

MODIFICACIONES ULTRAESTRUCTURALES DE LAS CÉLULAS FOLICULOESTRELLADAS Y CAVIDADES FOLICULARES ADENOHIPOFISARIAS EN CABRAS (*Capra hircus*) EN ANESTRO, GESTACIÓN Y PRODUCCIÓN LÁCTEA

Ultrastructural modifications of adenohipophyseal folliculo-stellate cells and follicular cavities in goat (*Capra hircus*) in anoestrus, gestation and milk production

Navarro, J. A.*; Gómez, M. A.*; Bernabé, A.*; Gómez, S.*; Sánchez, J.*; Carrasco, L.**

* Unidad Docente de Histología y Anatomía Patológica. Departamento de Anatomía y Anatomía Patológica Comparadas y Producción Animal. Facultad de Veterinaria. Universidad de Murcia. Espinardo. 30071 Murcia.

** Unidad Docente de Histología y Anatomía Patológica. Departamento de Anatomía y Anatomía Patológica Comparadas. Facultad de Veterinaria. Universidad de Córdoba. Avda. de Medina-Azahara s/n. 14005 Córdoba.

Recibido: 8 septiembre

Aceptado: 24 noviembre

RESUMEN

Se han estudiado las modificaciones ultraestructurales de las células folículoestrelladas y cavidades foliculares adenohipofisarias de 15 cabras distribuidas en tres grupos (anestro, gestación y producción láctea) de cinco animales cada uno.

Las células folículoestrelladas son células agranuladas con escaso desarrollo de sus orgánulos citoplasmáticos, prolongaciones citoplasmáticas que se disponen entre las células glandulares, y forman cavidades foliculares. Estas cavidades en anestro aparecen ocluidas por microvellosidades o están ligeramente dilatadas. En gestación y producción láctea hay un aumento en el desarrollo de los organoides citoplasmáticos, sobre todo del retículo endoplásmico agranular y de las mitocondrias, que se encuentran en mayor proporción en la porción apical de las células cuando éstas limitan a las cavidades foliculares. Durante estas fases las cavidades aparecen delimitadas por mayor número de células y fuertemente dilatadas, conteniendo un material heterogéneo y denso a los electrones.

Palabras clave: adenohipofisis, «par distalis», cabra, células folículoestrelladas, cavidades foliculares, ultraestructura.

SUMMARY

The ultrastructural modifications of adenohipophyseal folliculo-stellate cells and follicular cavities have been studied in 15 goats distributed in three groups of five animals in anoestrus, gestation and milk production.

Folliculo-stellate cells do not have granules and show a scarce development of cytoplasmic organules; there are cytoplasmatic prolongations arranged between glandular cells and forming follicular cavities. These appear to be closed by microvilli or are slightly widened. During gestation and milk yield there is an increase in size of cytoplasmic organules, especially in the agranular endoplasmic reticulum and mitochondria, which are mostly found in the apical pole of cells when these are delimiting the follicular cavities. In these stages cavities appear to be delimited by a larger number of cells and are clearly widened, showing and heterogeneous and electrodeense material.

Key words: adenohipophysis, «pars distalis», goat, folliculo-stellate cells, follicular cavities, ultrastructure.

INTRODUCCIÓN

La ultraestructura de las células folículoestrelladas ha sido objeto de numerosos trabajos especialmente en rata, ratón y otros animales de laboratorio, en cambio son pocos los trabajos realizados en la cabra donde ha sido descritas por SHIRASAWA et al. (1984) y GÓMEZ (1987). Si bien la mayoría de los autores coincide en sus características ultraestructurales, su función sigue siendo desconocida. Para unos autores se tratarían de células indiferenciadas que van a originar otros tipos celulares (YOSHIMURA et al. 1977), mientras que para otros tendrían función de sostén (KAGAYAMA, 1965) y síntesis de membranas basales, fagocitosis, pinocitosis y transporte de sustancias (VILA-PORCILE, 1972; VILA-PORCILE y OLIVIER, 1984).

El propósito de este trabajo es el de estudiar las posibles modificaciones en las células folículoestrelladas y cavidades foliculares de la cabra, en fases en que como en gestación y lactación las células adenohipofisarias sufren importantes variaciones, lo cual sería reflejo de la intervención de las células folículoestrelladas en la actividad funcional de la glándula, además de tener una función de sostén.

MATERIAL Y MÉTODO

Como material de estudio hemos empleado la adenohipofisis de 15 cabras hembras multíparas de 3-5 años de edad, de raza murciano-granadina, que se distribuyeron en tres lotes de 5 animales cada uno:

- LOTE I: cabras en anestro.
- LOTE II: cabras durante la segunda mitad de la gestación.
- LOTE III: cabras en producción láctea.

La metodología utilizada para la obtención de las muestras, así como su procesado para el estudio ultraestructural, es similar a la descrita en GÓMEZ et al. (1987).

Observaciones

Lote I

Las células folículoestrelladas de cabras en anestro se caracterizan por carecer de gránulos de secreción y presentar un núcleo rodeado por escasa cantidad de citoplasma del cual parten prolongaciones que se introducen entre las células glandulares y contactan con la membrana basal, dando lugar a una extensa red tridimensional. Estas células pueden aparecer aisladas o

en grupos de tres o cuatro que se unen para delimitar las denominadas cavidades foliculares (figs. 1, 2).

El núcleo, de morfología irregular, presenta abundantes invaginaciones de la evoltura nuclear y nucléolos compactos y pequeños. Hay un escaso desarrollo de los organoides citoplasmáticos, destacando el retículo endoplásmico agranular dispuesto en forma de cortos túbulos y vesículas, el retículo endoplásmico granular a modo de cisternas aisladas, cortas y aplanadas (fig. 1) y el complejo de Golgi, pequeño y de localización yuxtannuclear. Las mitocondrias son pequeñas y ovaladas. Hay abundantes microtúbulos y microfilamentos dispersos por el citoplasma y las prolongaciones.

Las cavidades foliculares están delimitadas por tres o cuatro células folículoestrelladas que normalmente se interdigitan y unen mediante bandas de cierre (figs. 1, 2). No se observa membrana basal. La mayoría de las veces aparecen ocluidas por microvellosidades que se presentan como especializaciones propias del citoplasma apical de las células folículoestrelladas, además de presentar gran cantidad de mitocondrias y de túbulos de retículo endoplásmico agranular y cilios de configuración típica. Otras veces, las cavidades aparecen ligeramente dilatadas con o sin contenido, siendo éste de densidad variable cuando se presenta (fig. 2).

Lote II

En cabras en gestación se aprecia un aumento en el número de células foliculares que se hace especialmente visible a nivel de las cavidades foliculares, apareciendo ahora delimitadas por seis o más células (figs. 3, 4).

En el citoplasma de las células folículoestrelladas destaca asimismo un mayor desarrollo del retículo endoplásmico liso que se dispone a modo cisternas y vacuolas dilatadas con contenido adielectrónico (fig. 4). El complejo de Golgi es más manifiesto, localizado en las proximidades del núcleo y constituido por varios dictiosomas.

Durante la gestación, las cavidades foliculares se observan con mayor frecuencia. Sus luces aparecen dilatadas, con escasas y cortas microvellosidades y repletas de un material heterógeno y muy denso a los electrones (fig. 3). Es poco frecuente observar cavidades sin contenido, cuya luz aparece muy anfractuosa debido a la proyección de microvellosidades; existe un intrincado laberinto de interdigitaciones laterales entre las células (fig. 4).

Lote III

En las cabras en producción láctea, las células folículoestrelladas continúan presentando las mismas características que en gestación. Se observan con mayor frecuencia cuerpos multivesiculares, lisosomas e inclusiones lipídicas (fig. 6) y microfilamentos (fig. 7).

Las cavidades foliculares continúan siendo manifiestas, aunque existe una disminución en el número de células que las componen. Cuando presentan contenido éste es similar al de las cabras en gestación si bien las cavidades no están tan dilatadas. Asimismo aparecen cavidades foliculares anfractuosas en las que se proyectan microvellosidades, pero que suelen presentar un contenido similar al de las cavidades dilatadas y, a diferencia de estas se observan a su vez microvellosidades entre el contenido (figs. 5-7).

DISCUSIÓN

Las células folículoestrelladas se disponen formando una extensa red tridimensional que sirve de sostén a las células glandulares, y se reúnen frecuentemente en grupos de tres o cuatro células para constituir cavidades foliculares, que quedan limitadas mediante prolongaciones citoplasmáticas que se interdigitan y unen mediante bandas de cierre, como ocurre en la mayoría de las especies, y que ha sido descrito en cabras por SHIRASAWA et al. (1984) y GÓMEZ et al. (1988).

Junto a esta función de sostén, las células folículoestrelladas parecen intervenir en procesos de fagocitosis como lo demuestra el aumento del número de lisosomas durante las fases de gestación y producción láctea. Además hay un desarrollo manifiesto de los oránoides citoplasmáticos, principalmente del retículo endoplásmico agranular que se dispone en cisternas dilatadas y vacuolas y del complejo de Golgi formado por varios dictiosomas, lo que conlleva a un aumento del metabolismo celular como ocurre en ratas (VILA-PORCILE, 1972; CINTI et al., 1985) y conejas en producción láctea (SHIOTANI, 1980). Los microtúbulos y tonofilamentos igualmente aumentados en estas fases podrían ser reflejo de una mayor actividad en el transporte de sustancias, que como restos

del metabolismo serían vehiculadas hacia la luz de las cavidades foliculares. Estas al contrario de lo que ocurre en anestro aparecen muy dilatadas y repletas de contenido durante la gestación y producción láctea, estando además aumentado el número de células que las forman, al igual que en ratas en producción láctea (CINTI et al., 1985). Por otra parte no encontramos hechos que indiquen la intervención de las células folículoestrelladas en la síntesis de membranas basales como defienden VILA-PORCILE y OLIVIER (1984).

BIBLIOGRAFÍA

- CINTI, S.; SBARBATI, A.; MARELLI, M.; OSCULATI, F. 1985. An ultrastructural morphometric analysis of the adenohypophysis of lactating rats. *Anat. Rec.* 212: 381-390.
- GÓMEZ, M. A.; NAVARRO, J. A.; BERNABÉ, A.; CÁMARA, P.; FERNÁNDEZ, A. J.; GÓMEZ, J. C. 1987: Estudio citológico, inmunocitoquímico y ultraestructural de la «pars distalis» adenohipofisaria de cabritos (*Capra hircus*): Células ACTH. *An. Vet. Murcia* 3: 17-27.
- GÓMEZ, M. A.; NAVARRO, J. A.; BERNABÉ, A.; SÁNCHEZ, J.; GÓMEZ, S.; GÓMEZ, J. C. 1988: Estudio citológico y ultraestructural de la «pars distalis» adenohipofisaria de cabritos (*Capra hircus*): Células folículoestrelladas y cavidades foliculares. *An. Vet. (Murcia)* 4.
- KAGAYAMA, M. 1965: The follicular cell in the pars distalis of the dog pituitary gland: An electron microscope study. *Endocrinology* 77: 1.053-1.060.
- SHIOTANI, Y. 1980: An electromicroscopic study on stellate cells in the rabbit adenohypophysis under various endocrine conditions. *Cell Tissue Res.* 213: 237-246.
- SHIRASAWA, N.; YAMAGUCHI, S.; YOSHIMURA, F. 1984: Granulated folliculo-stellate cells and growth hormone cells immunostained with anti-S100 protein serum in the pituitary glands the goat. *Cell Tissue Res.* 237: 7-14.
- VILA-PORCILE, E. 1972: Le réseau des cellules folliculo-stellaires et les follicules de l'adénohypophyse du rat (Pars distalis). *Z. Zellforsch. Mikrosk. Anat.* 129: 328-369.
- VILA-PORCILE, E.; OLIVIER, L. 1984. The problem of the folliculo-stellate cells in pituitary gland. En: *Ultrastructure of endocrine cell and tissues* (ed. P.M. MoTTA): 64-76. Martinus Nijhoff, Boston.
- YOSHIMURA, F.; SOJI, T.; KIGUCHI, Y. 1977: Relationship between the follicular cells and marginal layer cells of the anterior pituitary. *Endocrinol.* 24: 301-305.

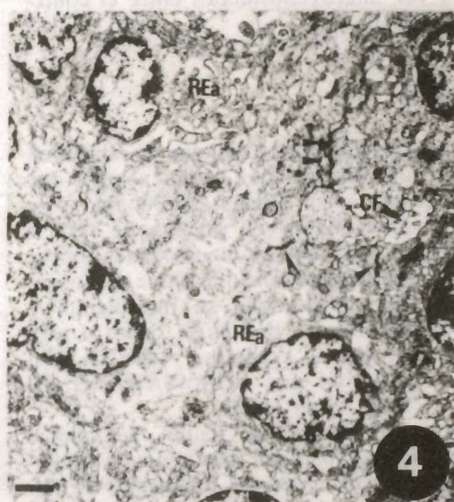
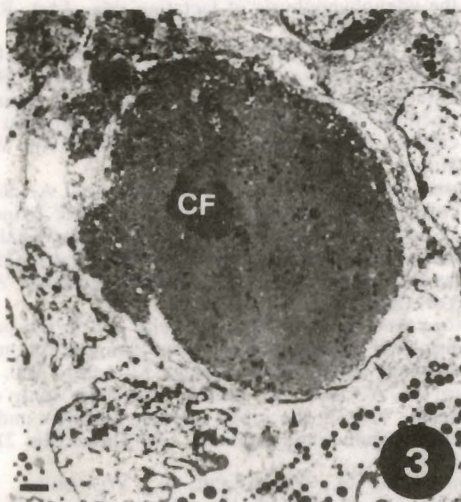
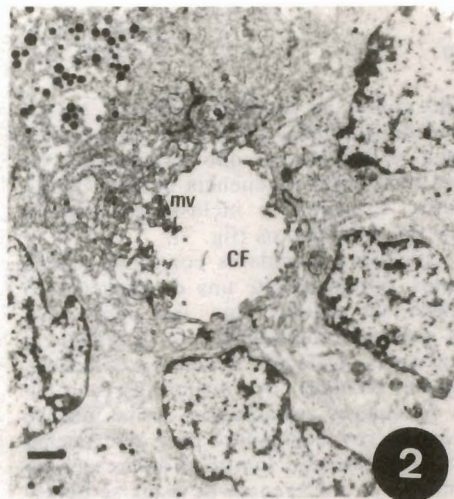
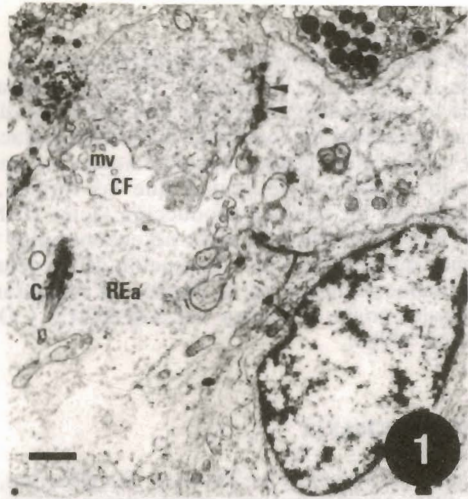


FIGURA 1. Cavity folicular (CF) de cabra en anestro escasamente dilatada y limitada por células foliculoestrelladas que presentan abundante retículo endoplásmico agranular en la porción apical (REa). Microvellosidades (mv). Cilio (C). Lateralmente se observan los complejos de unión (puntas de flecha) que cierran la cavity. Barra = 1 μ m.

FIGURA 2. Cavity folicular (CF) de cabra en anestro dilatada y sin contenido delimitada por microvellosidades (mv). Barra = 1 μ m.

FIGURA 3. Cavity folicular (CF) de cabra en gestación muy dilatada con contenido muy electrodensito y fuertes complejos de unión entre las células (puntas de flecha). Barra = 1 μ m.

FIGURA 4. Cavity folicular (CF) de cabra en gestación ocluida y delimitada por células foliculoestrelladas que presentan el retículo endoplásmico agranular dilatado (REa). Barra = 1 μ m.

FIGURA 5. Cavity folicular (CF) de cabra en producción láctea muy dilatada y con un contenido homogéneo y electrodensito. Microvellosidades (mv) y nexos de unión (puntas de flecha). Barra = 1 μ m.

FIGURA 6. Cavity folicular (CF) de cabra en producción láctea con escaso contenido y electrodensito. Abundantes interdigitaciones de las porciones laterales de las células foliculoestrelladas y buen desarrollo del retículo endoplásmico agranular (REa), mitocondrias (m) y complejo de Golgi (G). Cilios (C) y nexos de unión (puntas de flecha). Barra = 1 μ m.

FIGURA 7. Cavity folicular (CF) de cabra en producción láctea, dilatada y con contenido electrodensito. El citoplasma de las células foliculoestrelladas que la limitan presenta abundantes microfilamentos (puntas de flecha) y retículo endoplásmico agranular (REa). Barra = 1 μ m.

