

ESTUDIO CITOLÓGICO Y ULTRAESTRUCTURAL DE LA «PARS DISTALIS» ADENOHIPOFISARIA DE CABRITOS (*CAPRA HIRCUS*): CÉLULAS FOLICULOESTRELLADAS Y CAVIDADES FOLICULARES

Cytological and ultrastructural studies of the «pars distalis» of the kids (*Capra hircus*): Folliculo-stellate cells and follicular cavities

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

* 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: 9 septiembre
Aceptado: 24 noviembre

RESUMEN

Se estudia la estructura y ultraestructura de las células foliculoestrelladas y cavidades foliculares de la «pars distalis» de la adenohipófisis de 30 cabritos de raza Murciano-Granadina (18 machos y 12 hembras), de 2-3 meses de edad y unos 8 kg de peso en canal.

Las células foliculoestrelladas se distribuyen por toda la glándula formando cavidades y representan el 30% del total de células adenohipofisarias. Estas células tienen escaso citoplasma, abundancia de cisternas de retículo endoplásmico liso, y presentan microvellosidades y cilios en su porción apical. La luz de la cavidad folicular es angosta, sin contenido en la mayoría de los casos y si lo presentan éste es escaso. No se han observado gránulos de secreción.

Palabras clave: adenohipófisis, «pars distalis», cabra, células foliculoestrelladas, cavidades foliculares, ultraestructura.

SUMMARY

The structure and ultrastructure of the adenohipophyseal folliculo-stellate cells and follicular cavities, has been studied in kids of the Murciano-Granadina breed (18 males and 12 females) aged 2-3 months and with an average weight of 8 kg.

Folliculo-stellate cells are a 30% and are distributed throughout the gland forming cavities. These cells have scarce cytoplasm and a large amount of agranular endoplasmic reticulum cisterns, as well as microvilli and cilia in their apical portion. The light of the follicular cavity is narrow and usually almost without content; if it is present is scarce. In no case it has been observed secretory granules.

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

INTRODUCCIÓN

La denominación de células foliculoestrelladas se debe a KAGAYAMA (1985) al reunir las células foliculares de FARQUHAR (1957) y las células estrelladas de RINEHART y FARQUHAR (1953).

Clasificadas como cromóforas, forman una trama o red que se distribuyen por toda la «pars distalis» y a veces forman folículos (DINGEMANS y FELTKAMPS, 1972), siendo escasos en cabras (SHIRASAWA et al., 1985). Son células de morfología estrellada y emiten procesos citoplasmáticos entre las células granulares vecinas pero no tienen relación particular con ellas (GIROD y LHERITIER, 1981, 1986). Su núcleo es de morfología variable dependiendo del animal a estudiar, pero en todos el citoplasma forma un estrecho anillo alrededor del núcleo. Son células agranulares (VILA-PORCILE, 1984), aunque SHIRASAWA et al., (1984) observan en la cabra por medio de la proteína S-100 un tipo de célula folicular débilmente granular, también descrita por NAGATA et al. (1980) en la rata utilizando esta misma técnica.

Su función es desconocida, aunque se postula que son: a) células indiferenciadas que van a originar otros tipos celulares (YOSHIMURA et al., 1977), o b) células de organización similar a las células gliales o las células de Sertoli (CASTEL, 1972; VILA-PORCILE, 1972) con función de soporte, etcétera.

Con el presente trabajo pretendemos establecer las características ultraestructurales de las células foliculoestrelladas y cavidades foliculares de cabritos, dados los escasos estudios dedicados a esta especie.

MATERIAL Y MÉTODO

El material empleado así como la metodología para la inclusión del tejido paraplást y en epon para el estudio estructural y ultraestructural respectivamente, son los descritos en GÓMEZ et al. (1987).

Observaciones

Estudio estructural

Las células foliculoestrelladas suponen un 30% del total de células adenohipofisarias, y se disponen a modo de red entre las células glandulares de la adenohipófisis de los cabritos. Tienen escasa apetencia por los colorantes. Se distribuyen por toda la «pars distalis», donde a veces forman folículos tanto en la porción an-

terior como en la posterior. Estas cavidades pueden presentar un contenido PAS y azul Alcian positivo.

Estudio ultraestructural

Las células foliculoestrelladas se caracterizan por su forma estrellada con prolongaciones citoplasmáticas que llegan a contactar con la membrana basal del acino glandular. Tienen un núcleo de forma variable (esférica, ovoidea e irregular), de menor tamaño que el de las células glandulares, en donde se observan pequeñas invaginaciones de la envoltura. Presenta la cromatina asociada en mayor proporción a la envoltura nuclear y un nucleolo pequeño (figs. 1, 2).

El citoplasma de las células foliculoestrelladas se caracteriza por la gran cantidad de retículo endoplásmico liso y el escaso desarrollo de los demás organoides citoplasmáticos (figs. 1, 3). El retículo endoplásmico liso está dispuesto a modo de estrechos y cortos túbulos con moderada electrodensidad, en mayor cantidad en las proximidades de la luz folicular. El retículo endoplásmico granular se dispone a modo de pequeñas cisternas, a veces ligeramente dilatadas y comunicadas entre sí, distribuidas al azar, siendo poco frecuente observar su continuidad con la envoltura nuclear (fig. 4). El complejo de Golgi (figs. 1, 4), de localización yuxtannuclear, se encuentra poco desarrollado y a veces constituido por dos unidades las mitocondrias son pequeñas, alargadas y estrechas, con matriz electrodensa, crestas perpendiculares al eje

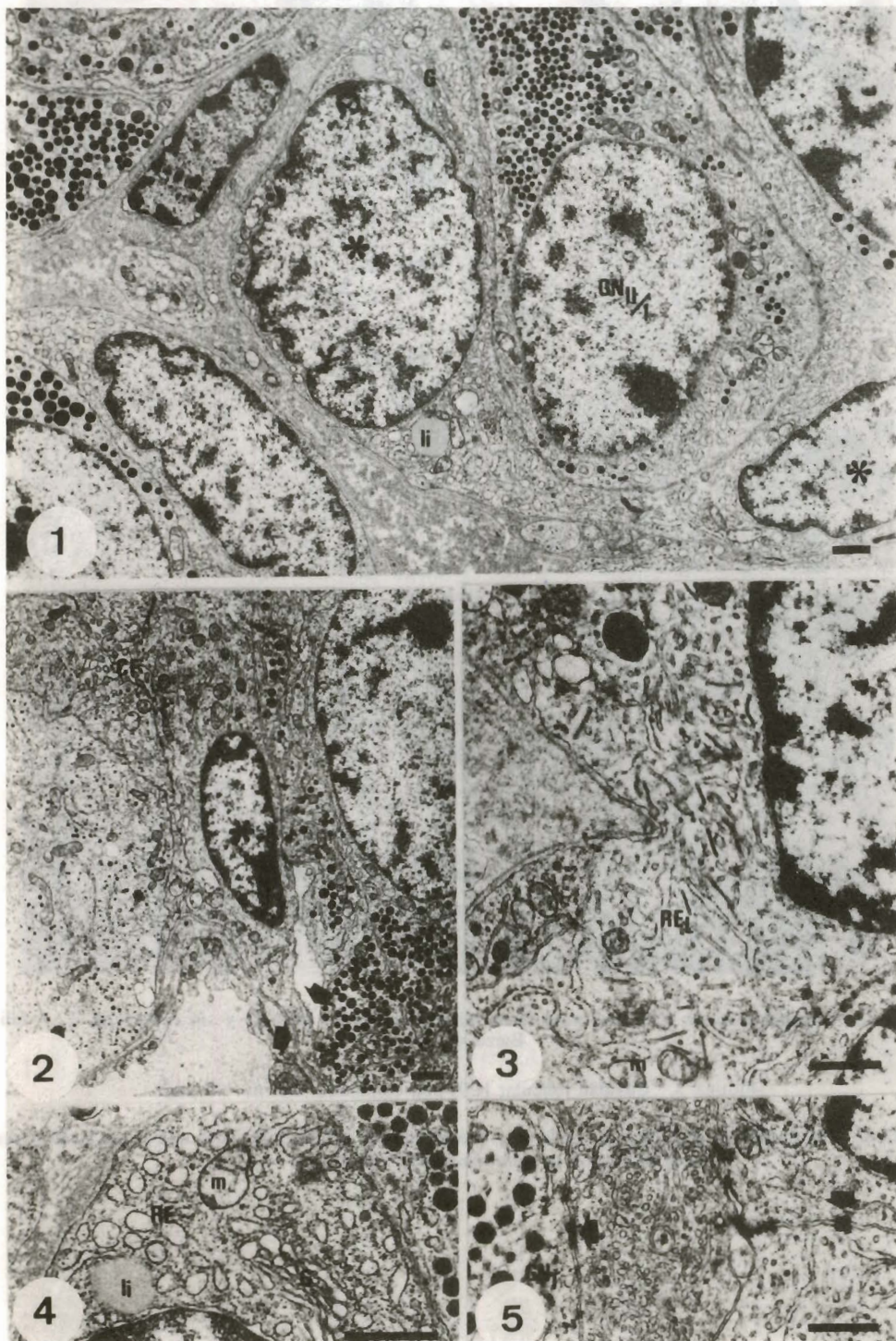
FIGURA 1. Células foliculares (asteriscos) que se proyectan entre las células glandulares (GN) hasta ponerse en contacto con la membrana basal. G = complejo de Golgi, li = inclusiones lipídicas. Barra = 1 μ m.

FIGURA 2. Cavidad folicular (CF) y célula folicular (asterisco) que se proyecta hasta la membrana basal, entre ésta y las células glandulares (flechas). Barra = 1 μ m.

FIGURA 3. Detalle del retículo endoplásmico liso o granular (REI) y componente lisosomial (L) en las células foliculares. m = mitocondrias. Barra = 1 μ m.

FIGURA 4. Dilataciones del retículo endoplásmico granular (RE). li = inclusiones lipídicas, m = mitocondrias y G = complejo de Golgi. Barra = 1 μ m.

FIGURA 5. Complejos de unión entre células foliculoestrelladas (flecha) y glandulares (GNI). Barra = 1 μ m.



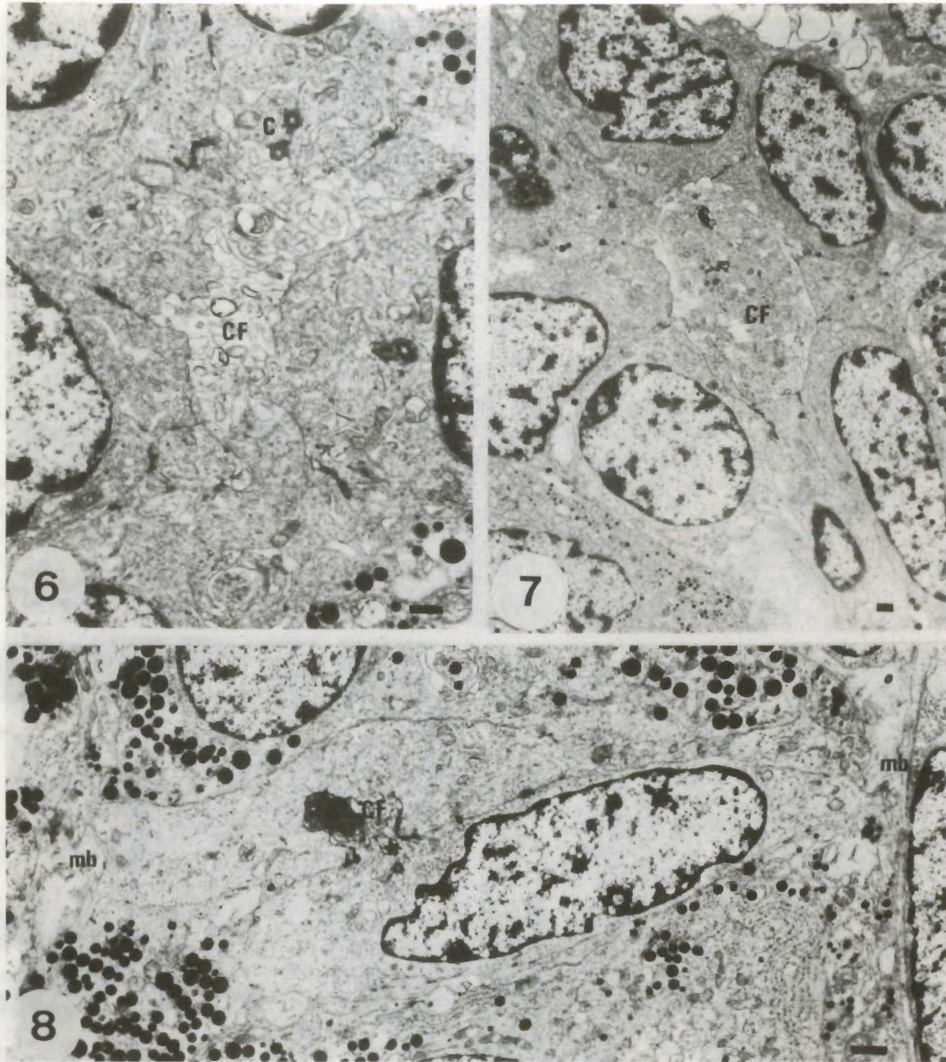


FIGURA 6. Cavidad folicular (CF) con numerosas microvellosidades apicales y sin contenido. C. = cilios. Barra = 1 μ m.

FIGURA 7. Cavidad folicular (CF) con contenido. Barras = 1 μ m.

FIGURA 8. Cavidad folicular (CF) con contenido y constituida por células foliculares que llegan hasta ponerse en contacto con la membrana basal (mb) Barra = 1 μ m.

mayor y distribuidas por todo el citoplasma (figs. 3, 4).

El componente lisosomal se encuentra igualmente en escaso número. También presenta algunos microfilamentos, cuerpos multivesiculares y gotas lipídicas (fig. 1).

No se han encontrado gránulos de secreción; hay desmosomas entre las células folículoestrelladas y las glandulares (fig. 5).

Cavidades foliculares

Las cavidades foliculares las forman un número variable de células folículoestrelladas, desde 3 a 6, y que dejan frecuentemente una angosta luz central con gran número de microvellosidades y algunos cilios de constitución típica ($9 + 2$), con o sin contenido (figs. 2, 6, 7, 8), siendo este electrodenso y heterogéneo cuando se presenta.

Lateral y apicalmente las células folículoestrelladas presentan bandas de cierre zónula ocludens, zónula adherens y desmosomas (figs. 5-8), así como interdigitaciones; se relacionan basolateralmente con las células granulares por lo que las células productoras de hormona en ningún momento llegan a la luz folicular, observándose entre las membranas de ambas células máculas adherens o desmosomas. En la porción basal hay prolongaciones citoplásmicas a modo de largas lengüetas que contactan con la membrana basal. Encontramos células foliculares formando un grupo compacto, y otras como «supuestas» cavidades intracelulares ocluidas por microvellosidades (figs. 9, 10).

DISCUSIÓN

Las células folículoestrelladas de la adenohipófisis de los cabritos son cromóforas como en otras especies estudiadas. No se observan las granulaciones PAS positivas que indica HEATH (1970) en bóvidos.

Se disponen a modo de trama o red y se distribuyen por toda la «pars distalis». En los cabritos forman folículos con relativa frecuencia, en contraposición con lo descrito por SHIRASAWA et al. (1985) en la cabra.

Las características morfológicas y ultraestructurales son las propias de células poco activas, y pueden ejercer una función de sostén de las células glandulares con las que presentan puntos de unión constituidos por pequeños desmosomas. Estos nexos se han descrito en la rata por KRISK y DUCHEIM (1984) pero no han sido observados en la cabra (SHIRASAWA et al. 1984) ni en vacuno (HEATH 1970).

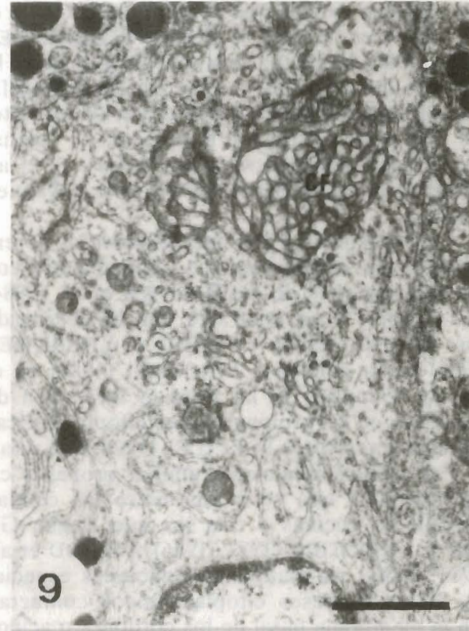


FIGURA 9. Posible cavidad intracelular (CF). Barra = 1 μ m.

FIGURA 10. Posible cavidad intracelular (CF) con contenido. Barra = 1 μ m.

Lo más característico de estas células es el gran desarrollo del retículo endoplásmico liso que también ha sido observado por NAGATA et al. (1980) en la rata y GIROD y LHERITIER (1981, 1986) en erizo, lirón, ardilla y cobaya. El resto de los organoides presentan de desarrollo escaso, como describen la mayoría de los autores. No se ha observado la presencia de glánulos de secreción descritos por NAGATA et al. (1980) en la rata y SHIRASAWA et al. (1984) en la cabra.

Los lisosomas y los microfilamentos se encuentran en escaso número, coincidiendo con las descripciones de SHIRASAWA et al. (1984) en la cabra, y en contraste con lo observado por YOUNG (1977) y GIROD y LHERITIER (1986) en la cobaya y SHIOTANI (1980) en el conejo. Tampoco se ha visto la formación de fascículos en las prolongaciones citoplasmáticas reseñadas por VILA-PORCILE (1972) en la rata.

Las células foliculares emiten procesos citoplasmáticos que se sitúan entre las células glandulares vecinas y con las que, según GIROD y LHERITIER (1981, 1986) y GIROD et al. (1985, 1986), no mantienen relaciones especiales. Estos procesos citoplasmáticos contactan con la membrana basal de los cordones o acinos glandulares como describieron por VILA-PORCILE (1979) en la rata; a veces están orientados hacia los vasos dando lugar a los llamados «pies chupadores» (YOUNG et al., 1965; FARQUHAR et al., 1975), pero no se ha podido confirmar este último dato.

Cavidades foliculares

Están constituidas por la unión de tres o más células folículoestrelladas unidas entre sí por bandas de cierre y desmosomas, que dejan una luz central más o menos ocluida por la presencia de abundantes microvellosidades y algunos cilios. Esta conformación de las cavidades foliculares de los cabritos es semejante a la descrita por VILA-PORCILE y OLIVIER (1984). Las células foliculares que forman las cavidades contactan directamente con las células glandulares por lo que no presentan membrana basal, por lo que KUROSUMI (1968) propuso el nombre de «seudofolículos». En los cabritos están vacías o con escaso material PAS y azul alcán positivos con el microscopio óptico, que aparece electrodenso y heterogéneo con el microscopio electrónico (BLANCO, 1973; HEATH 1970; VILLA-PORCILE y OLIVIER, 1984; GIROD y LHERITIER, 1986).

BIBLIOGRAFÍA

- BLANCO, A. 1973: Estructura y ultraestructura de la adenohipófisis del cerdo. Arch. Zootec. 22: 103-138
- CASTEL, M. 1972: Ultrastructure of the anuran par intermedia following severance of hypothalamic connection. Z. Zellforsch. 131: 545-557.
- DINGEMANS, K.P.; FELTKAMP, C.A. 1972: Nongranulated cells in the mouse adenohipophysis. Z. Zellforsch. 124: 387-405.
- FARQUHAR, M.G. 1957: Corticotrophs of the rat adenohipophysis as revealed by electron microscopy. Anat. Rec. 127: 291.
- FARQUHAR, M.G.; SKUTELSKY, E.M., HOPKINS, C.R. 1975: Structure and function of the anterior pituitary and dispersed pituitary cells. In vitro studies. En: The anterior pituitary (ed. A. TIXIER-VIDAL y M.G. FARQUHAR), pp. 83-135. Academic Press, New York.
- GIROD, C. LHERITIER, M. 1981: Ultrastructure des cellules folliculo-stellaires de la pars distalis de l'hypophyse chez le spermophile (*Citellus variegatus exleben*), le graphiure (*Graphiurus murinus desmaret*) et le hérisson (*Erinaceus europaeus linnaeus*) Gen. Comp. Endocrinol. 43: 105-122.
- 1986: Ultrastructural identification of folliculo-stellate cells in the pars distalis of the cat and dog pituitary gland. J. Anat. 144: 113-121.
- 1986: Ultrastructural observations on folliculo-stellate cells in the pars distalis of the pituitary gland in three rodent species. Arch. Histol. Jap. 49: 1-12.
- GÓMEZ, M. A.; NAVARRO, J. A.; BERNABÉ, A.; CÁMARA, P.; FERNÁNDEZ, A. J.; GÓMEZ, J. C. 1987: Estudio histoquímico, inmunocitoquímico y ultraestructural de la «pars distalis» adenohipofisaria de cabritos (*capra hircus*): Células ACTH. An. Vet. Murcia 3: 17-27.
- HEATH, E. 1970: Cytology of the pars anterior of the bovine adenohipophysis. Am. J. Anat. 127: 131-158.
- 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.
- KRISCH, B.; BUCHEIM, W. 1984. Access and distribution of exogenous substances in the intercellular clefts of the rat adenohipophysis. Cells Tissue Res. 236: 439-452.
- NAGATA, M.; MIZUNAGA, A.; EMA, S.; YOSHIMURA, F. 1980: Various types of the pituitary folliculo-stellate cells involving the Siperstein's corticotroph in the normal rats. Endocrinol. Japon. 27: 13-22.
- RINEHART, J. F.; FARQUHAR, M.G. 1953: Electron microscopic studies of the anterior pituitary gland. J. Histochem. Cytochem. 1: 93-113.
- SHIOTANI, Y. 1980: An electronmicroscopic study on stellate cells in the rabbit adenohipophysis under various endocrine conditions. Cell Tissue Res. 213: 237-246.
- SHIRASAWA, N.; KIHARA, H.; YOSHIMURA, F. 1985: Fine structural and immunohistochemical studies of goats adenohipophysial cells. Cell Tissue Res. 240: 315-321.

- SHIRASAWA, N.; YAMAGUCHI, S.; YOSHIMURA, F. 1984: Granulated folliculo-stellate cells and growth hormone cells immunostained with anti-S 100 protein serum in the pituitary glands of 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 cells 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. Japon.* 24: 301-305.
- YOUNG, B. A.; FOSTER, C.L.; CAMERON, E. 1965: Some observations on the ultrastructure of the adenoypophysis of the rabbit. *J. Endocrinol.* 31: 279-287.