC)	(D) Denso
FA= Folículo Atrésico		+++ Alta	+ Escaso	++Medio	+++ Intensa	+++ Alto	+++ Alto	Secretor Clásico (Ns)	+ Escaso.
LF= Líquido Folicular			++Abundante	+++Alto (HV) Hendiduras Vasculares				Prolifer. o anestro	++Abundante

EL: (Ectasia Linfática). Cong: (Congestión). FF: (Fibroblastos y Fibrocitos).

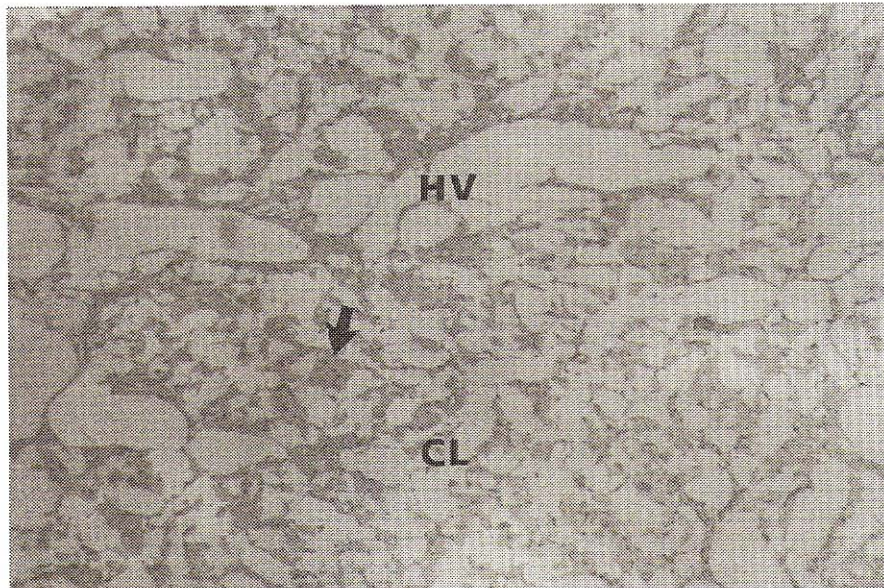


FIGURA 1. CERDAS DE PRIMER CICLO ESTRAL. MICROGRAFÍA DE OVARIO: SE EVIDENCIA CUERPO LUTEO (CL), CON ESCASAS CÉLULAS LUTEALES (FLECHA) Y ABUNDANTES HENDIDURAS VASCULARES (HV). H.E: 250X.

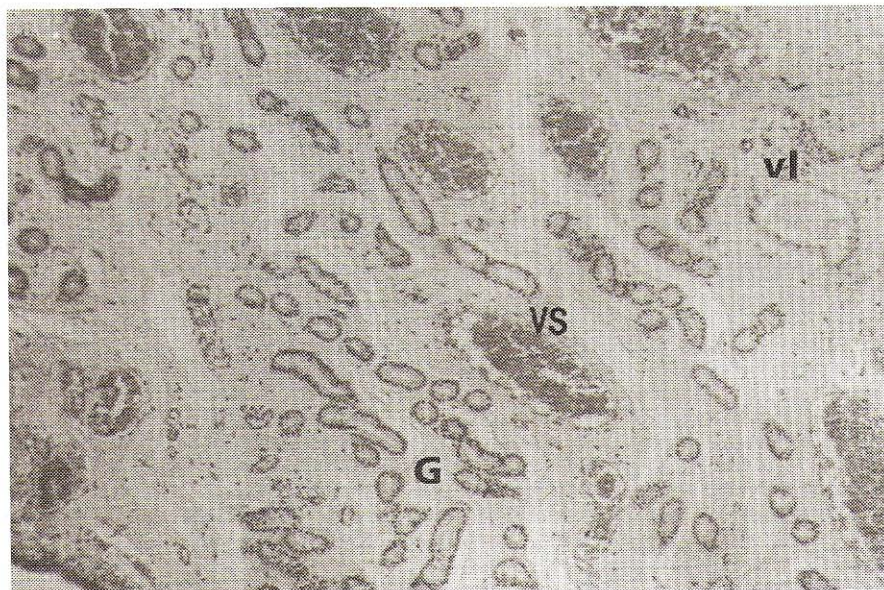


FIGURA 2. CERDAS DE PRIMER CICLO ESTRAL. ENDOMETRIO: SE APRECIAN GLÁNDULAS DE TIPO SECRETOR TEMPRANO (G) Y NUMEROSOS VASOS SANGUÍNEOS (VS) Y LINFÁTICOS (VL). H.E: 250X.

nivel de irrigación sanguínea (+++), mientras los vasos linfáticos son escasos (+). En este tejido se evidencian características de tejido fibroblástico periglandular laminar, como indicador del nivel de desarrollo alcanzado por el endometrio, TABLA III, estos hallazgos son similares a otros reportes [16, 17, 18, 19].

Cerdas impúberes (Grupo 1)

Características ováricas

Los ovarios de estas hembras porcinas presentaron folículos en diferentes etapas de desarrollo: folículos preantrales, antrales y próximos al máximo desarrollo, en los cuales se

pueden observar ovocitos en su interior. El parénquima ovárico es eminentemente folicular, la estructura vascular que lo acompaña es exigua, TABLA IV, FIG. 7.

Estos hallazgos son coincidentes, en lo referente a cerdas jóvenes entre los 70 y 110 días de edad, edad similar a las que tenían las cerdas sacrificadas en este ensayo [7, 18, 19].

Características endometriales

El componente glandular se presentó bajo una condición no secretora, caracterizada por baja densidad glandular (+), de tipo simple, no tortuosas, con luz uniforme circular. El componente celular de las glándulas posee escaso citoplasma, va-

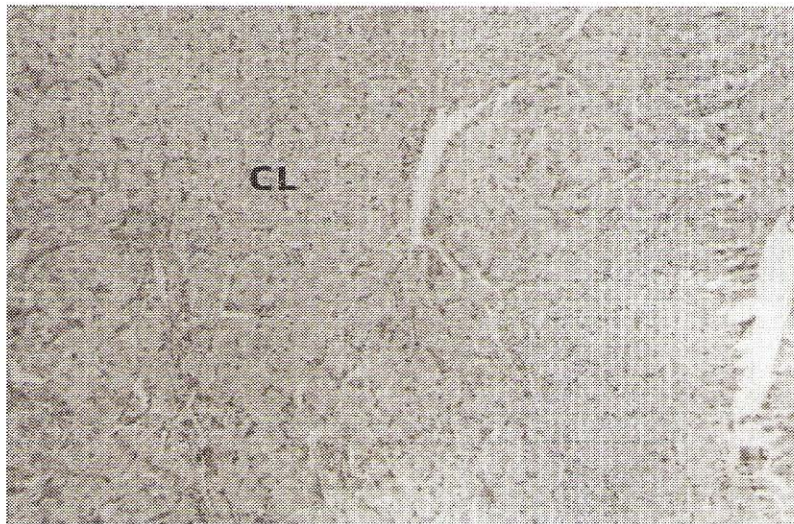


FIGURA 3. CERDAS DE SEGUNDO CICLO ESTRAL. OVARIO: PERMITE APRECIAR CUERPO LÚTEO (CL) , CON CÉLULAS GRANDES EOSINOFÍLICAS Y ENTRE ELLAS, CÉLULAS PEQUEÑAS EN FORMA DE BANDAS Y CORDONES. HE:250X.

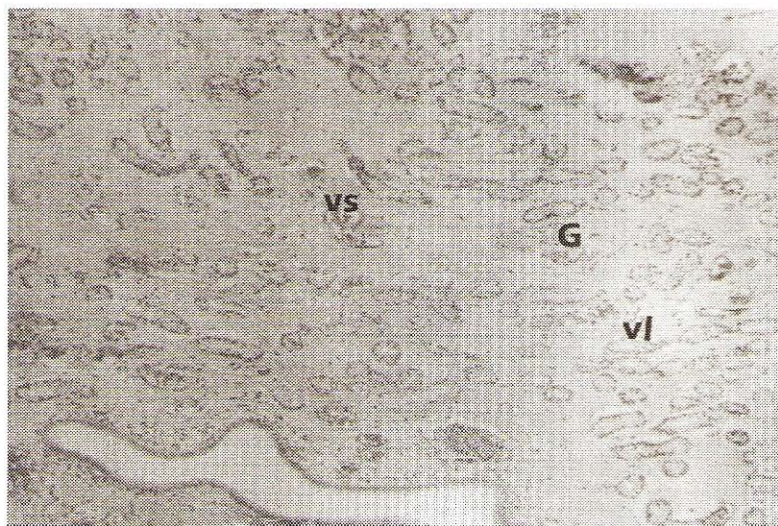


FIGURA 4. CERDAS DE SEGUNDO CICLO ESTRAL. ENDOMETRIO: CON GLÁNDULAS DE TIPO SECRETOR (G) CON TENDENCIA A SER TORTUOSAS, EL ESTROMA ES LAXO CON NUMEROSOS VASOS SANGUÍNEOS (VS) Y MENOR PROPORCIÓN DE VASOS LINFÁTICOS. H.E: 250X.

cuolización escasa focal y basal, núcleo grande e hiper cromático. Son evidentes fibroblastos groseros en formación y fibroci tos jóvenes en el estroma, este luce denso, con los vasos sangüíneos escasos y de poca prominencia, acompañando la característica de baja secreción, FIG. 8, esto es coincidente con lo reportado por Bartol [3], y permite establecer que la capacidad funcional del endometrio, aún cuando está determinada genéticamente, solo se evidencia en forma total, cuando los sucesos organizacionales asociados al crecimiento, morfogénesis y citodiferenciación se hacen presentes con regulación propia y en donde se desarrollan dos fases: una primera, independiente de la acción ovárica, evidente en los hallazgos señalados y otra, dependiente del ovario, la cual se ha descrito como hallazgos en los grupos anteriores, con máximo nivel de expresión de esta capacidad en las hembras del tercer ciclo.

Los hallazgos histológicos de los ovarios mostraron diferencias, comparando los cuerpos lúteos (fase progestacional temprana) obtenidos de los primeros tres ciclos estrales, el cuerpo lúteo del tercer ciclo mostraba el mayor desarrollo debido a células luteales cualitativa y cuantitativamente diferentes (mayor proporción de células grandes tipo 1 que las células pequeñas tipo 2) y con evidentes características secretorias, con alto grado de organización tisular estromal y vascular [5, 20, 21], TABLAS I, II, III, IV.

El aspecto histológico endometrial mostró una marcada diferencia tanto cualitativa como cuantitativa de los componentes secretores del útero, con elevada densidad glandular en el endometrio (+++) en el tercer ciclo, FIG. 6, caracterizado por células de tipo secretor acompañadas de rica vascularización y densa organización estromal, mientras que el endometrio de las cerdas de pri-

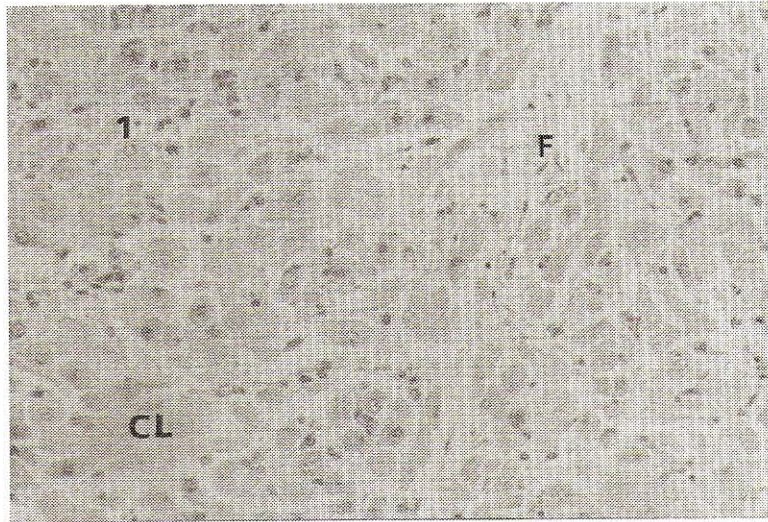


FIGURA 5. CERDAS DE TERCER CICLO ESTRAL. OVARIO: CUERPO LÚTEO (CL), CON PREDOMINIO CELULAR TIPO 1 (1), Y ESCASOS FIBROBLASTOS EN EL ESTROMA TISULAR (F). H.E: 400X.



FIGURA 6. CERDAS DE TERCER CICLO ESTRAL. ENDOMETRIO: GLÁNDULAS CON MAYOR GRADO DE MADURACIÓN (G), ACÚMULOS SECRETORIOS APICALES (ASA), ESTROMA LAXO Y ESCASOS FIBROBLASTOS (F). H.E: 400X.

mer ciclo mostraba baja vascularización y estroma laxo, con poca capacidad de producir tejido histiotrofo, TABLAS I, II, III, IV.

CONCLUSIONES

La pubertad en las hembras porcinas provenientes del cruce de las razas Landrace y Yorkshire se presentó entre los 7 y 8 meses de edad.

El momento de aparición de la pubertad evidenciable por celo visible, es el evento de mayor importancia para considerar el inicio de la actividad de la hembra porcina como reproductora.

La principal diferencia evidenciada en este ensayo se centró en los aspectos histológicos del ovario y del endometrio

de las hembras sacrificadas en fase progestacional de los tres primeros ciclos estrales (celos), observándose una marcada diferencia en las características del cuerpo lúteo, en lo referente a la estructuración, tipo celular y densidad. Las células luteales grandes predominan sobre las pequeñas (en las hembras del tercer ciclo) al compararlas con el cuerpo lúteo de las hembras de primer y segundo ciclo. Igualmente, la organización tisular es más eficiente como tejido endocrino en las cerdas del tercer ciclo.

Las características endometriales hacen resaltar una evolución de la organización funcional, irrigación y densidad glandular garante de un ambiente adecuado para la supervivencia embrionaria en las hembras del tercer ciclo, destacando así lo importante de la maduración del tracto reproductivo como indicativo de una eficiente actividad reproductiva.

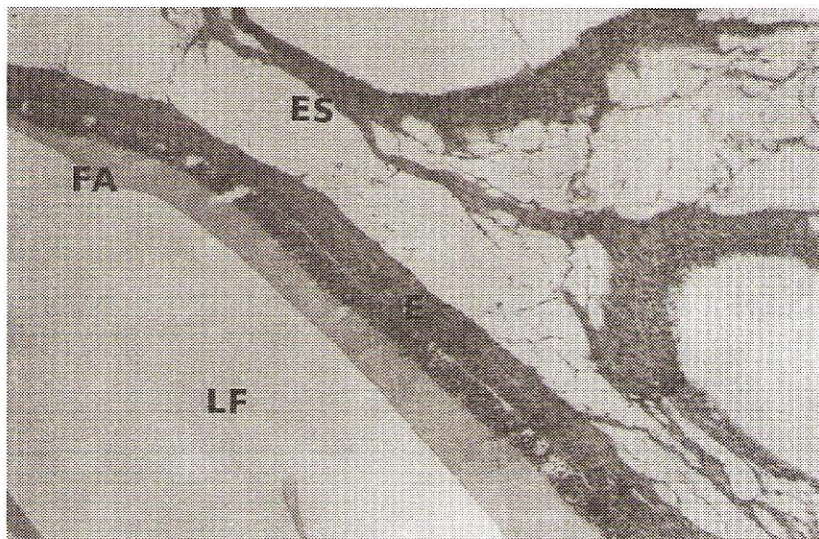


FIGURA 7. CERDAS PREPUBERTALES. OVARIO: CON FOLÍCULO EN CRECIMIENTO (FA), ESCASO LICOR FOLICULAR (LF), Y ESTROMA (E) POCO DESARROLLADO. H.E: 400X.



FIGURA 8. CERDAS PREPUBERTALES. ENDOMETRIO: LUCE EXIGUAS Y POCO DESARROLLADAS GLÁNDULAS DE TIPO PROLIFERATIVO (G) Y ESTROMA ABUNDANTE DE ASPECTO ALVEOLAR (ES). H.E: 400X.

Se concluye de esta manera, que el mejor ciclo (celo) para el inicio de la actividad reproductiva de estas hembras porcinas es el tercer ciclo (celo), en el cual se han logrado desarrollar una serie de cambios dimensionales y endocrinológicos, avalados por la maduración morfológica del componente ovárico y endometrial que garantizan una óptima supervivencia embrionaria, lo cual se traduce en una mayor eficiencia reproductiva en el inicio de su vida y potencialmente con un mejor desenvolvimiento reproductivo a futuro.

Como una recomendación final, se propone continuar estas investigaciones en el campo reproductivo porcino, considerando otras razas o cruces y efectuándolas en un mayor número de granjas.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] ALKALAF, M.; PROPER, A.V.; CHAMINADAS, O.; ADESSI, G.L. Ultrastructural changes in ginea pig endometrial cells during the estrous cycle. *J. Morph.* 214 (1): 83-96. 1992.
- [2] ALMOND, G.W. Reproductive physiology of the sow. *Proceedings of the swine Reproduction Symposium.* August: 72-79. 1996.
- [3] BARTOL, F.F.; WILEY, A.A.; SPENCER, T.E.; VALLET, J.T.; CHRINTENSON, R.K. Early uterine development in pigs. *J. Repr. Fert.* (48): 99-116. 1993.
- [4] CONNORS, J. Improving development. *National Hog Farmer* 46(1):15,2001.

- [5] DAZA, A.; BUXADE, C.; MERCADAD, C.; GIL, M. Effects of the age at first mate to subsequent reproductive performances in sow. **Proceedings** 14th. IPVS Congress. Bologna. Italia. July 7-10: 580. 1996.
- [6] DIAL, G.D.; HILLEY, H.D.; ESBENSHADE, K.L. Sexual development and initiation of puberty in the pig. **Proceedings** Swine Reproduction Symposium. August : 153-173. 1994.
- [7] DUFOUR, J.J.; MARIANA, J.C. Comparative follicular development in meishan and large white gilts during pre-pubertal periods and its relation to hormonal stimulation. **Biol. Repr.** 48(5): 1020-1050. 1993.
- [8] GOMEZ, W.R.; ERB, R. Progesterone in bovine reproduction: A review. **J.D.Sci.** 48(3): 314-330. 1965.
- [9] GREGORASZCZUK, E.L. Interrelations between steroid hormone secretion and morphological changes of porcine corpora luteum at various periods of luteal phase. **End. Reg.** 26(4): 189-194. 1992.
- [10] HAMMOND, J. **Principios de explotación animal**. Editorial Acribia. Zaragoza. España. 67pp. 1966.
- [11] HENRICKS, D.M.; MAYER, D.T. **Gonadal hormones and uterine factors**. In: **Reproduction in Domestic Animals**. 3rd.Ed. New York. H.H. Cole and P.T. Cupps Ed: 79-117. 1977.
- [12] HUNTER, M.G.; BIGGS, C.; FOXCROFT, G.R.; MC NEILLY, A.S.; TILTON, J. Comparisons of endocrinology and behavioural events during the periovulatory period in meshian and large-white hybrid gilts. **J.Repr.Fert.** 97(2): 475-480. 1993.
- [13] KIRKWOOD, R.N.; THACKER, P.A. Management of replacement breeding animals. **Veterinary Clinic North American Food Animals Practice**. 8(3): 507-587. 1992.
- [14] LAFOREST, J.P.; KING, G.J. Structural and functional aspects of porcine endometrial capillaries on days 13 and 15 after estrous or mating. **J. Repr. Fert.** 94(1): 269-277. 1992.
- [15] LUNA, L.G. **Manual of histological staining methods of the Armed Forces**. Institute of Pathology. III Edit. Mc. Graw Hill. New York: 33-95. 1968.
- [16] MC LAREN, A. Fertilization cleavage and implantation. In: **Reproduction and farm animals**. 4a. Edition. Philadelphia. E.S.E. Hafez Ed.: 226-246. 1980.
- [17] ROZEBOOM, D.W.; PETTIGREW, J.E.; MOSER, R.L.; CORNELIUS, S.G.; EL KANDELGY, S.M. Influence of gilt age and body composition at first breeding on sow reproductive performance and longevity. **J. Anim. Sci.** 74(1): 138-150. 1996.
- [18] SOGBE, E.; HERNANDEZ, M.; PUCHE, S.; YUFA, B.; DIAZ, C.; ASCANIO, E. Anatomical and histological variables of the reproductive tract at puberty and sexual maturity indicators in gilts. In: **Proceedings** 16th. IPVS Congress. Melbourne. Australia. September 17-20: 423. 2000.
- [19] THOMPSON, L. **Manejo del pool de cerdas primerizas**. Compendio de la Industria porcina. SEC. U.P.W.L. Indiana, USA. 124pp. 1984.
- [20] YUAN, W.; CONNOR, M.L.; BUHR, M.M. Responsiveness of porcine large and small luteal cells to luteotropic or luteolytic hormones and cell morphology changes during the estrous cycle and pregnancy. **J. Anim. Sci.** 71(2): 481-491. 1993.
- [21] YUAN, W.; LUCY, M.C. Effects of growth hormone, prolactin, insulin-like growth factors, and gonadotropins on progesterone secretion by porcine luteal cells. **J. Anim. Sci.** 74 (4): 866-872. 1996.