

20
24.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

EVALUACION HISTOLOGICA DEL UTERO DE CHINCHILLAS PUBERES (*Eryomis laniger*) IMPLANTADAS CON ZERANOL.

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE: MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA PRESENTA: FIGUEROA ARAGON SAMUEL



ASESORES: MVZ. RENE FERNANDEZ ROMAN.
M. EN C. SANTIAGO RENE ANZALDUA A.
M. EN C. MARIO PEREZ MARTINEZ.

MEXICO, D. F.

1998

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

57372



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 está 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.

A G R A D E C I M I E N T O S

Agradezco de manera muy especial al Departamento de Morfología de la FMVZ de la UNAM el apoyo recibido para la realización del presente trabajo.

Asimismo mi gratitud a los miembros del Jurado que dedicaron tiempo y empeño durante la revisión de esta tesis y al técnico en histología, Francisco López López por su colaboración en el procesamiento de las muestras histológicas.

C O N T E N I D O

	Página
Resumen.....	1
Introducción.....	3
Justificación.....	6
Objetivos.....	7
Hipótesis.....	7
Material y métodos.....	8
Resultados.....	10
Discusión.....	13
Literatura citada.....	15
Cuadros y figuras.....	18

RESUMEN

FIGUEROA ARAGON SAMUEL. Evaluación histológica del útero de chinchillas púberes (*Eryomys laniger*) implantadas con zeranol (bajo la dirección de MVZ René Fernández Román, M en C Santiago René Anzaldúa Arce y M en C Mario Pérez Martínez.

El Zeranol es un compuesto anabólico no esteroide con actividad estrogénica. Este producto se ha utilizado empíricamente por los criadores de chinchillas (*Eryomys laniger*) para inducir la maduración de la piel. Sin embargo, la dosis utilizada es la misma que la recomendada en ovejas (12 mg /animal), sin tomar en cuenta la enorme diferencia de peso existente entre ambas especies. La finalidad del presente estudio fue determinar los cambios histológicos que ocurren en el útero de chinchillas implantadas con Zeranol por vía subcutánea a la dosis de 12 mg/animal. Se utilizaron 30 animales con los que se formaron 4 grupos; dos de hembras vírgenes de 12 a 15 meses de edad y dos de hembras de 24 a 30 meses de edad con partos previos. Cada grupo de animales vírgenes y no vírgenes a los que se les administró el zeranol tuvieron su respectivo grupo control. Después del sacrificio se obtuvieron fragmentos de útero para su procesamiento histológico. En los animales tratados los hallazgos más relevantes fueron un incremento notable en las dimensiones del órgano, congestión vascular intensa en la lámina propia y en el miometrio, numerosas células epiteliales en mitosis o apoptosis y desarrollo intenso de las glándulas endometriales en la mayoría de los animales. Por otro lado, en el endometrio de los animales no tratados no se observaron cambios vasculares similares a los del grupo tratado.

Los resultados obtenidos indican que el zeranol induce en el útero cambios vasculares y tisulares característicos de una acción estrogénica intensa, lo que probablemente implica la acción de este compuesto a través de los receptores a estrógenos.

INTRODUCCION

Los anabólicos son sustancias que favorecen el desarrollo de los tejidos del animal o promueven una disminución de las vías catabólicas mediante la activación de procesos bioquímicos.(1)

El zeranol es un anabólico natural no esteroide semisintético, cuya estructura química corresponde a una familia de compuestos químicos caracterizados a finales de los años 50's. denominados lactonas del ácido resorcílico, que se encuentra en la naturaleza como un fitoestrógeno producido por el hongo del maíz *Gibberella zeae* (2,3,4).

Se han sintetizado aproximadamente 150 derivados de las lactonas del ácido resorcílico, al derivado que resultó tener la máxima actividad anabólica se le llamó Zeranol, el cual es el principio activo del agente promotor del crecimiento conocido comercialmente como ralgro (Mallinckrodt Veterinary Inc) (2,3).

El ralgro es un compuesto químico que ha sido bien aceptado por los ganaderos ya que se utiliza con el propósito de incrementar el potencial productivo de carne en el ganado y es de fácil aplicación a través de implantes tanto en machos como en hembras de diversas edades (2).

El Zeranol y sus metabolitos son excretados en forma libre o como conjugados glucurónicos y sulfonados. Lo anterior ha sido verificado en estudios efectuados en bovinos implantados con Zeranol marcado con tritio en los cuales se determinó que la eliminación del 10 al 20 % de la radioactividad se detecta en la orina durante un periodo de 65 a 90 días (3).

Por otro lado, en el mismo lapso de tiempo se elimina hasta un 45 % del producto por heces . A nivel de tejidos las tasas más altas del producto se detecta en un

lapso de 5 a 10 días, con niveles máximos de 8 ppb en hígado, 2 ppb en riñón, 0.5 ppb en grasa y 0.2 ppb en músculo (2).

El aparato reproductor de la chinchilla esta constituido por dos ovarios, dos tubas uterinas flexuosas, dos cuernos uterinos y un cuerpo bipartido que finaliza en un cuello en forma de dos ductos muy pequeños, comunicando con la vagina.

La vagina termina independiente de la uretra en una hendidura exterior transversa situada entre el ano y la papila uretral (órgano piramidal), dicha hendidura se encuentra sellada por un tapón mucoso cuando la hembra no está en celo (5, 6, 7).

La morfología del útero es regulada en gran parte por la secreción ovárica de los estrógenos y la progesterona. Bajo la influencia de estas hormonas el útero experimenta cambios histológicos necesarios para realizar sus funciones. Entre las modificaciones inducidas por los estrógenos destacan las de tipo vascular, como son: aumento de la permeabilidad vascular, aumento del peso húmedo uterino y eosinofilia uterina (8). La edematización que presenta el miometrio y el endometrio durante el proestro y el estro coincide con el máximo desarrollo folicular y en consecuencia con los niveles máximos de estrógenos, dichos cambios son similares a los observados durante el proceso inflamatorio (9,10, 11).

Existen evidencias experimentales que indican que en los cambios morfológicos observados en el útero por la acción estrogénica participan las células cebadas, dado que altos niveles de estrógenos inducen la degranulación de estas células con el aumento consecuente de histamina a nivel tisular (12).

Asimismo, cuando los estrógenos se inyectan en el lumen uterino de rata induce un incremento en el contenido de agua y vasodilatación, dichos cambios corresponden a los observados en la respuesta temprana no genómica inducida por los estrógenos 4 horas posteriores a su administración (11, 13, 8).

El Zeranol actúa a nivel del eje hipotálamo-hipofisiario , sobre los receptores a estrógenos e induce una disminución en la secreción de gonadotropinas. Este compuesto actúa de manera competitiva con los esteroides estrogénicos ya que se ha reportado que en los monos, la oveja y en el hombre tiene afinidad por los receptores intracelulares de estrógenos, esta actividad estrógeno-mimética es la responsable de que el zeranol tenga una función antigonadotrópica (2).

Estudios encaminados a probar la estrogénicidad del Zeranol demostraron que su efecto es notoriamente menor que el del dietilestilbestrol (DES) y estradiol, observándose que se requieren 2 500 veces más de ralgro que de DES en ratones y 2 000 veces más en ratas para producir el mismo efecto estrogénico que el producido con el DES. Respecto al estradiol, éste resultó 1000 veces más estrogénico que el ralgro (2, 3).

La literatura comercial (3) de los laboratorios que producen este compuesto, reporta que el ralgro no es una hormona y de acuerdo a diversos informes técnicos se trata de un producto seguro y no tóxico para los animales y para las personas que consumen la carne procedente de los mismos.

JUSTIFICACION

Los criadores de chinchilla han utilizado al Zeranol de manera empirica para estimular a los folículos pilosos y a los estratos celulares de la piel con el fin de obtener una capa de pelo uniforme y de buena calidad, en consecuencia, el principal objetivo al implantar chinchillas con ralgro es lograr una mejor maduración de la piel en un periodo corto (1, 14).

De acuerdo a lo informado por los laboratorios comerciales que sintetizan el producto ralgro (3), hasta el momento no se conocen los posibles cambios que induzca este compuesto sobre la organización histológica de órganos blanco a la acción estrogénica, por lo que es necesario evaluar el efecto que tiene la dosis de 12 mg/animal sobre la estructura histológica del útero.

OBJETIVOS

1. Evaluar los cambios histológicos que ocurren en el útero de chinchillas púberes tratadas con Zeranol, administrado por vía subcutánea, a una dosis de 12 mg/animal.

HIPOTESIS

Dado que la dosis de Zeranol utilizada en forma empírica para implantar chinchillas es la misma que la recomendada para ovinos (12 mg/animal) y tomando en cuenta la diferencia de peso que existe entre ambas especies (0.7 Kg. VS 30 Kg), es probable que esta concentración resulte excesiva para dicho roedor, no obstante su elevada tasa metabólica (15), pudiendo generar cambios morfofuncionales que podrían ser observados en el útero.

OBJETIVOS

1. Evaluar los cambios histológicos que ocurren en el útero de chinchillas púberes tratadas con Zeranol, administrado por vía subcutánea, a una dosis de 12 mg/animal.

HIPOTESIS

Dado que la dosis de Zeranol utilizada en forma empírica para implantar chinchillas es la misma que la recomendada para ovinos (12 mg/animal) y tomando en cuenta la diferencia de peso que existe entre ambas especies (0.7 Kg. VS 30 Kg), es probable que esta concentración resulte excesiva para dicho roedor, no obstante su elevada tasa metabólica (15), pudiendo generar cambios morfofuncionales que podrían ser observados en el útero.

MATERIAL Y METODOS

Se utilizaron 30 chinchillas (*Eryomys laniger*) púberes, clínicamente sanas, provenientes de un criadero comercial ubicado al sur de la Ciudad de México, mantenidas en jaulas individuales e integradas en baterías de 30 jaulas y alimentadas con un producto comercial para conejo a razón de 40 g/animal/día y agua *ad libitum*. Los animales se dividieron en cuatro grupos:

- a) 10 animales vírgenes con edad entre 12 y 15 meses, tratados.
- b) 10 animales con edad entre 24 a 30 meses, con partos previos, tratados.
- c) 5 animales vírgenes con edad entre 12 y 15 meses, sin tratamiento.
- d) 5 animales con edad entre 24 a 30 meses, con partos previos, sin tratamiento.

Los animales de los grupos a y b se implantaron por vía subcutánea en la base de la oreja a razón de 12 mg de Zeranol/ animal, para lo cual se utilizó un aplicador de pellets Ral-O-Gun.

Se revisaron semanalmente los animales tratados y no tratados con el fin de detectar a aquellos que lograron la maduración de la capa de pelo, a partir de los 15 días posteriores a la implantación hasta completar 90 días post tratamiento, ya que la literatura comercial reporta que este producto se mantiene activo hasta los 3 meses. Los animales del grupo testigo y experimental que no lograron la maduración de la capa de pelo fueron sacrificados al cumplirse los 90 días post-tratamiento.

El criterio a seguir para determinar la maduración de la capa de pelo consistió en revisar las capas en forma de banda, las cuales deben observarse al mismo nivel y en forma circular después de impulsar aire sobre un punto dado de la piel, revisando los costados, el dorso y de manera especial el cuello, por ser esta zona la última en madurar. Las capas o bandas en la chinchilla se reconocen de la siguiente manera: a) Capa concéntrica de mayor longitud y color gris oscuro, que nace del folículo; b) Capa blanca

contigua a la primera, menor o igual a 0.5 cm de longitud y c) Punta del pelo, de color negro brillante (5, 6).

Los animales que lograron la maduración de su pelo se sacrificaron mediante una descarga eléctrica colocando electrodos (previamente mojados) en la mucosa oral y anal, inmediatamente se obtuvo el útero completo y se fijó en formol salino durante 24 horas. Posteriormente se tomaron fragmentos de 1 cm del útero los que se procesaron conforme el método de inclusión en parafina (16). Se efectuaron cortes de seis μm de grosor y se tiñeron con hematoxilina/eosina y tricrómica de Masson para observar la organización histológica general del órgano y con ácido peryódico de Schiff (PAS) para evaluar el estado secretorio del útero (16). Los resultados de la evaluación histológica se presentan por medio de cuadros y figuras.

RESULTADOS

Animales tratados

A. Animales vírgenes de 12 a 15 meses de edad

Al exámen histológico de los cortes se observó que las glándulas endometriales se encontraban sumamente desarrolladas; por otro lado, la lámina epitelial presentó características de cilíndrico simple a pseudoestratificado así como numerosas células en proceso de mitosis y apoptosis.

Un hallazgo constante consistió en la presencia de congestión intensa en los vasos sanguíneos de la lámina propia y del estrato vascular del miométrio, así como infiltración abundante de linfocitos.

En todos lo cortes se observó abundante líquido edematoso en la luz del órgano. lo que generó aumento considerable en el volúmen de los cuernos uterinos. situación que no se observó en ninguno de los órganos estudiados de los animales no tratados.

La capa muscular del órgano mostró desarrollo moderado de la capa circular y en algunos casos un engrosamiento muy marcado de la capa longitudinal (estrato subseroso) Cuadro 2 y figuras 4 y 5.

B. Animales de 24 a 30 meses de edad con partos previos

Macrocópicamente el diámetro total del órgano fue notoriamente mayor al observado en las hembras de esta edad no implantadas, llegando a ser de hasta 4.5 a 5 campos microscópicos. (figura 9)

En el epitelio de revestimiento y glandular se observaron numerosas células en proceso de mitosis y apoptosis.

En este grupo de animales se encontró como característica relevante intenso desarrollo de las glándulas endometriales. En algunos casos en ciertas zonas del corte las glándulas fueron pequeñas lo que probablemente se debió al proceso edematoso abundante presente en la luz. Asimismo se observaron numerosos linfocitos, neutrófilos y eosinófilos en la lámina propia de tejido conjuntivo así como entre las dos capas del miométrio. En todas las muestras analizadas se observó marcada congestión vascular.

(cuadro 2 y figura 6)

Animales no tratados

C. Animales vírgenes de 12 a 15 meses de edad

En estos animales se observó un desarrollo moderado de las glándulas endometriales y el epitelio de revestimiento fue de cilíndrico simple a pseudoestratificado. En las células del epitelio uterino no se observaron figuras mitóticas ni apoptóticas lo que coincide con el moderado desarrollo glandular endometrial. En ninguna de las muestras analizadas hubo hemorragias ni procesos de necrosis. Respecto al miométrio no se observó en este ningún cambio morfológico de importancia. En todas las muestras revisadas se encontró abundante infiltración linfocitaria. (cuadro 2 y figuras 1,2,7 y 8)

D. Animales de 24 a 30 meses de edad con partos previos

El desarrollo glandular endometrial fue moderado y las células epiteliales fueron del tipo cilíndrico simple. En el miométrio se observó cierto engrosamiento de la capa circular (estrato submucoso) adyacente a la lámina propia.

Cabe mencionar que en los dos grupos de animales no tratados se observó en la lámina propia de tejido conjuntivo la presencia de abundantes linfocitos y leucocitos, muchos de ellos hacia la luz del órgano. (cuadro 2 y figura 3)

DISCUSION

Se han propuesto 4 mecanismos de regulación del crecimiento del epitelio uterino: 1) proliferación celular; 2) migración celular; 3) diferenciación y 4) pérdida por descamación y muerte (17). Conti sostiene la hipótesis que los estrógenos modifican la cinética de las células del epitelio endometrial. Este proceso consiste en la migración de las células glandulares hacia el lumen. El efecto estrogénico se manifiesta por la disminución en el rango de pérdida de las células luminales.

Por otro lado, es bien conocido el efecto de los estrógenos sobre el aumento del peso húmedo del útero durante la fase estrogénica del ciclo estral (18) y su efecto inductor de la maduración de las glándulas endometriales

De acuerdo a experimentos realizados en la coneja el efecto estrogénico del Zeranol sobre las glándulas endometriales se pudo observar en los cortes histológicos obtenidos de los dos grupos de animales tratados del presente estudio. En ambos grupos se observó un desarrollo importante de dichas glándulas y en ocasiones acompañado de proyecciones de la mucosa endometrial.

Por otro lado, es bien conocido que los estrógenos incrementan el flujo sanguíneo uterino (8). Este hecho sugiere que el proceso de edematización intenso observado en las chinchillas implantadas (nulíparas y con partos previos) puede deberse a un incremento en el aporte sanguíneo a este órgano. Este hallazgo constituye una evidencia importante del efecto estrogénico del Zeranol.

En roedores la administración de estrógenos induce una rápida infiltración uterina de leucocitos (10). En dicho fenómeno de migración ocurren interacciones complejas entre varios tipos celulares e involucra no solo el tránsito leucocitario sino también su activación y la síntesis concomitante de diversos mediadores solubles como

las citocinas. Estas moléculas de naturaleza proteica participan en la comunicación intercelular durante el proceso inflamatorio (19)

En el presente estudio se observó infiltración de leucocitos tanto en la lámina propia como en el tejido conjuntivo localizado entre las capas del miométrio. Esta infiltración estuvo dada principalmente por linfocitos y en menor cantidad por neutrófilos y eosinófilos, hallazgo que se observó en los dos rangos de edad considerados en el presente estudio tanto en los animales implantados como no implantados, por lo que es probable que se trate de una ruta natural de migración de estas células ya que muchas se orientan hacia la luz uterina. Resulta importante destacar la predominancia de linfocitos, sin embargo hasta el momento no se conocen a plenitud las posibles implicaciones fisiológicas que tenga dicha infiltración linfocitaria a nivel uterino.

Los resultados obtenidos del presente estudio aportan una fuerte evidencia respecto a la acción estrogénica del zeranol sobre el tejido uterino de la chinchilla. Lo anterior abre la necesidad de revisar los efectos que pudiera inducir este compuesto a nivel tisular en las especies de abasto en las que se utiliza como anabólico, en razón de que si bien se han efectuado estudios de toxicidad aguda en diferentes modelos animales de experimentación, no se puede descartar que existan concentraciones residuales del producto en los tejidos que puedan constituir un riesgo de salud pública al ser consumidos por la población humana.

LITERATURA CITADA

1. Medrano, L.A.: Estudio comparativo del efecto anabólico del laurato de nandrolona y del zeranol sobre el promedio de la ganancia diaria de peso en conejos domésticos recién destetados. Tesis de Licenciatura. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. UNAM. México, D.F. 1995.
2. Gimeno, E.J.: Informe Zeranol, referencias sobre su seguridad y eficacia. Sociedad de Medicina Veterinaria, Buenos Aires, Argentina. 1986.
3. Anónimo.: Ralgro. International Minerals and Chemical Corporation. Indiana, U.S.A.
4. Gómez, R.L.H.: Anabólicos esteroidales y no esteroidales. Revisión bibliográfica 1969-1983. Tesis de Licenciatura, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. UNAM. México, D.F. 1984.
5. Graw, J.: La chinchilla . 3a ed. El Ateneo , Buenos Aires,, 1986.
6. Parodi, O.: La Chinchilla. Albatros, Buenos Aires, 1987.
7. Pérez y Pérez. F.: Reproducción e Inseminación Artificial Ganadera. Científico médica. Barcelona, 1966.
8. Tchermitchin, A.: Characterization of the estrogen receptors in the uterine and blood eosinophill leucocytes. *Experientia*, 32: 1240-1242 (1988).

9. Banks, J.W.: *Histología Veterinaria Aplicada. El Manual Moderno*, México, D.F., 1986.
10. Hafez, E.S.: *Reproducción e inseminación artificial en animales*. 5a. ed. *Interamericana*. México, 1989.
11. Keys, J.L. and King, G.J.: Effects of topical and systemic estrogen on morphology of porcine uterine luminal epithelia. *Biol. Reprod.*, 46: 1165-1175 (1992).
12. Krishna, A., Beesley, K. and Terranova. P.: Histamine, mast cells and ovarian function. *J. Endocrinol.* 120: 367-371 (1989)
13. Pastore, G.N., DiCola, L.P., Dollahon. N.R. and Gardner, R.M.: The effect of estradiol on collagen structure and organization in the immature rat uterus. *Proc. Soc. Exp. Biol. Med.*, 191: 69-77 (1989).
14. Thompson, J.: *Ralgro. Chinchatter.* 40: 5-6 (1992).
15. Ganong, F.W.: *Fisiología Médica*, 13a ed. *El Manual Moderno*, México, D.F., 1992.
16. Flores, E.E., y Zamora, L.P.: *Manual de Técnicas Histológicas*, *AGT Editor*. México, 1982.
17. Conti, J., Gimenez-Conti, I.B., Conner. E.A., Lehman, J.M. and Gerschenso, E.: Estrogen and progesterone regulation of proliferation, migration and loss in different target cells of rabbit uterine epithelium. *Endocrinology* 114: 345-351 (1984).

18. Brenner R.M. and West N.B.Ñ Hormonal regulation of the reproductive tract in female mammals. *Annual Review of Physiology*, 37 : 273-303 (1975).

19 . Abbas, A.K., Lichtman, A.H. y Pober, J.S.: *Inmunologia Celular y Molecular*. Interamericana-Mc Graw Hill. Madrid, 1995.

**CUADRO No.1: ALGUNAS CARACTERISTICAS BIOLOGICAS
DE LA CHINCHILLA (*Eryomys laniger*)**

Largo	30 cm
Peso de la hembra	500 - 600 g
Longitud de la cola	13 cm
Vertebras caudales	23
Orejas	4 cm
Gestacion	111 dias
Crias por parto	1.98
Longevidad	10 - 12 Años
Estro en dias	2 - 3
Ciclo estral	28 - 35 promedio 30 dias
Periodo lactacion	1 a 2 meses
Peso al nacer	35 - 57 g

CUADRO No.2: HALLAZGOS HISTOLOGICOS EN EL UTERO DE CHINCHILLAS PUBERES (*Eryomys laniger*)

ANIMALES TRATADOS (N=20)

GPO.	EDAD EN MESES	LAMINA EPITELIAL	LAMINA PROPIA LINFOCITOS	CONGESTION	DES. GLANDULAR	OBSERVACIONES RELEVANTES
a	12 - 15	Cilindrico simple a pseudoestratificado	Abundantes	Intenso	Intenso	Edema abundante, mitosis y apoptosis
b	24 - 30	Cilindrico simple a pseudoestratificado	Abundantes	Intenso	Intenso	Edema abundante, mitosis y apoptosis

ANIMALES NO TRATADOS (N=10)

GPO.	EDAD EN MESES	LAMINA EPITELIAL	LAMINA PROPIA LINFOCITOS	CONGESTION	DES. GLANDULAR	OBSERVACIONES RELEVANTES
c	12 - 15	Cilindrico simple a pseudoestratificado	Abundantes	moderado	
d	24 - 30	Cilindrico simple	Abundantes	moderado	

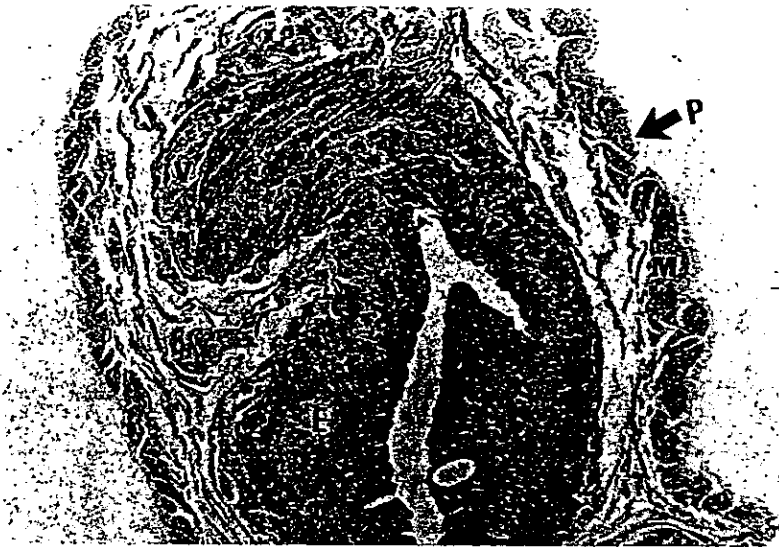


FIGURA 1: Micrografía panorámica del útero de un animal vir gen, no implantado, de 12-15 meses de edad. Se observa: endometrio (E), miometrio (M), perimetrio (P) y vasos sanguíneos (V). Aumento 31.25x



FIGURA 2: Mucosa uterina de una hembra no implantada. Se observan las glándulas endometriales (G), el epitelio de revestimiento (E) y la lámina propia (L) sin cambios histopatológicos aparentes. A.125x



FIGURA 3: Utero de un animal no implantado, con partos previos, de 2 años de edad. Se observa: endometrio (E), miometrio (M), perimetrio (P) y vasos sanguíneos congestionados (V). Aumento 31.25x



FIGURA 4: Utero de una hembra de 12-15 meses de edad, implantada con zeranol. Se observa una disminución marcada de la lámina propia (L) y ausencia de glándulas endometriales; miometrio (M). Aumento 125x

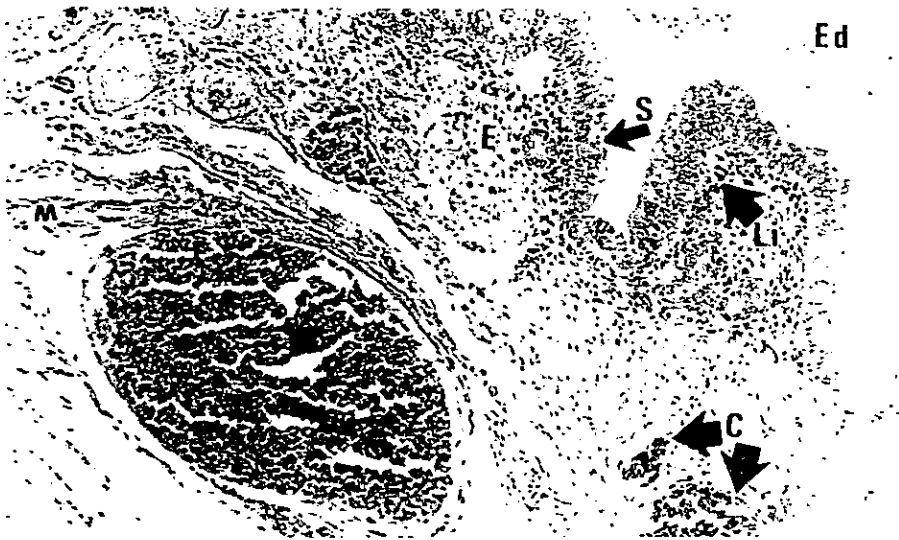


FIGURA 5: Endometrio(E) y miometrio(M) de una hembra de 12-15 meses de edad, implantada con zeranol, en la que se observa congestión(C), edema(E), linfocitos(Li) y epitelio pseudoestratificado(S). Aumento 125x

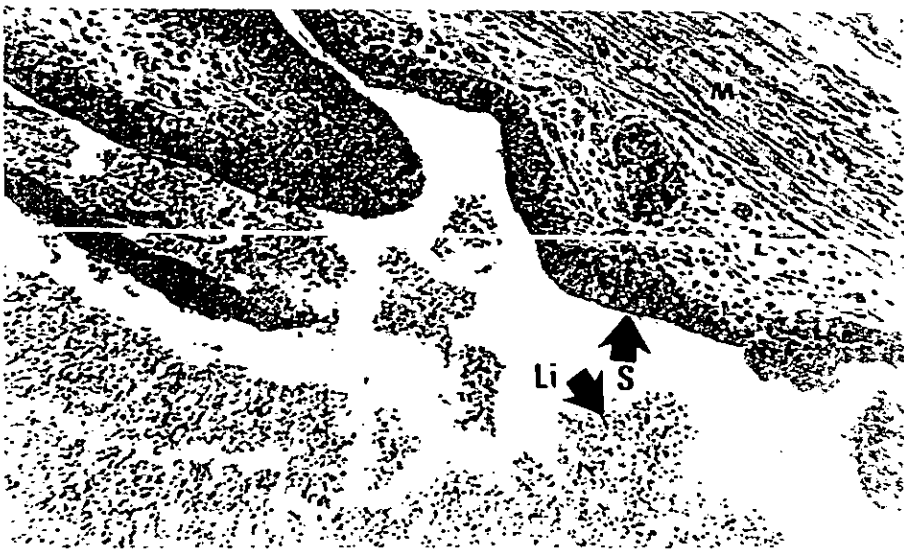


FIGURA 6: Infiltración linfocitaria(Li) en la luz del útero de un animal de 2 años de edad, epitelio de revestimiento pseudoestratificado(S), lámina propia(L) y miometrio (M). Aumento 125x. Animal implantado.



FIGURA 7: Micrografía del miometrio (M) y perimetrio (P) de una hembra de 12-15 meses de edad, no implantada. Aumento 125x

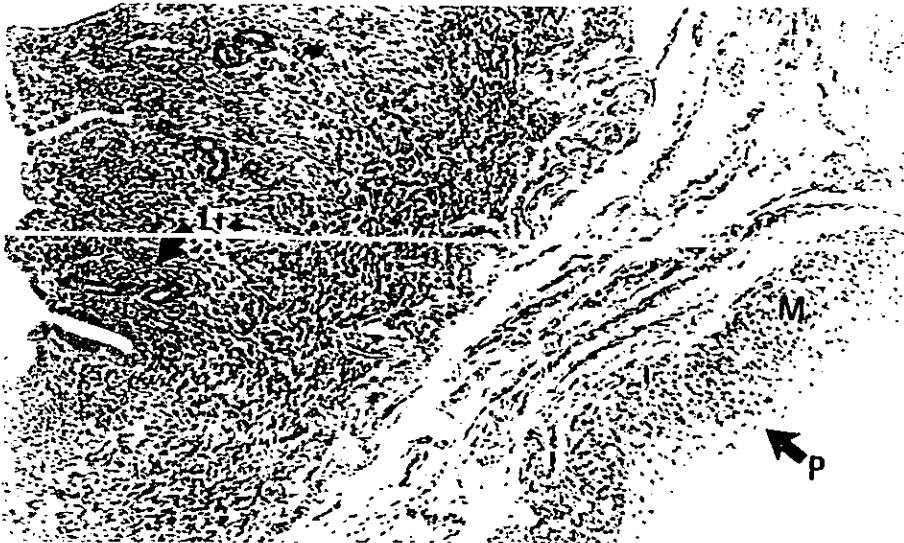


FIGURA 8: Micrografía del útero de una hembra de 12-15 meses de edad, no implantada, en el que se distingue: endometrio con gran cantidad de linfocitos (L), miometrio (M) y perimetrio (P). Aumento 125x

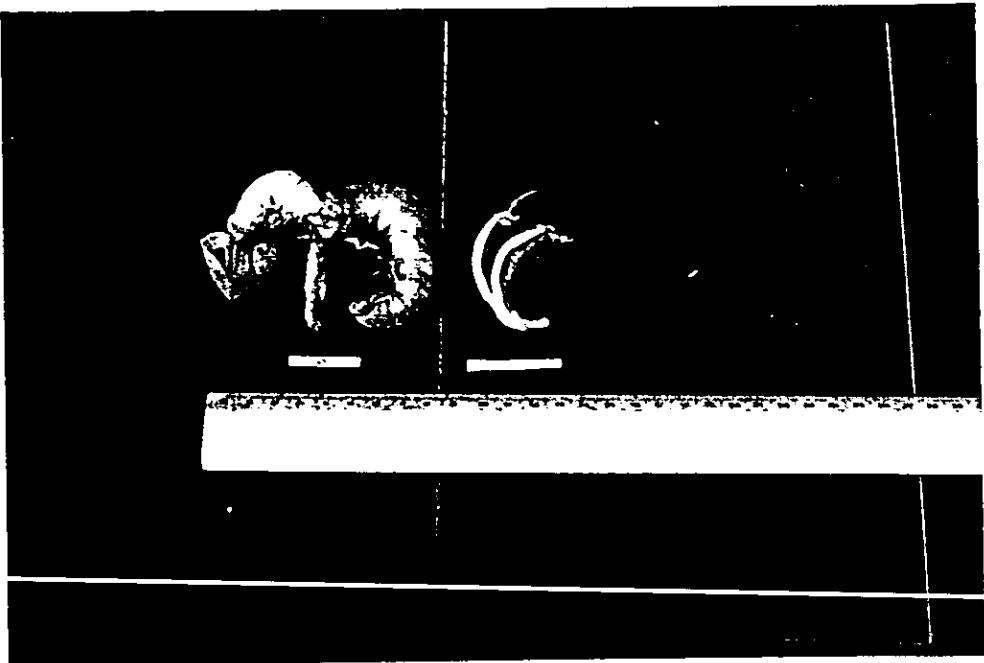


FIGURA 9: Apariencia macroscópica de úteros de chinchilla:
implantada (izquierda) y no implantada (derecha).