



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

**FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA
Y ZOOTECONIA**

**HISTOQUIMICA DEL OVIDUCTO DE LA CERDA
EN EL CICLO ESTRAL.**

T E S I S
Que para obtener el título de
MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA
P R E S E N T A
JAVIER PADILLA SANCHEZ

ASESOR: M. V. Z. JORGE TOLOSA SANCHEZ

MEXICO, D. F.

1982



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

I N D I C E

RESUMEN	Pág.	1
INTRODUCCION	"	2
MATERIAL Y METODOS	"	6
RESULTADOS	"	8
FIGURAS 1 y 2.....	"	13
FIGURAS 3 y 4.....	"	14
CUADRO 1	"	15
CUADRO 2.....	"	16
CUADRO 3	"	17
CUADRO 4	"	18
CUADRO 5	"	19
CUADRO 6	"	20
DISCUSION	"	21
CONCLUSIONES	"	26
BIBLIOGRAFIA	"	27

R E S U M E N

Con el propósito de determinar los cambios histológicos e histoquímicos que ocurren en las diferentes porciones de la tuba uterina (oviducto) de cerdas sexualmente maduras - en las diferentes fases del ciclo estral y cerdas prepúberes se utilizaron oviductos de 29 hembras adultas y 4 lechonas, - los cuales fueron procesados por los métodos histológicos habituales.

En todas las porciones de la tuba uterina, se encontró que el borde apical del epitelio poseía en su superficie material positivo a la técnica de P.A.S., (ácido periódico de Schiff), aldehído fuschina y azul alcian. Aparentemente no se observó ninguna variación en cuanto a la cantidad de dicho material a lo largo del ciclo estral. Tampoco varió la cantidad de fibras colágenas y reticulares que pudieron ser identificadas. Estas últimas se encontraron formando parte de las membranas basales de los epitelios, asociadas a la adventicia de los vasos sanguíneos y en las inmediaciones de la túnica muscular. Las fibras elásticas sólo se encontraron en los vasos sanguíneos formando parte de la íntima.

Se encontró que la altura del epitelio en el infundíbulo y ámpula variaba significativamente ($P < 0.01$) a lo largo del ciclo estral, mientras que en el istmo las variaciones registradas no fueron significativas ($P > 0.05$). Al comparar la altura media de las células epiteliales de la tuba uterina -- (oviducto) izquierda y derecha en sus diversas porciones, no se encontró diferencia significativa ($P > 0.05$), se determinó que la mayor altura media de las células epiteliales se presentó en las células del istmo y la menor en las células epiteliales del infundíbulo.

La altura del epitelio del infundíbulo y ámpula de -- las cerdas prepúberes quedó dentro del rango de cerdas en metaestro; en cambio en el istmo la altura de las células epiteliales es significativamente menor comparada con la altura de las células epiteliales de cualquier fase del ciclo. Los resultados obtenidos sugieren que la unión istmo-ampular marca una frontera entre dos compartimientos en la tuba uterina --- (oviducto), el infundíbulo-ampular y el del istmo.

I N T R O D U C C I O N

Los aspectos reproductivos en la cría y explotación del cerdo, han sido un parámetro importante a medir, pues gracias a ellos, se ha podido obtener un mayor aprovechamiento de las cerdas con lo que respecta al número de camadas obtenidas durante su vida reproductiva.

Con frecuencia la falla en la fertilidad reduce considerablemente los parámetros reproductivos disminuyendo -- por lo tanto la producción y es por esto, que es necesario determinar en qué porción de las estructuras internas (útero, ovarios y tuba uterina), es en donde no se realizan las funciones reproductivas de manera adecuada.

El aparato genital de los mamíferos sufre una serie de cambios hormono-dependientes; dichos cambios han sido -- descritos en términos generales para las diferentes especies por diversos autores (1, 6).

Se sabe que la tuba uterina (oviducto) en los mamíferos domésticos es una estructura anatómica en donde se -- llevan a cabo procesos esenciales para la reproducción, tales como, transporte del espermatozoides, capacitación, transporte del huevo, fertilización, transporte y nutrición del embrión en las primeras etapas de su desarrollo (15, 21 y 25).

Existen reportes (12, 26) de que fallas en la fertilización en la cerda, sólo afectan a un 5% de los animales y que fallas en el desarrollo embrionario, afectan de un 10

a un 15% de animales; estos datos sin embargo son reportes de empresas con un óptimo rendimiento productivo. (22).

En México, se carece de información de este tipo.

Entre los factores que pueden afectar el fenómeno - de la fertilización y de las primeras etapas del desarrollo embrionario, están la falta de un medio ambiente adecuado - para que dichos eventos se realicen; ya sea porque la actividad secretoria de las células no ciliadas presentes en el epitelio oviductal se vea afectada, o bien por la altera--- ción de los factores que regulan el transporte del huevo a través de la tuba uterina (oviducto); entre estos últimos - tenemos a las células ciliadas presentes en la mucosa ovi-- ductal, las cuales son las responsables de generar la co--- rriente y contracorriente de los fluidos luminales. Tanto - la actividad de los cilios como de las células secretorias, está modulada en muchas especies por la influencia de estrógenos y progesterona (2, 11, 14, 25 y 27).

Recientemente ha sido reportado (2) que existe sólo un trabajo (25) donde se estudian los diferentes cambios -- morfológicos en la tuba uterina (oviducto) de la cerda a lo largo del ciclo estral y primeras etapas de la preñez; este estudio está hecho únicamente desde un punto de vista histo lógico descriptivo y no existen trabajos sobre los cambios histoquímicos que se suceden en las distintas porciones de la tuba uterina (oviducto) en esta especie.

Se ha reportado en otras especies (18, 20 y 28) que

existen variaciones en el contenido de mucopolisacáridos y mucoproteínas en el epitelio de la mucosa oviductal a lo largo del ciclo. Cambios similares deben ocurrir también en la cerda, puesto que hay evidencias de que el comportamiento de la tuba uterina (oviducto) en cuanto a la capacidad de retención de espermatozoides en la porción de la unión útero tubal y del istmo inferior, varía dependiendo de la etapa del ciclo estral (22), sin embargo es preciso estudiar en esta especie los cambios que ocurren en ella, ya que el comportamiento de la tuba uterina (oviducto) varía con la especie; la longitud de los cilios es especie dependiente, el transporte del huevo del ovario al útero a través de la tuba uterina (oviducto), tarda aproximadamente 50 horas en la cerda, en cambio en la vaca y la yegua ésto dura 90 y 98 horas respectivamente.

Estudios hechos en vaca (7, 18), han determinado que la altura de las células epiteliales en animales tratados con estrógenos es mayor, tanto en el ampulla como en la porción del istmo cercana a la unión istmo-ampular, que el de las células epiteliales de la mucosa oviductal de animales tratados con progesterona. Snyder (25) ha reportado que existen variaciones en el tamaño celular del epitelio oviductal de la cerda a lo largo del ciclo estral, sin embargo, este autor menciona que sólo utilizó el ampulla para hacer las mediciones de la altura del epitelio y no toma en consideración las otras dos porciones de la tuba uterina (oviduc

to).

En la literatura revisada se encuentran resultados conflictivos sobre los cambios cíclicos de las células ciliadas de la tuba uterina (oviducto), pues mientras que --- Westman (27) en el mono Rhesus, y Novak y Everet (19) en el humano reportan cambios en la altura de estas células; Espinase (11) en el ratón y Hashimoto et al (14) en el humano - no han encontrado cambios en la altura de estas células. Por otra parte Brenner (3) ha estudiado los cambios cíclicos en las células ciliadas del ámpula y en el infundíbulo de la - tuba uterina (oviducto) del mono Rhesus, encontrando cambios en la altura de las células del ámpula pero no en el número de éstas mientras que las células del infundíbulo cambiaron tanto en altura como en número.

Así pues diferentes hallazgos muestran que el comportamiento del epitelio oviductal parece no ser similar en las diferentes porciones de la tuba uterina (oviducto), más sin embargo en la literatura revisada no se encontraron estudios comparativos de variaciones del epitelio en las diferentes porciones de la tuba uterina (oviducto) de la cerda.

El propósito del presente trabajo, es determinar -- los cambios morfológicos e histoquímicos que existen en la tuba uterina (oviducto) de la cerda en las diferentes fases del ciclo estral.

M A T E R I A L Y M E T O D O S

Se utilizaron 33 cerdas con características fenotípicas de Yorkshire de las cuales 29 eran sexualmente maduras y 4 prepúberes de 1 a 2 semanas de edad, con las cuales se hicieron 5 grupos. En el primero de ellos quedaron incluídas las hembras prepúberes, mientras que en el segundo, tercer, cuarto y quinto quedaron incluídas respectivamente 8 cerdas sexualmente maduras en etapa de proestro; 6 en estro, 9 en metaestro y 6 en diestro. En todos los casos se recolectaron ambos ovarios así como las diferentes porciones de la tuba uterina (oviducto).

La etapa del ciclo en cada uno de los animales se determinó tomando en cuenta las características morfológicas del ovario e histológicas de la biopsia vaginal, esta última fué tomada al animal en pie con un instrumento para toma de biopsias vaginales según lo describen Done y Heard (8).

La biopsia vaginal y las diferentes porciones de la tuba uterina (oviducto) de cada animal se fijaron en Formol al 10% durante 24 horas. Estos se procesaron para su inclusión en parafina y se hicieron cortes de 7 micras de espesor, los cuales fueron teñidos con la técnica de Hematoxilina-Eosina; los cortes del istmo, ámpula e infundíbulo se tiñeron con las técnicas de Verhoeff para fibras elásticas (17), la de Masson para fibras colágeras (24), la

argéntica de Gomori para fibras reticulares, la del ácido peryódico de Shiff (PAS), (16), la aldeido fuschina y la de azul alciano para mucopolisacáridos (5); después se -- deshidrataron en alcoholes graduales, se aclararon con xi lol y se montaron en resina sintética.

En los cortes de infundíbulo, ámpula e istmo teñi dos con hematoxilina-eosina, se efectuaron 10 mediciones de la altura de las células epiteliales ciliadas en dife rentes campos, para ello se utilizó un micrómetro para - ocular de 10 mm con 100 divisiones numeradas de 20 mm de diámetro, Karl Zeiss y portaobjetos graduado.

Los resultados obtenidos de estas mediciones se - sometieron a las pruebas de análisis de variancia al 1 y 5% de significancia y la de "T" Student para determinar - si las variaciones encontradas eran estadísticamente sig nificativas.

R E S U L T A D O S

Invariablemente, las diversas porciones de la tuba uterina (oviducto) presentaron una mucosa, una muscular y una serosa. La mucosa constituida por epitelio y lámina -- propia, la muscular por fibras musculares lisas y fibras reticulares; la serosa por tejido conectivo ordinario y -- mesotelio.

La serosa en algunas porciones del infundíbulo --- presentó un epitelio cúbico similar al que se encuentra -- revistiendo al ovario. En el resto de la tuba uterina (ovi ducto) esta capa no presenta ninguna característica dife-- rente de cualquier otra serosa.

La capa muscular está constituida por 2 tunicas, una externa dispuesta longitudinalmente y una interna circular, - esta capa es sumamente delgada en la porción del infundibu- lo y gradualmente va aumentando de grosor, en la medida en que se acerca al útero. De tal manera que al llegar a la al tura del istmo esta capa es muy aparente.

La capa mucosa presenta un patrón de plegamiento di ferente en las distintas porciones de la tuba uterina (ovi ducto), pues mientras que en la porción del istmo hay de 7 a 10 pliegues longitudinales cuyo ápice no va más allá del centro de la luz de la tuba uterina (oviducto). En el ámpu- la al igual que en el infundíbulo hay de 57 a 68 de estos - pliegues, los cuales además presentaron pliegues secundarios

(fig. 1), sus ápices sobrepasan el centro de la luz de la tuba uterina (oviducto), de tal manera que los pliegues de una porción se entrelazan con los de la porción opuesta; en el istmo, hacia la base de los pliegues, frecuentemente se presentaron glándulas alveolares simples de morfología similar a la de las glándulas de Lieberkuhn del intestino delgado; en la luz de dichas glándulas se observó material mucoso (fig. 2 y 3). Sin embargo, tanto el infundíbulo como el ampulla no presentaron este tipo de estructura. La lámina propia de tejido conjuntivo es rica en fibras colágenas las cuales fueron puestas de manifiesto con la técnica de Masson

Las fibras elásticas no pudieron ser identificadas en ningún segmento de la tuba uterina (oviducto), (salvo formando la íntima de los vasos sanguíneos de la zona), ni con la técnica de Verhoeff-Van Gieson, ni con la de Aldeido -- fuschina para fibras elásticas. Las fibras reticulares en cambio se encontraron formando parte de las membranas basales así como asociadas a los vasos sanguíneos y en las inmediaciones de la túnica muscular (cuadro 1).

Las células del conjuntivo que pudieron ser identificadas son: fibroblastos, células mesenquimatosas, células plasmáticas, macrófagos, polimorfonucleares y eosinófilos; aparentemente este último tipo celular se encuentra en mayor cantidad hacia las porciones del infundíbulo y disminuye -- hacia las regiones del ampulla y del istmo. Las células cebadas no pudieron ser identificadas en ninguna porción de la

tuba uterina (oviducto).

Los tipos de células epiteliales que pudieron ser identificadas fueron ciliadas, secretorias, intercalares y basales en las 3 porciones de la tuba uterina (oviducto); sin embargo es bueno destacar que en el istmo, las células ciliadas aparentemente no son tan abundantes como en las demás porciones.

El borde apical del epitelio de las diversas porciones de la tuba uterina (oviducto), presentó en su superficie material positivo a la técnica de PAS (ácido periódico de Schiff), azul alciano y débilmente a la de aldehído fuschina (Cuadro 1, Fig. 4).

En cuanto a la variabilidad de las diferentes estructuras histológicas registradas y las características histoquímicas de la mucosa en las diferentes porciones de la tuba uterina (oviducto), cabe señalar que el número de pliegues longitudinales en las distintas porciones, aparentemente no varía; tampoco la cantidad de fibras colágenas y reticulares, ni la población de las células del conjuntivo identificadas. La reactividad del epitelio a la técnica de PAS, aldehído fuschina y azul alciano parece ser similar a lo largo del ciclo estral (Cuadro 1), en cambio, al someter las medidas de la altura de las células epiteliales de las diferentes porciones de la tuba uterina (oviducto) a análisis de varianza se encontró que la altura del epitelio en el infundíbulo y ampulla variaba significativamente ($P < 0.01$) -

(Cuadro 2 y 3) a lo largo del ciclo estral, mientras que en el istmo las variaciones registradas no fueron significativas ($P > 0.05$) (Cuadro 4).

En el proestro la altura media del epitelio en el infundíbulo y ámpula fué de 18.81 ± 4.16 micras, 19.31 ± 3.61 micras respectivamente, mientras que en el estro fué de 20.28 ± 3.07 micras, 19.76 ± 3.76 micras. En el metaestro la altura media del epitelio en el infundíbulo y ámpula fué de 14.18 ± 2.56 micras, 17.6 ± 2.87 micras respectivamente y en el diestro de 13.75 ± 2.65 micras, 15.53 ± 3.06 micras. (Cuadro 5).

En el istmo la altura media del epitelio en el proestro fué de 24.27 ± 3.84 micras, en el estro de 22.91 ± 5.06 micras en el metaestro fué de 21.86 ± 4.17 micras y en el diestro de 21.1 ± 4.16 micras. (Cuadro 5).

No se encontró diferencia significativa ($P > 0.05$) entre las alturas medias de las células epiteliales de las diferentes porciones de la tuba uterina (oviducto) izquierda y derecha (Cuadro 6).

La tuba uterina (oviducto) de las lechonas presentó la misma organización histológica que la de las cerdas adultas, tanto la serosa como la muscular y la mucosa. Las características histoquímicas también fueron similares en todas las porciones de la tuba uterina (oviducto) (Cuadro 1).

La altura media de las células epiteliales del infundíbulo de las lechonas fué de 15.6 ± 2.25 micras, la del

ámpula de 16.77 ± 2.81 micras y la del istmo fué de 13.44 ± 2.91 micras (Cuadro 5). Al igual que en las cerdas adultas, tampoco se encontró diferencia significativa ($P > 0.05$) entre la altura media de estas células en el lado izquierdo y derecho (Cuadro 6).



Figura 1. Microfotografía de ámpula donde se pueden apreciar los plieques primarios (a) y secundarios (b) de la mucosa 16x. (hematoxilina y eosina)

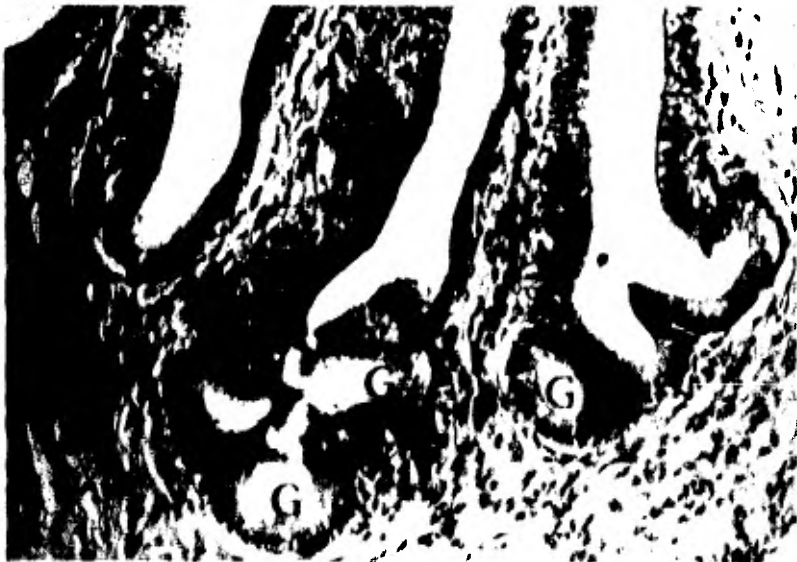


Figura 2. Microfotografía de istmo donde se pueden apreciar glándulas (G) hacia la base de los plieques longitudinales. 64x. (hematoxilina y eosina).

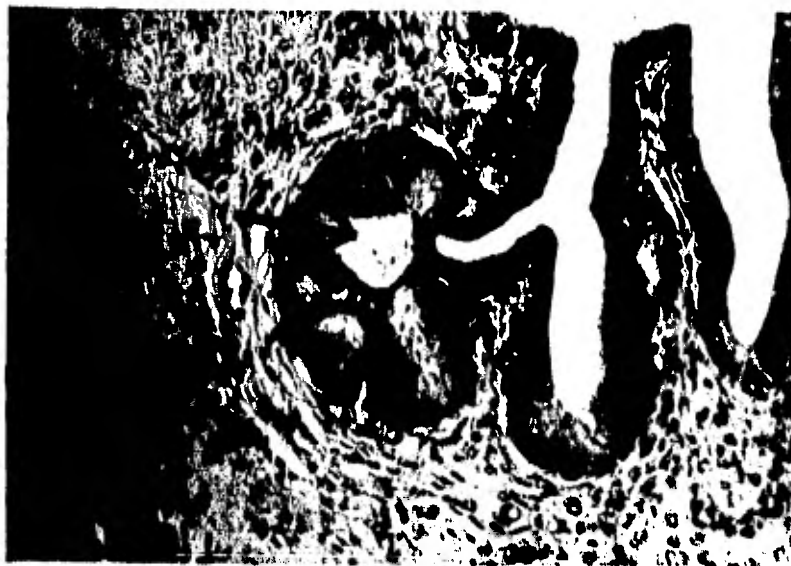


Figura 3. Microfotografía de istmo donde se pueden apreciar material mucoide (flecha) en el interior de las glándulas 64 x. (hematoxilina y eosina)



Figura 4. Microfotografía donde se puede apreciar el material azul alcian aldehído fuschina positivo (flechas) 64 x. (azul alcian).

CUADRO 1.- CARACTERÍSTICAS HISTOQUÍMICAS DE LA MUCOSA DE LA TUBA UTERINA (OVIDUCTO) DE LA CERDA EN SUS TRES PORCIONES (INFUNDIBULO, AMPULA E ISTMO).

CONDICION HORMONAL	L A M I N A		P R O P I A		E P I T E L I O		
	MASSON	VERHOEFF-VAN GIESON	GOMORI-RETICULARES		AF*	AA**	P.A.S.***
PREPUBERES	+	-	+		+	+	+
PROESTRO	+	-	+		+	+	+
ESTRO	+	-	+		+	+	+
METAESTRO	+	-	+		+	+	+
DIESTRO	+	-	+		+	+	+

* Técnica de Aldeído fuschina para distinguir entre mucinas fuerte, débil y no sulfatadas.

** Técnica de Azul Alcian pH 2,5 para distinguir entre mucinas neutras y mucinas ácidas.

*** Técnica del Acido periódico del Schiff para glucoproteínas.

CUADRO 2.- ANALISIS DE LA VARIANCIA EN LA ALTURA DE LAS
 CELULAS EPITELIALES DEL INFUNDIBULO DE LA --
 CERDA EN LAS DIFERENTES FASES DEL CICLO ES--
 TRAL (Expresado en Micras)

FUENTE	GRADOS DE LIBERTAD	SUMA DE CUADRADOS	CUADRADOS MEDIOS	F
ENTRE GRUPOS	3	119.15	39.71	20.9
INTERNA	25	47.63	1.9	
TOTAL	28			

JPS/JTS.

CUADRO 3.- ANALISIS DE LA VARIANCIA EN LA ALTURA DE LAS CELULAS EPITELIALES DE LA MUCOSA DEL AMPULA DE LA CERDA EN LAS DIFERENTES FASES DEL CICLO ESTRAL (Expresado en micras)

FUENTE	GRADOS DE LIBERTAD	SUMA DE CUADRADOS	CUADRADOS MEDIOS	F
ENTRE GRUPOS	3	113.49	37.83	7.26
INTERNA	25	130.41	5.21	
TOTAL	28			

JPS/JTS.

CUADRO 4.- ANALISIS DE LA VARIANCIA EN LA ALTURA DE LAS CELULAS EPITELIALES DE LA MUCOSA DEL ISTMO DE LA CERDA EN -- LAS DIFERENTES FASES DEL CICLO ESTRAL (Expresado en Micras)

FUENTE	GRADOS DE LIBERTAD	SUMA DE CUADRADOS	CUADRADOS MEDIOS	F
ENTRE GRUPOS	3	27.9	9.3	1.66
INTERNA	24	134.09	5.58	
TOTAL	27			

JPS/JTS.

CUADRO 5.- ALTURA DE LAS CELULAS EPITELIALES DE LA MUCOSA DE LAS DIVERSAS PORCIONES DE LA TUBA UTERINA (OVIDUCTO) DE LA CERDA EN LAS DIFERENTES FASES DEL CICLO ESTRAL (Expresado en Micras)

CONDICION HORMONAL	No. DE ANIMALES	INFUNDIBULO (MEDIA \pm D.E.*)	AMPULA (MEDIA \pm D.E.)	ISTMO (MEDIA \pm D.E.)
PREPUBERES	4	15.6 \pm 2.25	16.77 \pm 2.81	13.44 \pm 2.91
PROESTRO	8	18.81 \pm 4.16	19.31 \pm 3.61	24.27 \pm 3.84
ESTRO	6	20.28 \pm 3.07	19.76 \pm 3.76	22.91 \pm 5.06
METAESTRO	9	14.18 \pm 2.56	17.6 \pm 2.87	21.86 \pm 4.17
DIESTRO	6	13.75 \pm 2.65	15.53 \pm 3.06	21.1 \pm 4.11

* D.E. = DESVIACION ESTANDAR

JPS/JTS.

CUADRO 6.- ALTURA DE LAS CELULAS EPITELIALES DE LA MUJOSA DE LA CERDA DE LAS DIVERSAS PORCIONES DE LA TUBA UTERINA (OVIDUCTO) IZQUIERDA (IZQ) Y DERECHA (DER), EN LAS DIFERENTES FASES DEL CICLO ESTRAL (Expresado en micras)

CONDICION HORMONAL	No. DE ANIMALES	INFUNDIBULO		AMPULA		ISTIMO	
		IZQ (MEDIA \pm D.E*)	DER (MEDIA \pm D.E*)	IZQ (MEDIA \pm D.E*)	DER (MEDIA \pm D.E*)	IZQ (MEDIA \pm D.E*)	DER (MEDIA \pm D.E*)
PREPUBERES	4	14.85 \pm 2.01	16.35 \pm 2.25	16.93 \pm 2.55	16.65 \pm 3.01	14.3 \pm 3.13	12.86 \pm 2.66
PROESTRO	8	19.37 \pm 3.2	19.47 \pm 2.56	19.55 \pm 3.71	19.07 \pm 3.58	24.12 \pm 4	24.4 \pm 3.73
ESTRO	6	19.86 \pm 3.01	20.7 \pm 3.09	19.48 \pm 3.97	20 \pm 3.58	22.86 \pm 6.29	22.96 \pm 3.48
METAESTRO	9	14.64 \pm 2.55	13.73 \pm 2.51	17.35 \pm 2.66	17.73 \pm 3.08	22 \pm 4.44	21.62 \pm 3.87
DIESTRO	6	13.53 \pm 2.22	13.8 \pm 2.59	15.83 \pm 3.63	15.23 \pm 2.36	21.43 \pm 4.35	20.63 \pm 4.04

* D.E - DESVIACION ESTANDAR

JPS/JTS.

D I S C U S I O N

En cuanto a las características histológicas de la serosa los resultados obtenidos coinciden con lo señalado - por los diversos autores, para otras especies (1, 2 y 6).

Como quedó asentado en el capítulo de resultados, - la túnica muscular de la tuba uterina (oviducto) de la cerda, presenta únicamente 2 capas, mientras que la de la gata, perra, vaca y oveja presentan 3 (2). Este diferente patrón de distribución de los elementos musculares de la tuba uterina (oviducto) podrían sugerirnos posibles variaciones en los patrones de contracción muscular relacionado con el --- transporte de gametos como ha sido sugerido por Beck (2).

En la literatura revisada no se encontró ningún autor que tome en cuenta la posibilidad de una variación en - el número de pliegues longitudinales de la mucosa de la tuba uterina (oviducto) en sus diferentes porciones a lo largo del ciclo estral, ni en cerdas prepúberes, pero puede se ñalarse que en el material utilizado para el presente trabajo, no se observó una variación muy manifiesta. Sin embargo estas observaciones carecen de validez, ya que para poder - asegurarlo, era necesario haber tenido la precaución de procesar siempre fragmentos de las distintas porciones de la - tuba uterina (oviducto) tomados de un mismo lugar. El patrón de plegamiento longitudinal de la mucosa oviductal de infundíbulo y ámpula corresponde al patrón tipo 5 propuesto por

Beck y Boots (2) y el istmo corresponde al patrón tipo 2 de estos mismos autores. Al contrario de lo señalado por otros autores (2), en el istmo de la cerda sí se encontraron glándulas alveolares simples con material mucoso en su luz --- (fig. 3). Estas glándulas semejantes a las glándulas de Lieberkuhn del intestino delgado podrían participar en la capacitación del esperma o bien en la nutrición del embrión en las primeras etapas del desarrollo. A diferencia de lo que ha sido reportado en el útero de la cerda (23), la tuba uterina (oviducto) no presenta variaciones en el contenido de fibras conjuntivas, de tal manera, que la variación de estas fibras en el útero, efectivamente pudiera deberse, como ha sido postulado, al desarrollo e involución cíclica de las glándulas presentes en la mucosa de ese órgano.

En la tuba uterina (oviducto) de la vaca han sido reportados (9) cambios en la población de linfocitos y células cebadas; variaciones de estos elementos conjuntivos, así como de eosinófilos y células plasmáticas en la mucosa uterina han sido reportados en otras especies (4, 10, 13).

En la cerda se reportó un aparente incremento de eosinófilos en el útero en metaestro; en el material revisado para el presente trabajo, no se apreció una marcada variación de eosinófilos ni células plasmáticas a lo largo del ciclo estral, sin embargo, para poder afirmar esto, es necesario un conteo sistemático de estos elementos celulares y un análisis estadístico de los resultados. En los cor

tes revisados no fué posible observar células cebadas en ninguna porción de la tuba uterina (oviducto); la aparente ausencia de estas células podría deberse a que sus gránulos citoplasmáticos sean hidrosolubles. Lillie (16) señala que diversos investigadores consideran necesaria la fijación en alcohol para la preservación de los gránulos de estas células y que ésto es válido fundamentalmente en conejos, cuyos, cerdos y gatos. Este autor también señala que el acetato de plomo neutro, el nitrato de plomo y sus mezclas con formol les han sido útiles para poner de manifiesto estas células en el cerdo y cuyo.

Los diversos tipos de células epiteliales identificados pueden ser encontradas normalmente en otras especies (2) y aunque no pudieron ser apreciadas variaciones en el grosor del glucocáliz ni de material positivo al P.A.S., aldehído - fuschina y azul alcian en las diversas etapas del ciclo estral, tal y como sucede en otras especies, (18, 20, 28), es evidente que existen mucopolisacáridos no sulfatados en la superficie apical del epitelio oviductal puesto que la reacción positiva al P.A.S. y al azul alcian sugieren la presencia de mucopolisacáridos y la débil reacción a la aldehído - fuschina nos habla de un mucopolisacárido no sulfatado, probablemente se trate de ácido sialico.

En vista de que ha sido reportado (22) que la capaci

dad de retención de espermatozoides en la porción de la ---
unión útero tubal, varía dependiendo de la etapa del ciclo
estral, los resultados obtenidos en el presente trabajo su-
gieren que dicha capacidad no parece guardar una relación -
directa con los componentes del glucocáliz del epitelio oviu
ductal. Sin embargo para poder afirmarlo sería necesario --
fijar las porciones de la tuba uterina (oviducto) con diveru
sos fijadores puesto que se sabe (16) que existen diferentes
tipos de glúcidos sumamente hidrosolubles los cuales pueden
perderse en aquellos tejidos que son fijados con formol al -
10%.

Las variaciones en la altura de las células epite--
liales han sido descritas en otras especies (3, 19, 27). Alu
gunos autores (11, 14) señalan que no existen variaciones -
en la altura, otros en cambio reportan lo contrario (3, 19,
27), Snyder (25) en sus estudios en la tuba uterina (oviducu
to) de cerda sólo utilizó el epitelio del ampúla para hacer
sus mediciones de la talla celular y no tomó en considera--
ción las otras 2 porciones de la tuba uterina (oviducto).

Los resultados aquí presentados muestran que tanto
el ampúla como el infundíbulo se comportan de una manera siu
milar, mientras que la altura de las células epiteliales --
del istmo aparentemente no varía a lo largo del ciclo es---
tral. Sin embargo, cabe señalar que mientras que la altura
media de las células epiteliales del infundíbulo y ampúla -

de las lechonas cae dentro del rango de la talla media de las células epiteliales de estas dos porciones de la tuba uterina (oviducto) de cerdas sexualmente maduras, la altura media de las células epiteliales del istmo es significativamente menor en las hembras prepúberes que en las cerdas ciclando. De tal manera que durante la madurez sexual del animal ocurren cambios en el aparato reproductor que incluyen un aumento en el tamaño de las células epiteliales del istmo lo cual podría ser indispensable para que esta porción de la tuba uterina (oviducto) participe de manera eficiente en los procesos reproductivos.

Las razones por las cuales se presenta esta diferencia entre el istmo y las otras dos porciones de la tuba uterina (oviducto) no están esclarecidas, no obstante, esto sugiere, que las respuestas que se generan por la acción de las hormonas son diferentes en cada caso; ello podría deberse a que estas estructuras participan de manera diferente en los procesos reproductivos. Pues mientras que el infundíbulo y el ampulla participan en el transporte del ovocito (15), el istmo contribuye al transporte y capacitación del esperma (15), así como también el transporte del embrión en las primeras etapas del desarrollo. Es bueno recordar pues, que en los animales domésticos a diferencia de los humanos la fertilización se lleva a cabo en la unión istmo-ampular sitio que podría marcar una frontera entre dos compartimientos de la tuba uterina (oviducto).

C O N C L U S I O N E S

- 1.- El epitelio de la mucosa de la tuba uterina (oviducto), presenta material P.A.S., aldehido fuschina y azul alcian positivo en su superficie apical, tanto en cerdas prepúberes como en las cerdas sexualmente maduras.
- 2.- Aparentemente no existe variación en la cantidad de fibras reticulares y colágenas a lo largo del ciclo estral.
- 3.- Las variaciones en la altura de las células epiteliales a lo largo del ciclo estral, son similares en el ámpula e infundíbulo y diferentes en el istmo.
- 4.- No existe diferencia significativa entre la medida del eje longitudinal de las células epiteliales de la tuba uterina (oviducto), izquierda y derecha de las cerdas prepúberes y sexualmente maduras.
- 5.- Tanto en cerdas adultas como en lechonas, la estructura histológica de la tuba uterina (oviducto), presenta una mucosa con un patrón de plegamiento diferente en sus distintas porciones, una muscular que presenta 2 capas y una serosa similar a la de cualquier otro órgano.

B I B L I O G R A F I A

1. Banks, W. J.: Applied Veterinary Histology. Williams -- and Wilkins, Baltimore, 1981.
2. Beck, L.R. and Boots, L.R.: The comparative anatomy histology and morphology of the mammalian oviduct. En: The Oviduct and its Functions. (A.D.Johnson and C.V. Foley, Eds). Academic Press, inc, New York, 1974.
3. Brenner, R. H.: The biology of oviductal cilia, chp. 8. En: E.S.E. Hafez and R. J. Blandau, the Mammalian Oviduct. University of Chicago Press, Chicago, III, 1969.
4. Casillas S.P.J.: Población y distribución de mastocitos en el útero de perra (Canis familiares) bajo diferentes condiciones hormonales. Tesis de Licenciatura. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Universidad Nacional Autónoma de México, D.F. 1981.
5. Cook, H.C.: Mucinas de los Tejidos Humanos. Editorial - El Manual Moderno, S.A. 1976.
6. Dellman, H.D.: Veterinary Histology and Outline text-atlas. Lea and Febiger, Philadelphia, 1971
7. Dickey, J.F. and Hill y Jr. J.R.: Histochemistry and -- electron microscopy of the bovine oviduct. En: The Oviduct and its Functions (A..Johnson and C.W.Foley.Eds). Academic Press, Inc., New York, 1974.
8. Done, J.T. and Heard, T.W.: Early pregnancy diagnosis - in the sows by vaginal biopsy. Vet.Rec.82: 64-68 (1968)

9. Dubois, J.A., Wordinger, R.J. and Dickey, J.F.: Tissue concentrations of mast cells and lymphocytes of bovine uterine tube (oviduct) during the estrous cycle. Am.J. Vet. Res. 41: 806-808, (1980)
10. Fainsat, T.: Extracellular studies of uterus disappearance of the discrete collagen bundles in endometrial stroma during various states in the rat, Amer. J. Anat. 112: 337-370 (1963).
11. Espinasse, D.W.: The oviductal epithelium of the mouse, J. Anat. 69: 363 (1935). Citado por Beck, L.R. and --- Boots, L.R. (2).
12. Han Cock, J.L.: The fertility of natural and of artificial matings in the pig. Stud. Fert. 9: 146-158 (1958). Citado por Polge, C. (22).
13. Harvey E.B.: Mast cells distribution in the uterus of - cycling anapregnant hamster' Anat. Rec. 148: 507-515, - (1964).
14. Hashimoto, M.T. Shimoyama, Y. Mori, A. Komori, H. Tomita, and K. Akashi: Electron microscopic observations on the secretory process in the fallopian tube of rabbit. Jap. Obst. Gyn. Soc. 6: 235 (1959) Citado por Beck, L.R. and Boots, L.R. (2).
15. Hunter R.H.F.: Physiology and technology of reproduction in female domestic animals. Academic Press inc. London, 1980.

16. Lillie, R.D.: Histopathologic technic and practical histochemistry 3, Ed. Mc. Graw-Hill Book Co. New York,----- 1965.
17. Martoja, R., y Martoja - Pierson y N.: Técnicas de histología animal, Toray - Masson, S.A., Barcelona, 1970.
18. Mc Dannield, J.W.H. and Black, D.L.: influence of ovarian hormones on histology and histochemistry of the bovine oviduct. J. Dairy Sci. 51:754.(1968), citado por - Dickey, J.F. and Hill, Jr. J.R. (7).
19. Novak, E., and H. S. Everett: Cyclical and other variations in the tubal epithelium. Amer.J. Obstet. Gynec. - 16: 499 (1928) citado por Beck, L.R. and Boots, L.R. -- (2).
20. Parlanti, J.A. and Monis, B.: Histochemistry of the luminal cell surfaces of the mucosa of the oviducts and the uterus of the rat. Changes in prepuberty, oestrus cycle, castration hormone replacement and pseudopregnancy. Experientia, 31: 1456-1459 (1975).
21. Paverstein. E.J. and Eddy C.A.: The role of the oviduct in reproduction: our knowledge and our ignorance. J.Reprod. Fert. 55: 223-229 (1979).
22. Polge, C.: Fertilization in the pig and horse. J.Reprod. Fert. 54: 461-470, (1978).
23. Sánchez, Z.J.: Biopsia vaginal en cerdas y su correlación morfológica en útero y ovario. Tesis de Licenciatura.

tura. Fac. de Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F. 1981.

- 24.- Sheenan y D.C., Hrapchak y B.B.: Theory and Practice of Histotechnology. The C.V. Mosey Company. St. Louis, 1973.
- 25.- Snyder, F.F., Changes in the fallopian tube during the ovulation cycle and early pregnancy. Bull. Johns. Hopkins. 34. 121, (1923).
- 26.- Thibault, C.; Analyse de la fecondation del oeuf de la truie apres acoplement ou insemination artificielle. Anails. - Zootecn. Suppl. 8. 165-177 (1959). Citado por Polge, C. -- (22)
- 27.- Westman, A.: Acontribution to the question of the transit of the ovum from the ovary to the uterus in rabbits. Acta.- Obstet. Gynec Scand. 15. 104 (1926). Citado por Beck, L.R.- and Boots, L.R. (2).
- 28.- Wordinger, R.J.: Effect of melangesterol acetate and undernutrition on the bovine: 1.- Carbohydrate Histochemistry of the ampula, endometrium and cervix. 11.- Cytophisiology of the pars distalis. PH. Disertation, Clemson University. Clemson, South Carolina. (1952). Citado por Dickey, J.F. and -- Hill. Jr. J.R. (7).