

VARIACIONES DE LA POBLACION FOLICULAR DEL OVARIO, DURANTE LA GESTACION, EN OVEJAS DE RAZA CHURRA

Por *M. J. García Iglesias (1)*
J. M. Martínez Rodríguez (1)
A. Escudero Díez (1)

INTRODUCCION

La morfología del ovario de la oveja ha sido descrita por distintos autores^{1, 8, 15, 20, 27} aunque a veces hacen un estudio comparativo con la morfología del ovario en la especie bovina, destacando las diferencias existentes en el de la oveja.

El ovario de la oveja tiene una forma ovoidea, con un peso de 2 g por término medio y unas dimensiones de 1,3 a 1,9 cm^{1, 8, 20, 27}. Su estructura normal varía ampliamente con la edad y la fase del ciclo⁸, encontrándose exteriormente recubierto por un epitelio superficial cúbico simple, el denominado epitelio germinativo^{1, 8, 15, 20}. Debajo del mismo se encuentra la túnica albugínea rica en fibras colágenas^{1, 15}, que se interrumpe como consecuencia del crecimiento de folículos y de cuerpos lúteos (C. L.).

En el corte sagital, el ovario ofrece una porción cortical y una medular o vascular. La cortical contiene los folículos y cuerpos lúteos; los folículos primarios se hallan inmediatamente debajo de la albugínea y los vesiculares cerca de la medular^{1, 8, 15}.

La zona vascular presenta además de vasos sanguíneos, linfáticos y nervios⁸, fascículos de fibras musculares lisas que se continúan con las del mesovario¹, así como vestigios de la red ovárica¹⁵ en forma de conductos circulares o sinusoides¹⁵ revestidos por un epitelio cúbico simple^{1, 15}.

Los estudios realizados sobre el patrón de crecimiento y atresia folicular en hembras ovinas, describen por una parte los distintos tipos celulares^{4, 29}, así como las características observadas durante su atresia^{2, 4, 12, 15, 29}. La formación del antro tiene lugar en folículos de 0,2 mm. de diámetro^{6, 12}, habiéndose comprobado que en los folículos preantrales, no suele aparecer atresia¹². Igualmente se ha observado que el número de folículos atré-

(1) Cátedra de Histología y Anatomía Patológica



Foto 1.- Cuerpos atrésicos en un folículo en atresia inicial.

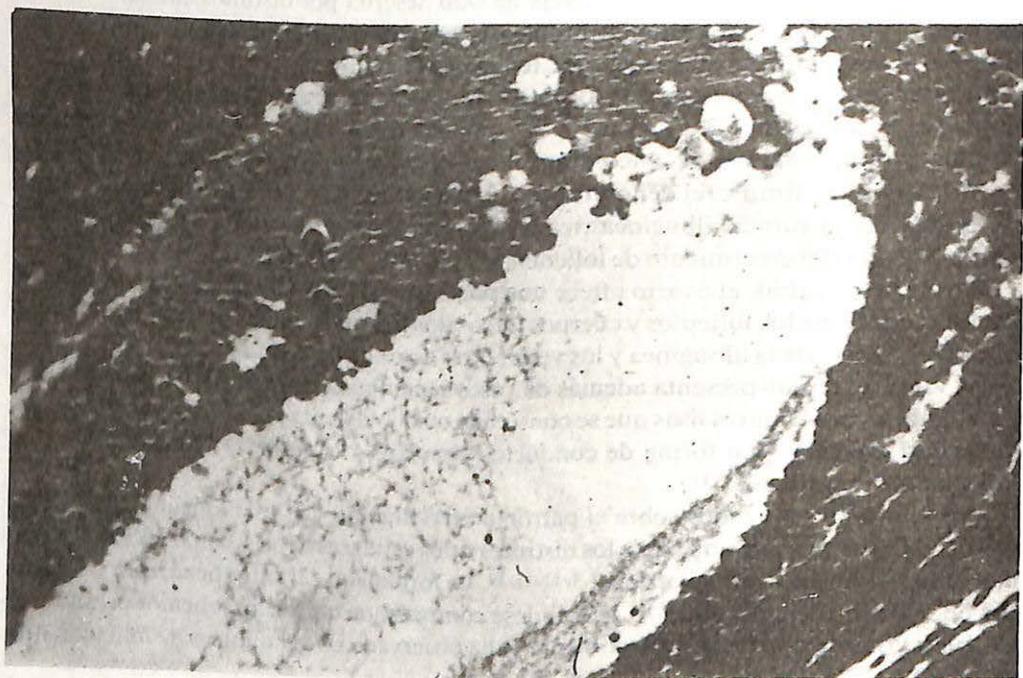


Foto 2.- Folículo en atresia avanzada.

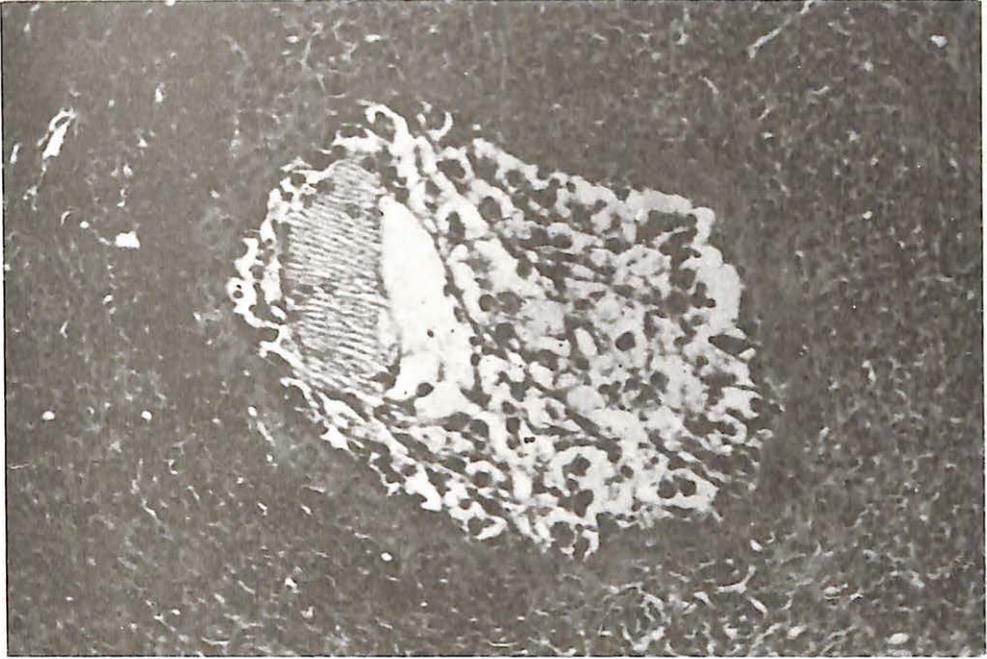


Foto 3.- Células de la granulosa formando una masa fibrosa laxa.

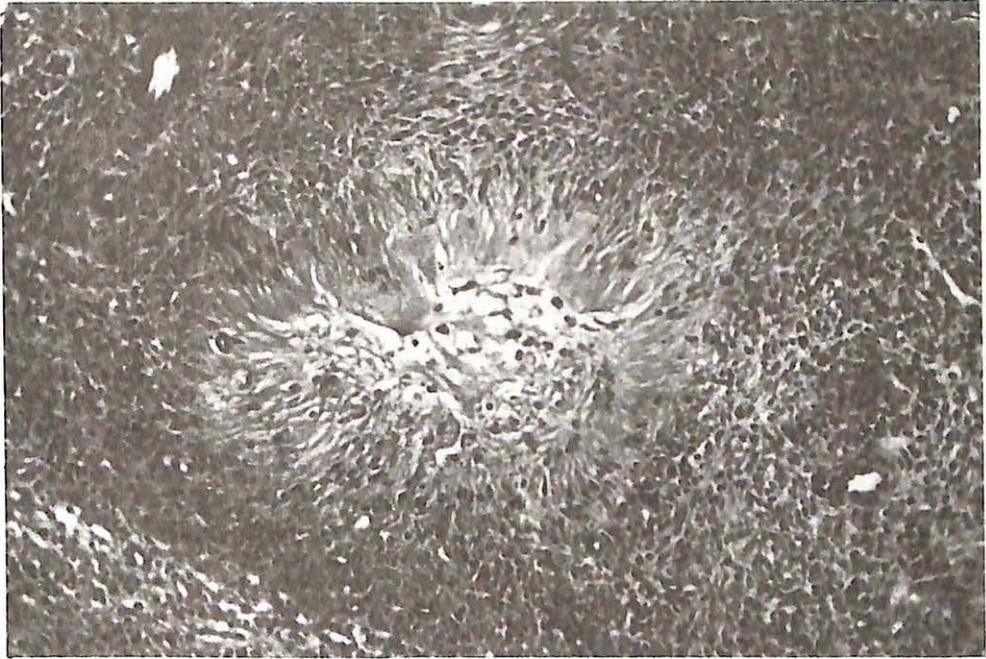


Foto 4.- Folículo en atresia final.

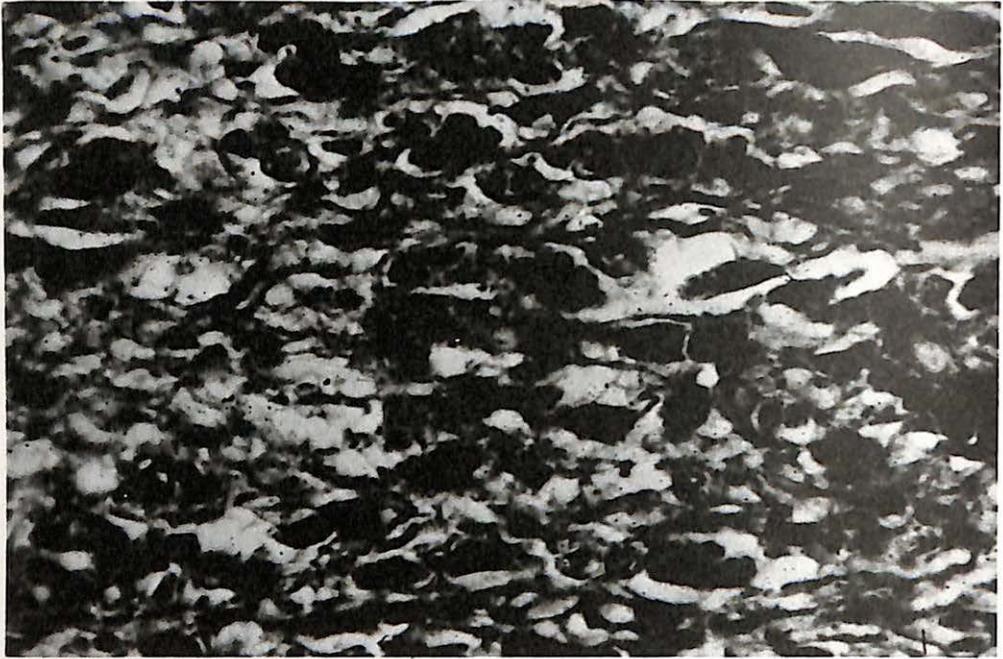


Foto 5.- Pigmento P.A.S. positivo en el interior de células macrofágicas.

sicos era mayor durante el dioestro y menor durante el proestro¹⁵. Algunos autores han señalado la existencia de dos olas de crecimiento folicular durante el ciclo estral ovino², mientras que otros han observado tres²⁸.

Se ha descrito igualmente, en el ovario de oveja, la existencia de abundantes folículos poliovulares y ovocitos multinucleares durante el proestro, estro y metaestro¹⁵, encontrándose los ovocitos con más de un núcleo sólo en folículos primarios^{1, 15}.

En cuanto al promedio de crecimiento de los folículos, parece ser que depende del tamaño de los mismos, siendo lento en folículos < 0,4 mm de diámetro, y acelerándose al máximo en folículos de 0,7 a 2 mm, para posteriormente disminuir al 50 %²⁹. Igualmente, se ha señalado que durante el ciclo estral, la población de folículos terciarios es constante, existiendo un equilibrio entre los folículos que alcanzan un cierto tamaño y su posterior cambio, bien por aumento de su talla o bien por sufrir atresia². De estos folículos terciarios o antrales que se encuentran en el ovario al final del ciclo estral, sólo aquellos que tienen un diámetro comprendido entre 2–6 mm constituirán un grupo de folículos con posibilidades de ovular, de los cuales, a su vez, se seleccionan uno o dos que complementarán su desarrollo preovulatorio, mientras que los otros sufrirán atresia⁹.

Desde el punto de vista económico, es importante resaltar la existencia, señalada ya por algunos autores, de una estrecha relación entre el promedio de ovulaciones y la población de folículos en crecimiento según la raza ovina estudiada⁴, lo que indica la importancia del factor genético.

En esta especie se sabe que el desarrollo folicular está regulado por un mecanismo intraovárico (controlado por los folículos más grandes) que está como mínimo parcialmente ligado al eje hipotálamo–hipófisis–ovario^{4, 5, 6}. Este mecanismo puede estar au-

sente o muy suprimido durante el anestro, periodo en el que se ha señalado la existencia de un mayor número de folículos pre-antrales, mientras que los antrales son muy poco numerosos, estando ausentes los de mayor tamaño^{5,15}.

Este trabajo está orientado hacia la descripción de las características morfológicas de los ovarios de hembras ovinas durante los diferentes estadios de la gestación.

MATERIAL Y METODOS

El material utilizado está constituido por ovarios y fetos de 60 ovejas gestantes de raza

TABLA I
Peso fetal y medidas del ovario en el periodo de 1 a 50 días

Nº	Peso (g)		Peso (g)		Altura (mm)		Longitud (mm)		Anchura (mm)		Nº de CL	
	F ₁ *	F ₂	O ₁ **	O ₂	O ₁	O ₂						
1	0,74	-	2,06	1,36	15	13	19	17	11	9	2	-
2	0,70	0,90	2,16	1,02	14	11	20	17	10	6	2	-
3	1,87	1,88	2,04	1,93	14	14	18	19	10	9	1	1
4	2,33	-	1,11	0,77	12	10	15	13	9	8	1	-
5	2,42	-	1,62	0,94	14	11	16	14	8	7	1	-
6	6,40	-	1,51	0,84	15	11	17	15	8	6	1	-
7	7,47	6,81	2,09	1,26	12	13	20	16	9	9	2	-
8	12,12	6,66	3,02	2,83	23	17	18	23	10	10	1	1
9	13,54	-	1,23	0,82	12	11	16	15	7	6	1	-
10	14,01	-	1,41	0,90	15	11	15	14	8	8	1	-
11	14,32	-	1,63	0,58	17	11	15	15	10	10	1	-
12	14,45	-	1,65	0,69	17	10	16	15	10	9	1	-
13	14,55	-	1,30	1,34	14	14	14	14	9	11	1	1
14	20,6	-	2,16	1,51	13	12	21	17	8	9	1	-
15	22,86	-	2,71	1,35	15	14	18	15	10	7	2	-

* F = Fetos

**O = Ovarios

TABLA II
Peso fetal y medidas del ovario en el período de 50 a 100 días

Nº	Peso (gr)		Peso (g)		Altura (mm)		Longitud (mm)		Anchura (mm)		Nº de CL	
	F ₁	F ₂	O ₁	O ₂								
16	22,00	-	1,80	0,90	11	9	24	16	9	6	2	-
17	31,00	27,00	1,40	1,05	12	11	11	17	9	8	1	1
18	22,86	-	1,36	0,64	12	11	18	15	9	6	1	-
19	23,14	-	1,57	0,81	12	11	19	15	10	7	1	-
20	30,61	-	2,02	1,10	12	10	20	17	11	6	2	-
21	45,70	-	1,35	0,80	13	12	19	15	11	7	1	-
22	51,56	-	1,61	0,74	17	14	15	16	10	7	1	-
23	49,00	44,50	2,17	1,00	14	11	19	17	9	6	2	-
24	58,40	-	1,74	0,85	12	9	18	14	11	9	1	-
25	66,52	-	1,36	0,94	11	11	16	15	9	6	1	-
26	91,34	-	1,45	0,60	13	10	19	12	8	5	1	-
27	99,00	-	1,69	1,97	14	14	17	20	9	11	1	1
28	140,00	-	1,60	0,92	13	11	17	11	9	7	1	-
29	130,00	-	1,92	1,40	17	14	17	19	9	9	1	-
30	150,00	-	1,60	0,66	13	9	19	15	8	5	1	-
31	142,50	147,71	4,22	1,68	19	14	23	20	9	6	2	-
32	195,00	-	1,10	0,90	13	11	18	16	8	8	1	-
33	175,00	-	1,66	1,44	13	13	18	17	9	8	1	1
34	200,00	-	1,43	0,80	13	9	17	14	7	7	1	-
35	190,00	-	1,81	1,20	15	14	19	16	9	8	1	-
36	230,00	-	1,36	0,86	15	12	15	15	8	8	1	-
37	240,00	-	1,50	0,60	14	11	19	13	8	6	1	-
38	270,00	-	1,35	0,63	12	13	17	11	9	9	1	-
39	455,00	-	1,37	0,74	13	9	18	16	10	7	1	-
40	340,00	340,00	1,71	1,05	11	10	17	15	9	5	2	-
41	438,00	-	1,50	0,65	13	10	17	14	9	7	1	-
42	428,30	-	2,86	1,41	16	16	20	17	10	10	1	1
43	390,00	410,00	1,54	1,61	14	13	20	22	9	8	1	1
44	860,00	-	1,06	0,65	11	9	20	15	7	5	1	-
45	1.040	-	1,27	0,75	13	11	17	15	9	6	1	-

LOTE II

Churra recogidos en el Matadero Municipal de León, desde julio de 1983 hasta octubre de 1984.

Los ovarios recogidos fueron pesados en fresco y posteriormente, con un nonio, se midió su longitud (desde el extremo tubárico al uterino), altura (desde el borde mesovárico dorsal al borde libre ventral) y anchura (entre la cara lateral y medial). A continuación, fueron seccionados siguiendo el eje mayor con el fin de observar las características macroscópicas de la superficie de corte.

El tiempo de gestación de las ovejas fue estimado empleando la longitud vértice-anal del feto²¹.

Realizado el estudio macroscópico de los ovarios, se tallaron bloques que fueron fijados en formol al 10 % y formol-alcohol. Una vez procesados, los cortes obtenidos fueron teñidos con las técnicas de rutina (hematoxilina-eosina, Van Gieson) y cuando fue necesario, se utilizaron técnicas especiales de coloración.

Microscópicamente, se midieron 20 folículos ováricos no atrésicos con un micróme-

TABLA III
Peso fetal y medidas del ovario en el periodo de 100-150 días

Nº	PESO (g)		PESO (g)		ALTURA (mm)		LONGITUD (mm)		ANCHURA (mm)		Nº C.L.	
	F ₁	F ₂	O ₁	O ₂								
	46	1.215	-	1,96	1,14	14	12	16	15	10	5	1
47	1.240	-	1,72	0,98	14	12	15	14	9	7	1	-
48	1.270	-	1,40	1,23	12	11	20	18	9	7	1	-
49	1.350	-	1,25	1,03	14	10	16	17	8	5	1	-
50	1.380	-	1,08	0,43	10	10	19	15	6	5	1	-
51	1.410	-	1,50	0,90	11	11	20	18	6	5	1	-
52	1.440	-	1,73	1,76	14	14	23	19	6	7	1	1
53	1.485	-	2,15	1,26	13	12	19	17	9	6	1	-
54	1.480	-	1,70	0,72	12	11	24	15	8	5	1	-
55	1.460	-	1,26	0,61	12	10	15	14	8	5	1	-
56	1.446	-	2,31	1,05	16	12	23	15	8	6	1	-
57	1.485	-	0,98	0,64	11	11	17	17	8	6	1	-
58	1.489	-	1,25	0,60	12	9	16	15	8	5	1	-
59	1.500	-	1,40	0,62	13	10	20	18	8	4	2	-
60	>2000	-	1,50	0,79	12	11	21	15	7	6	2	-

tro ocular. Solamente se tuvieron en cuenta aquellos en cuya sección se observaba el ovocito con su núcleo. Se midió el diámetro mayor del folículo y el que hace ángulo recto con éste. Los folículos primarios se consideraron esféricos al igual que los ovocitos.

RESULTADOS Y DISCUSION

Con objeto de estudiar las posibles variaciones ováricas durante la gestación ovina, establecimos primeramente tres lotes, dividiendo el periodo gestacional en intervalos de 50 días. Asimismo, la edad fetal fue estimada empleando la longitud vértice-anal del feto²¹.

TABLA IV
Distribución de la población folicular en los ovarios con cuerpo lúteo

	Nº	Folicul. 1 ^{os}		Folicul. 2 ^{os}		Folicul. 3 ^{os}		Atresia inicial		Atresia avanzada		Atresia final	
		O ₁	O ₂	O ₁	O ₂	O ₁	O ₂	O ₁	O ₂	O ₁	O ₂	O ₁	O ₂
LOTE I	1	12	-	1	-	2	-	1	-	-	-	-	-
	2	-	-	-	-	2	-	1	-	1	-	2	-
	3	14	8	-	-	7	2	3	2	2	3	2	1
	4	-	-	-	-	1	-	1	-	1	-	2	-
	5	5	-	-	-	1	-	1	-	1	-	2	-
	6	49	-	3	-	5	-	-	-	4	-	-	-
	7	-	-	-	-	4	-	3	-	2	-	-	-
	8	3	-	-	-	3	1	5	1	2	1	3	1
	9	3	-	-	-	1	-	-	-	1	1	1	1
	10	5	-	-	-	1	-	-	-	1	-	1	-
	11	5	-	4	-	3	-	3	-	2	-	-	-
	12	6	-	3	-	3	-	3	-	2	-	-	-
	13	7	23	1	1	-	4	2	2	1	1	1	3
	14	2	-	-	-	-	-	2	-	1	-	-	-
	15	12	-	5	-	3	-	4	-	2	-	-	-

En las ovejas gestantes, los ovarios presentaban una forma ovoidea o de almendra, hecho que coincide con lo descrito por algunos autores para los ovarios ovinos ^{1,8,20,22,27}.

En las tablas I, II y III quedan reflejados la longitud, altura y anchura de los ovarios estudiados. Las dimensiones oscilaron entre 11x9x4 mm y 24x33x11 mm. Respecto a la longitud, nuestros datos son ligeramente superiores a los señalados por otros autores ^{1,22,27}, si bien ellos refieren esta medida a ovejas no gestantes.

El peso de los ovarios que presentaban C. L., variaba entre 0,98 y 3,02 g, coincidente con lo apuntado en otros trabajos ¹, mientras que aquellos que no presentaban C.L., tenían un peso que oscilaba entre 0,43 y 1,51 g.

Con el fin de establecer las modificaciones del ovario durante la gestación, hemos hallado la correlación existente entre el peso fetal y el peso de los ovarios de la madre, utilizando el análisis estadístico solamente en los casos que tenían un C.L. Primeramente establecimos la correlación entre el peso fetal y el O₁ (ovario de la hembra gestante que tiene C.L.), posteriormente, con el O₂ (ovario sin C.L.) y por último, con la media de O₁ y O₂. Se comprobó que no existía relación entre el peso fetal y el peso del ovario.

En las tablas I, II y III señalamos igualmente el número de cuerpos lúteos presentes en cada hembra gestante y cuando son dos, su distribución en ambos ovarios.

Microscópicamente, los ovarios de ovejas gestantes han sido estudiados a nivel de la población folicular, estroma ovárico, túnica albugínea y vasos sanguíneos de la medular. Asimismo, se han recogido datos de otras estructuras que fueron consideradas de interés.

TABLA V
Distribución de la población folicular en los ovarios sin cuerpo lúteo

LOTE I	Nº	Folicul. 1 ^{os}	Folicul. 2 ^{os}	Folicul. 3 ^{os}	Atresia inicial	Atresia avanzada	Atresia final
	1	10	-	5	2	2	2
	2	2	-	6	3	2	3
	4	-	-	5	2	1	1
	5	3	-	5	2	1	1
	6	31	2	3	3	2	3
	7	-	-	1	-	1	1
	9	3	-	-	3	-	2
	10	5	-	-	3	-	2
	11	3	3	5	2	1	-
	12	4	2	5	2	1	-
	14	-	1	2	1	-	2
15	5	1	4	6	7	1	

TABLA VI
Distribución de la población folicular en los ovarios con cuerpo lúteo

Nº	Folicul. 1 ^{os}		Folicul. 2 ^{os}		Folicul. 3 ^{os}		Atresia inicial		Atresia avanzada		Atresia final	
	O ₁	O ₂	O ₁	O ₂	O ₁	O ₂	O ₁	O ₂	O ₁	O ₂	O ₁	O ₂
	16	-	-	-	-	1	-	3	-	4	-	1
17	14	29	-	-	2	-	-	3	2	4	4	1
18	14	-	-	-	-	-	1	-	3	-	-	-
19	15	-	-	-	1	-	3	-	3	-	-	-
20	-	-	-	-	1	-	3	-	3	-	-	-
21	7	-	1	-	1	-	1	-	5	-	1	-
22	62	-	2	-	2	-	1	-	1	-	5	-
23	13	-	1	-	4	-	5	-	-	-	-	-
24	30	-	1	-	3	-	4	-	-	-	-	-
25	2	-	-	-	-	-	-	-	2	-	1	-
26	5	-	-	-	3	-	1	-	6	-	3	3
27	1	-	-	-	-	-	-	-	1	2	1	-
28	20	-	-	-	3	-	2	-	5	-	-	-
29	2	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-
30	32	-	1	-	6	-	5	-	8	-	3	-
31	33	-	-	-	4	-	3	-	2	-	1	-
32	39	-	-	-	2	-	2	-	3	-	1	-
33	14	21	1	-	1	-	-	1	-	2	1	2
34	2	-	-	-	-	-	2	-	2	-	-	-
35	15	-	3	-	2	-	2	-	1	-	9	-
36	10	-	2	-	2	-	3	-	2	-	3	-
37	13	-	1	-	3	-	4	-	5	-	1	-
38	-	-	1	-	1	-	1	-	4	-	2	-
39	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-
40	28	-	-	-	-	-	1	-	-	-	2	-
41	-	-	-	-	1	-	2	-	2	-	1	-
42	4	-	-	-	1	-	2	-	3	-	-	-
43	67	59	-	-	-	1	2	1	2	1	4	1
44	-	-	-	-	-	-	1	-	1	-	-	-
45	10	-	1	-	2	-	3	-	2	-	3	-

TABLA VII
Distribución de la población folicular en los ovarios sin cuerpo lúteo

LOTE II	Nº	Folicul. 1ºs	Foliclu. 2ºs	Folicul. 3ºs	Atresia inicial	Atresia avanzada	Atresia final
	16	2	-	3	5	5	1
	18	6	-	-	3	3	2
	19	12	-	1	3	3	-
	20	5	-	2	1	4	1
	21	2	1	3	3	3	-
	22	45	-	3	4	8	3
	23	21	-	4	2	3	-
	24	26	4	4	2	2	-
	25	-	-	-	1	9	-
	26	14	-	4	3	6	-
	28	27	-	5	1	1	-
	29	1	-	-	-	8	-
	30	57	1	3	1	8	-
	31	37	-	4	2	2	-
	32	41	-	1	1	4	-
	34	3	-	-	2	1	-
	35	6	-	-	2	1	-
	36	12	-	3	4	4	1
	37	5	1	-	4	2	3
38	-	1	2	3	6	-	
39	2	-	1	-	1	1	
40	28	-	-	1	1	2	
41	2	-	2	2	5	1	
42	45	-	1	2	5	1	
44	-	1	-	4	5	2	
45	8	-	2	1	1	4	

Los folículos ováricos han sido divididos en atrésicos y no atrésicos. A su vez, estos últimos han sido clasificados en primarios, secundarios y terciarios.

De acuerdo con lo descrito por otros autores^{8, 22}, hemos considerado folículos primarios, a aquellos que presentaban un ovocito, generalmente esférico, rodeado por una capa simple de células que pueden ser planas o cúbicas, apoyadas sobre una membrana basal. El diámetro de dichos folículos podía alcanzar hasta 75μ aproximadamente, cifra semejante a la señalada por otros autores^{1, 15}. Este tipo folicular, se encuentra distribuido uniformemente en la zona más periférica de la corteza.

A partir de este momento, los folículos en crecimiento se encuentran formados por un epitelio estratificado de células poliédricas que rodean al ovocito, constituyendo los denominados folículos secundarios. Durante este estadio, no se ha formado todavía el anro pero, como apuntan algunos autores^{8, 22}, se desarrolla una membrana homogénea de glucoproteínas que rodea al ovocito y que se denomina zona pelúcida, aunque otros, han

TABLA VIII
Distribución de la población folicular en los ovarios con cuerpo lúteo

Nº	Folicul. 1 ^{os}		Folicul. 2 ^{os}		Folicul. 3 ^{os}		Atresia inicial		Atresia Avanzada		Atresia final	
	O ₁	O ₂	O ₁	O ₂	O ₁	O ₂	O ₁	O ₂	O ₁	O ₂	O ₁	O ₂
46	20	-	-	-	-	-	2	-	3	-	2	-
47	20	-	-	-	-	-	2	-	3	-	2	-
48	9	-	-	-	-	-	1	-	1	-	3	-
49	46	-	-	-	2	-	5	-	3	-	3	-
50	13	-	-	-	-	-	-	-	6	-	1	-
51	12	-	-	-	-	-	-	-	5	-	1	-
52	1	-	-	-	-	-	1	1	4	3	5	6
53	14	-	-	-	-	-	4	-	8	-	3	-
54	32	-	-	-	-	-	5	-	2	-	2	-
55	30	-	-	-	-	-	5	-	2	-	2	-
56	-	-	-	-	-	-	1	-	7	-	-	-
57	1	-	-	-	-	-	-	-	1	-	2	-
58	-	-	-	-	-	-	3	-	4	-	1	-
59	-	-	-	-	-	-	4	-	5	-	2	-
60	1	-	-	-	-	-	-	-	13	-	2	-

descrito la formación de dicha membrana en folículos más pequeños ($66,5\mu$ de diámetro)¹⁵. De los datos obtenidos por nosotros, podemos afirmar que los folículos secundarios llegan a medir hasta 0.2 mm de diámetro, lo que coincide con lo indicado para los folículos pre-antrales^{5,6,12}.

Conforme prosigue el desarrollo folicular, se forman pequeñas cavidades llenas de líquido entre las células foliculares, que van a ir confluyendo para llegar a dar lugar al anro folicular, constituyendo de este modo los folículos terciarios denominados también antrales^{5, 12} o graafianos²². Nosotros hemos encontrado folículos de este tipo desde un diámetro de más de 0.2 mm hasta aproximadamente 5 mm. En las hembras ovinas, el folículo maduro o preovulatorio, alcanza un diámetro aproximado de 12 mm²⁸. En las gestantes, no hemos observado ninguno.

En los folículos terciarios, el estrato de la granulosa descansa sobre una membrana basal, presentando sus células una forma poliédrica a excepción de las basales que son más altas con polarización del núcleo.

Los folículos antrales se encuentran ya rodeados por la teca interna y externa. Para algunos autores la teca se empezaría a formar en las últimas fases del folículo secundario⁸,

TABLA IX
Distribución de la población folicular en los ovarios sin cuerpo lúteo

LOTE III	Nº	Folicul. 1 ^{os}	Folicul. 2 ^{os}	Folicul. 3 ^{os}	Atresia inicial	Atresia avanzada	Atresia final
	46	6	1	-	3	2	7
	47	6	1	-	3	2	7
	48	42	-	-	1	2	2
	49	70	-	1	3	4	2
	50	7	-	-	1	3	6
	51	7	-	-	1	3	5
	53	19	-	-	7	8	6
	54	51	-	-	2	-	-
	55	50	-	-	2	-	-
	56	-	-	-	-	5	1
	57	1	-	-	-	5	-
	58	-	-	-	-	3	1
59	-	-	-	3	7	1	
60	8	-	-	-	5	1	

mientras para otros, las primeras células de la teca interna aparecerían antes, concretamente en folículos de $66,5\mu$ de diámetro¹⁵.

Los folículos en crecimiento se hallan situados en las capas más profundas de la corteza, junto a la zona vascular que provee un ambiente favorable para su crecimiento.

En cuanto a los folículos atrésicos, hemos hecho la distinción entre aquellos que sufrían atresia inicial, avanzada y final.

En folículos primarios y secundarios no hemos observado signos de degeneración, hecho señalado anteriormente por algunos autores^{4, 12}. Igualmente se ha descrito que la atresia inicial era rara en folículos de menos de 1 mm de diámetro, mientras que la incidencia era mayor con diámetros de 1,5–2,5 mm²⁹. Por el contrario, otros autores afirman que la atresia puede aparecer en cualquier fase de desarrollo folicular^{8, 15, 16, 22}.

Hemos considerado que un folículo sufría atresia inicial cuando algunas células de la granulosa que revisten el antro presentaban picnosis nuclear, dando lugar a los denominados cuerpos atrésicos (Foto 1). Estos se encontraban en número pequeño, pero siempre más de cuatro, lo cual coincide con lo descrito por otros autores⁴⁻¹². Generalmente se desprenden al antro folicular pero en ocasiones, se observan dentro del estrato de la granulosa, como ya ha sido señalado por distintos autores²⁹. Hemos observado mitosis en alguna de las células de la granulosa. La membrana basal generalmente estaba intacta, aunque a veces podía existir alguna solución de continuidad junto a una pérdida de polaridad de las células basales de la granulosa, lo que concuerda con las observaciones realizadas por otros autores^{2, 19}. No hemos observado por otra parte infiltración leucocitaria, hecho que ha sido señalado en el ratón hembra³. El ovocito y el cumulus proligerus estaban aparentemente normales.

Los folículos que sufrían atresia avanzada presentaban numerosos cuerpos atrésicos desprendidos en el antro, junto con signos degenerativos en gran número de células de la granulosa, hecho igualmente señalado²⁹ (Foto 2). La membrana basal aparecía rota en varios puntos. No observamos figuras de mitosis como se ha afirmado^{2, 29}, excepto en el **cumulus proligerus**². En ocasiones existe infiltración leucocitaria entre las células de la granulosa como ha sido descrito para el ratón hembra³ y en ovejas¹⁵.

Los folículos que sufrían atresia final estaban encogidos, con el volumen folicular marcadamente reducido, hecho que coincide con lo apuntado en otros trabajos^{2, 19}. La membrana basal había desaparecido completamente y la desintegración celular de la granulosa era amplia o completa con el ovocito muy degenerado e incluso sin ovocito.

En la cavidad folicular se encontraba disperso un reducido número de células de la granulosa cuyo citoplasma se extiende dando el aspecto de una masa fibrosa laxa, hecho observado en bóvidos¹⁹ (Foto 3).

Los restos foliculares quedaban rodeados de una membrana conjuntiva que llega incluso a hialinizarse (Foto 4). Según algunos autores¹⁹, esta membrana se originaría de la teca interna, cuyas células glandulares han degenerado; otros² consideran que aparece en folículos que han reducido su diámetro a menos de 1 mm.

En las tablas IV, V, VI, VII, VIII y IX queda reflejada la población folicular presente en los ovarios de las hembras gestantes de los tres lotes estudiados, teniendo en cuenta los distintos tipos foliculares descritos anteriormente y la presencia o ausencia de C.L. Con los datos de dichas tablas, hemos realizado un análisis estadístico, empleando únicamente los casos con un C.L., como se ha dicho anteriormente. Con el objeto de valorar la influencia que puede ejercer sobre la población folicular la presencia de un C.L. en el ova-

rio, realizamos una T de Student. Los resultados indican que no existen diferencias significativas en la población folicular de un ovario, con o sin C.L., aunque algunos autores consideran que la presencia de un C.L. en un ovario puede modificar el patrón de crecimiento y atresia de los folículos presentes en el mismo^{13, 26}. Concretamente en los ovinos, se ha descrito que el ovario con C.L. tenía un mayor desarrollo folicular que el ovario que no lo contenía^{10, 11}. Además se piensa que este C.L. ejerce su efecto por las elevadas concentraciones de progesterona a nivel local²⁶.

Igualmente y con los mismos datos empleados anteriormente, hemos realizado una T de Student con objeto de determinar si había variaciones importantes en la población folicular a medida que avanza la gestación. Los folículos primarios no se han considerado, debido a que su número depende de la edad de la hembra.

Se encontraron diferencias significativas entre el Lote I y III a nivel de los folículos terciarios y de los que sufrían atresia avanzada, y entre el Lote II y III en los folículos terciarios.

Observando las tablas correspondientes, se puede comprobar que el número de folículos antrales en los 50 primeros días de gestación era más elevado que en el último período. Asimismo, al realizar la medición de los folículos, pudimos constatar que el tamaño de los folículos era mayor en el primer lote que en el tercero, lo que coincide con aquellos autores que afirman que el tamaño folicular disminuye a medida que avanza la gestación^{25, 26, 28, 30}. Igualmente se ha señalado que en este período hay una disminución de la actividad folicular debido a la inhibición de la actividad gonadotrófica por los elevados niveles de progesterona y estrógenos^{26, 27}. Existen trabajos que consideran que la progesterona juega un papel importante en el desarrollo folicular^{2, 23, 26}.

También se puede comprobar la existencia de un mayor número de folículos atrésicos, principalmente en atresia avanzada y final, en el lote III que en el primero. Esto indica una mayor incidencia de atresia a medida que avanza la gestación, hecho señalado para la especie bovina⁷, considerando algunos autores la segunda mitad de la gestación ovina como el período más favorable para las condiciones que causan atresia folicular¹⁵.

En cuanto al resto de la estructura ovárica podemos decir que no hemos encontrado modificaciones que se puedan atribuir al período gestacional, con la excepción de las provocadas por el C.L.

Todos los ovarios examinados presentaban linfocitos dispersos por el estroma.

La alteración más frecuentemente observada en los tres lotes corresponde a la presencia de la túnica albugínea reforzada e hialinizada, con un espesor que oscilaba entre 50 y 170 μ .

En el lote I aparecía en una 33,33 %, en el segundo en una 56,67 % y en el tercero, en un 53,33 %. Generalmente el proceso era bilateral y coincidía, casi siempre, en ovarios que presentaban pocos folículos primarios. Por lo tanto, consideramos se trataba de un proceso regresivo debido seguramente a la edad del animal.

También hemos observado la túnica albugínea simplemente reforzada (en un 20 %, 10 % y 0 % para los tres lotes, respectivamente). Pensamos representa el primer paso hacia la hialinización.

Otra de las alteraciones degenerativas que hemos encontrado en los ovarios de ovejas gestantes fue la degeneración de la pared de los vasos sanguíneos de la zona vascular; algunas veces incluso, aparecía hialinizada. En la especie bovina se ha descrito como una lesión degenerativa postparto, que se agravaba con partos sucesivos²², aunque otros au-

tores han considerado estos cambios más relacionados con el estro¹⁷. En nuestro trabajo hemos recogido las siguientes frecuencias: en el lote I el 33,33 %, en el segundo el 40 % y en el tercero el 46,66 %.

Las adherencias del ovario con estructuras adyacentes se ha señalado como una causa de infertilidad en el ganado bovino^{14, 18, 24}. Nosotros hemos encontrado adherencias ovario-oviducto, correspondiendo el 33,33 % para el primer lote, el 30 % para el segundo y el 40 % para el tercero, lo que indica que no siempre las adherencias impiden la fecundación.

Por último, aunque no se trate propiamente de una alteración, queremos hacer referencia a la presencia de restos de cuerpos lúteos antiguos en los que existían células con gránulos intracitoplasmáticos de pigmento color marrón amarillento en los preparados teñidos con H-E; reaccionan igualmente con tinciones específicas para lípidos y con el P.A.S. (Foto 5). En esta especie ha sido descrito por otros autores como un pigmento de desgaste, lipídico, que no se disuelve con los solventes de la grasa y considerando como macrófago a la célula que lo contiene¹⁵. En el lote I observamos 4 casos, en el lote II 12 casos y en el último período 5.

RESUMEN

Hemos realizado un estudio morfológico de ovarios y fetos de 60 ovejas gestantes de raza Churra recogidos en el Matadero Municipal de León, desde julio de 1983 hasta octubre de 1984.

Morfológicamente no se ha encontrado ninguna variación importante en los ovarios de ovejas gestantes respecto a los ovarios cíclicos. Tampoco hemos observado correlación entre el peso fetal y el peso ovárico a lo largo de la gestación.

Microscópicamente, hemos encontrado solamente variaciones en la población folicular a medida que avanza la gestación. Existían diferencias significativas entre el lote I y III a nivel de los folículos terciarios y de los que sufrían atresia avanzada y entre el lote II y III en los folículos terciarios. El diámetro medio folicular disminuía al avanzar el período gestacional, a la vez que aumentaba la incidencia de atresia.

El resto de las estructuras del ovario, excepto el cuerpo lúteo, no presentaban modificaciones que se pudieran atribuir a la gestación.

SUMMARY

We have performed a morphological study of the ovaries and fetuses from 60 pregnant ewes of Churra breed which had been gather in the municipal slaughter-house of León, from July 1983 to October 1984.

Morphologically we haven't found any important change in the ovaries of pregnant ewes beside the cyclic ones. Neither we have observed any correlation between the fetal and the ovarian weight throughout the pregnancy.

Microscopically we only have found some variations in the follicular populations as the pregnancy progress. There were significative differences in tertiary follicles and those that have underwent an advanced atresia between groups I and III such as in tertiary follicles between groups II and III. The mean follicular diameter decreased as the pregnancy progress as well as the rate of follicular atresia increased.

The remainder ovarian structures, excepting the corpus luteum, did not show any changes owing to the pregnancy state.

BIBLIOGRAFIA

- 1) BARONE, R. (1978) - *Anatomic comparée des mammitères domestiques*. Lab. D'Antomie. Ec. Nat. Vet. Lyon, 399-413.
- 2) BRAND, A. y JONG, W. H. R. DE (1973) - Qualitative and quantitative micromorphological investigations of the tertiary follicle population during the estrous cycle in sheep. *J. Reprod. Fert.*, 33(3): 431-439.
- 3) BYSKOV, A. G. (1974) - Cell kinetic studies of follicular atresia in the mouse ovary. *J. Reprod. Fert.*, 37: 277-285.
- 4) CAHILL, L. P., MARIANA, J. C. y MAULEON, P. (1979). Total follicular populations in ewes of high and low ovulation rates. *J. Reprod. Fert.*, 55(1): 27-36.
- 5) CAHILL, L. P. y MAULEON, P. (1980) - Influences of season, cycle and breed on follicular growth rates in sheep. *J. Reprod. Fert.*, 58(2): 321-328.
- 6) CAHILL, L. P. (1984) - Folliculogenesis and ovulation rate in sheep. En LINDSAY, D. R. y PEARSE, D. T.: *Reproduction in Sheep*. Cambridge University Press, 92-98.
- 7) CHOUDARY, J. B., GIER, H. T. y MARION, G. B. (1968) - Cyclic changes in the bovine vesicular follicles. *J. Anim. Sci.*, 27: 468-471.
- 8) DELLMANN, H. D. y BROWN, E. M. (1980) - *Histologia Veterinaria*. Ed. Acribia. Zaragoza, 347-358.
- 9) DRIANCOURT, M. A. y CAHILL, L. P. (1984) - Preovulatory follicular events in sheep. *J. Reprod. Fert.*, 71: 205-211.
- 10) DUFOUR, J., GINTHER, O. J. y CASIDA, L. E. (1971) - Corpus luteum action on ovarian follicular development after destruction of macroscopically visible follicles in ewes. *Proc. Soc. Exp. Biol. and Med.*, 138: 475.
- 11) (1972) - Intraovarian relationships between corpora lutea and ovarian follicles in ewes. *Amer. J. Vet. Res.*, 33: 1,445.
- 12) DUFOUR, J., CAHILL, L. P. y MAULEON, P. (1979) - Short and long-term effects of hypophysectomy and unilateral ovariectomy on ovarian follicular populations in sheep. *J. Reprod. Fert.*, 57(2): 301-309.
- 13) DUFOUR, J. y ROY, G. L. (1985) - Distribution of ovarian follicular populations in the dairy cow within 35 days after parturition. *J. Reprod. Fert.*, 73: 229-235.
- 14) GRADEN, A. P., OLDS, D., MOCHOW, C. R. y MUTTER, L. R. (1968) - Causes of fertilization failure in repeat breeding cattle. *J. Dairy Sci.*, 51(5): 778-781.
- 15) HADEK, R. (1958) - Morphological and histochemical study on the ovary of the sheep. *Am. J. Vet. Res.*, 19: 873-881.
- 16) INGRAM, D. L. (1962) - Atresia. En ZUCKERMAN, S. S.: *The ovary*. Academic Press, New York y London, 247-254.
- 17) KAMIYA, S., DAIGO, M., YAMANO, S. y AMASAKI, H. (1983) - Macroscopic and microscopic studies on the genital organs of domestic ruminants. I. Histological studies on the arteries in the bovine ovary. *Bull. Nippon Vet. Zootech. College* (32): 1-5.
- 18) KESSY, B. M. y NOAKES, D. E. (1985) - Uterine tube abnormalities as a cause of bovine infertility. *Vet. Rec.*, 117: 122-124.
- 19) MARION, G. H., GIER, H. T. y CHOUDARY, J. B. (1968) - Micromorphology of the bovine, ovarian follicular system. *J. Anim. Sci.*, 27: 451-465.
- 20) MARTIN MARTIN, E. y GARCIA ALFONSO, C. (1985) - *Fisiopatología de la reproducción con sus bases sinópticas*. Edita Instituto Experimental de Cirugía y Reproducción de la Universidad de Zaragoza, 21-23.
- 21) MARTINEZ RODRIGUEZ, J. M., GARCIA IGLESIAS, M. J. y ESCUDERO DIEZ, A. (1985) - Morfología del cuerpo lúteo de gestación en ovejas de raza Churra. *In. Fac. Vet.* (En prensa).
- 22) McENTEE, K. (1962) - Pathology of the female reproductive system. En JOEST, E.: *Handbuch der Speziellen Pathologischen Anatomie der Haustiere*. Paul Parey, Berlin. Tomo IV (23 y 24), 130-214.
- 23) McLEOD, B. J. y HARISINGH, W. (1984) - Evidence that progesterone may influence subsequent luteal function in the ewe by modulating preovulatory follicle development. *J. Reprod. Fert.*, 71(2): 381-386.

- 24) MILLER, R. I. y CAMPBELL, R. S. F. (1978).- Anatomy and pathology of the bovine ovary and oviduct. *J. et. Bull.*, 48 (9): 737-753.
- 25) PODZO, M. (1984).- Anatomy and histology of the ovaries of pregnant ewes. Summary of thesis. *Veterinaria*, Yugoslavia, 33 (3): 291-303.
- 26) REXROAD, C. E. y CASIDA, L. E. (1975).- Ovarian follicular development in cows, sows and ewes in different stages of pregnancy as affected by number of corpora lutea in the same ovary. *J. Anim. Sci.*, 41: 1.090-1.097.
- 27) ROBERTS, S. J. (1979).- *Obstetricia veterinaria y patologia de la reproducción (Teriogenologia)*. Ed. Hemisferio Sur, Argentina.
- 28) SMEATON, T. C. y ROBERTSON, H. A. (1971).- Studies on the growth and atresia of Graafian follicles in the ovary of the sheep. *J. Reprod. Fert.*, 25: 243-252.
- 29) TURNBULL, K. E., BRADEN, A. W. H. y MATTNER, P. E. (1977).- The pattern of follicular growth and atresia in the ovine ovary. *Aust. J. Biol. Sci.*, 30(3): 229-241.
- 30) WILLIAMS, S. M., GARRIGUS, V. S., NORTON, H. W. y NALBANDOV, A. V. (1956). The occurrence of estrus in pregnant ewes. Citado por HARRISON, R. J. (1962). The structure of the ovary. C. Mammals. En ZUCKERMAN, S.: *The ovary*. Academic Press, London, 143-187.