

CARACTERIZACIÓN MORFOLÓGICA DE LOS ÓRGANOS DEL SISTEMA ENDOCRINO DE LA BABA (*Caiman crocodilus crocodilus*). ASPECTOS HISTOLÓGICOS

*Morphological Characterization of the Organs of the Endocrine System of the Spectacled Caiman (*Caiman crocodilus crocodilus*). Histological Aspects*

Jenny González-Torrealba*, Gisela C. García C.¹, Sonia Alvarado-Rico*,
Elizabeth Marcano de Díaz** y Albert Rodríguez***

*Cátedra de Histología y **Cátedra de Sociología y Extensión, Facultad de Ciencias Veterinarias.

***Pregrado de la Facultad de Ciencias Veterinarias. Universidad Central de Venezuela.

Apartado 4563, Maracay 2101A, estado Aragua, Venezuela

Correo-E:garciagc@hotmail.com

Recibido: 16/02/17 - Aprobado: 17/07/17

RESUMEN

Se realizó la descripción histológica de los órganos endocrinos de nueve babas, cinco hembras y cuatro machos (*Caiman crocodilus crocodilus*), provenientes del Hato Santa Ana, estado Guárico y de la laguna de oxidación de la Facultad de Agronomía de la Universidad Central de Venezuela (UCV), estado Aragua. Las muestras se fijaron en formol neutro al 10% v/v y se incluyeron en parafina en el Laboratorio de Histoquímica de la Facultad de Ciencias Veterinarias de la UCV. Todos los órganos fueron sometidos a la coloración de rutina con hematoxilina y eosina. También, se utilizaron otras coloraciones especiales para la hipófisis como: ácido peryódico de Schiff, tricrómico de Shorr, tricrómico de Gallego y el método de Wilder. Los hallazgos del presente estudio permitieron evidenciar la presencia de la hipófisis, tiroides, paratiroides, glándulas adrenales y la porción endocrina del páncreas, con estructuras bien definidas, como se presentan en otros reptiles, aves y mamíferos; a diferencia de la epífisis, que no se ubicó macroscópicamente. Los hallazgos revelaron que la hipófisis se encontraba organizada de manera similar a otras especies, con una adenohipófisis y una neurohipófisis. La epífisis

ABSTRACT

A histological description of the endocrine organs of nine spectacled caimans (*Caiman crocodilus crocodilus*) of both sexes, from the Santa Ana farm, in the State of Guárico and the manure lagoon of the Agronomy School of the Universidad Central de Venezuela (UCV), in the State of Aragua, Venezuela, was performed. Samples were fixed in 10% v/v neutral formalin and embedded in paraffin at the Histochemistry Laboratory of the School of Veterinary Medicine of the UCV. All organs were subjected to routine histological staining techniques with hematoxylin and eosin; also, special techniques for the hypophysis such as the periodic acid-Schiff, the Shorr's trichrome, the Gallego's trichrome, and the Wilder method were used. The results of the present study showed the presence of the hypophysis, thyroid, parathyroid, adrenal glands, and the endocrine portion of the pancreas, with well defined structures as seen in other reptiles, birds and mammals; unlike the epiphysis, which was not macroscopically identified. The pituitary was organized in a manner similar to other species, with an adenohypophysis and a neurohypophysis. The pineal gland was not seen as an independent body. From the histological stand point, this gland

¹ A quien debe dirigirse la correspondencia (To whom correspondence should be addressed)

o glándula pineal no se presentó como un órgano independiente; histológicamente, estuvo representada por células con citoplasma difícil de distinguir y un núcleo redondeado, con nucléolo prominente, a nivel del encéfalo. La tiroides presentó folículos tiroideos y células parafoliculares características. En la glándula paratiroides se evidenciaron las células principales, oxífilas y células similares a las parafoliculares. Las glándulas adrenales mostraron tejido cortical y tejido medular entremezclados. El páncreas mostró tejido linfático asociado, destacándose la porción endocrina, por su agrupación en islotes de *Langerhans*, constituidos por células con citoplasma pálido, en comparación con las de los acinos.

(Palabras clave: Histología; sistema endocrino; *Caiman crocodilus crocodilus*)

was represented by cells with a difficult to distinguish cytoplasm, with a rounded nucleus, and prominent nucleoli at the brain level. The thyroid showed typical follicles and characteristic parafollicular cells. In the parathyroid gland the main cells, oxyphil, and parafollicular-like cells were evidenced. The adrenal glands had intermingled cortical and medullary tissues. The pancreas exhibited associated lymphatic tissue, standing out the endocrine portion, due to the clustering of Langerhans islets, made up of cells with pale cytoplasm, compared to those of the acini.

(Key words: Histology; endocrine system; *Caiman crocodilus crocodilus*)

INTRODUCCIÓN

La baba (*Caiman crocodilus crocodilus*) es una subespecie que habita en los llanos venezolanos, protegida por el Ministerio del Poder Popular para el Ambiente. Este último, realizó un programa de aprovechamiento comercial [1], permitiendo su cría en cautiverio bajo una regulación especial; sin embargo, este programa está limitado por la falta de información técnica y científica sobre este animal a nivel de zocriaderos.

Actualmente, existe una escasez de proteína de origen animal para consumo humano, esto se puede solucionar incorporando al mercado nuevas fuentes de proteínas como la carne de baba, de acuerdo a García [2] para suplir las necesidades de la población venezolana. Además, esta subespecie ha sido considerablemente explotada por su piel y carne, gracias a la facilidad para criarla en cautiverio de conformidad a García [2] y García *et al.* [3]. Según Vidaurreta [4] y Alarcón-García *et al.* [5], los análisis realizados a la musculatura de las babas, demuestran un alto porcentaje de proteína, bajo contenido de grasa y una buena fuente de minerales como hierro y calcio. En el año 2000, se inició una Línea de Investigación sobre el *Caiman crocodilus crocodilus* en la Maestría en Ciencias Morfológicas de la Facultad de Ciencias Veterinarias (FCV) de la UCV, en diferentes sistemas corporales, como urinario conforme a Cabrera y García [6, 7, 8],

circulatorio tratado por Rossini y García [9] y Rossini *et al.* [10], genital masculino acorde a Saccucci *et al.* [11] sistema digestivo coincidente con Alvarado-Rico [12]; sin embargo, todavía existía un vacío de conocimiento sobre la morfología de los órganos del sistema endocrino de la baba, el cual es importante para conocer sobre la fisiología, comportamiento, reproducción, homeostasis y adaptación al medio ambiente de esta subespecie. Es por ello, que se planteó esta investigación, con el objetivo general, de describir las características morfológicas de los órganos del sistema endocrino (hipófisis, epífisis, tiroides, paratiroides, glándula adrenal e islotes pancreáticos) de la baba y el objetivo específico, de describir las características histológicas de los órganos del sistema endocrino de la misma.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se estudiaron nueve babas, cinco hembras y cuatro machos obtenidas al azar, en diferentes períodos del año, provenientes del Hato Santa Ana, ubicado en el ecosistema del sur del estado Guárico, y de la laguna de oxidación de la Facultad de Agronomía de la Universidad Central de Venezuela, *Campus* Maracay, estado Aragua. Para la captura de los animales, se procedió a someterlos y atarlos con mecatillo. Los animales utilizados en la investigación, fueron tratados respetando las normas éticas que rigen el empleo de animales de investigación [4]. A dos

animales, se les administró sobredosis de anestesia: tiopental, a razón de 20 mg/kg IV, en la base de la cola, según Ruiz *et al.* [5], al resto de los animales, se le hizo eutanasia por aturdimiento y posteriormente fueron desmedulados, según Bryony *et al.* [6]. La disección se realizó abordando la cavidad celómica, a nivel del plano lateral, modificando la técnica citada por Gásquez [7], evitando así, la presencia de los osteodermos, placas óseas ubicadas en la piel de esta subespecie. Una vez abordada la cavidad, se describió *in situ* cada órgano endocrino, su localización y sus relaciones anatómicas. Para el estudio histológico, se tomaron muestras de 0,5 a 1 cm. de grosor de los órganos de interés, se fijaron en formol neutro al 10% y se procesaron en el Laboratorio de Histoquímica de la FCV, UCV, siguiendo la técnica descrita por Prophet *et al.* [8], con el fin de realizar la descripción histológica de dichos órganos. Para la tinción de todos los tejidos, se utilizó la coloración de rutina con hematoxilina y eosina (H y E); y además, se utilizaron coloraciones especiales para la hipófisis: ácido peryódico de Schiff (PAS), tricrómico de Shorr (TS), tricrómico de Gallego (TG) y coloración de Wilder (MW). El PAS se utilizó para evidenciar los carbohidratos presentes en el citoplasma de las células cromófilas basófilas. El TS se utilizó para identificar a las células cromófilas basófilas y a las células cromófilas acidófilas. El TG evidenció las fibras colágenas y permitió diferenciarlas del tejido muscular y el MW se utilizó para evidenciar a las fibras reticulares. Para la descripción histológica de los órganos, se procedió a observar los preparados histológicos en el microscopio óptico y se realizaron dibujos de aquellas estructuras que no pudieron ser visualizadas en un solo campo. Las muestras se fotografiaron en un microscopio Nikon Eclipse 400 con montura F y cámara digital Nikon Coolpix 950 de 2,1 megapíxeles.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

1. Hipófisis. La hipófisis de la baba presenta dos partes, la adenohipófisis y la neurohipófisis. La adenohipófisis presenta tres zonas: *pars distalis*, *pars intermedia* y *pars tuberalis*. La neurohipófisis igualmente presenta tres zonas: la eminencia media, el tallo infundibular y la *pars nervosa*, como lo han descrito Banks [9] y Dellman [10], en animales domésticos; Leeson *et al.* [11] y Boya [12], en el

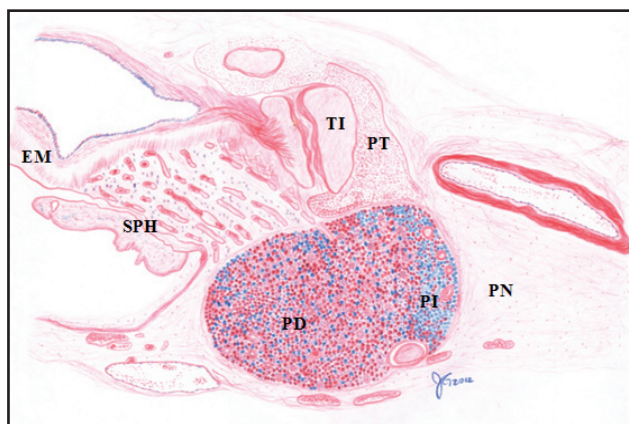


Figura 1. Diagrama de la hipófisis de baba (*Caiman crocodilus crocodilus*). PD = *pars distalis*. PI = *pars intermedia*. PT = *pars tuberalis*. PN = *pars nervosa*. EM = Eminencia Media. TI = tallo infundibular. SPH = sistema portal hipofisario

humano y Orós [13], en otros reptiles (Figura 1).

La hipófisis, está rodeada por una cápsula de tejido conjuntivo fibroso que penetra en ella y se continúa con una red de fibras reticulares muy finas que forman el tejido conjuntivo reticular, el cual constituye el estroma del órgano. El parénquima está constituido por cordones de células con citoplasma basofílico, células con citoplasma eosinofílico y células sin afinidad tintorial, las cuales corresponden a las células cromófilas basófilas, células cromófilas acidófilas y células cromófobas, respectivamente, y entre los cordones celulares se encuentran abundantes sinusoides, tal como lo han señalado Banks [9] en animales domésticos y Leeson *et al.* [11] y Boya [12], en el humano.

Las células cromófilas basófilas, cromófilas acidófilas y cromófobas, se encuentran ampliamente distribuidas en la *pars distalis*, mientras que las células cromófilas basófilas predominan en la *pars intermedia* y las células cromófobas se ubican intercaladas entre éstas. Se observó que las células se organizan también formando folículos en la *pars intermedia* (Figura 2), este resultado coincide con lo señalado por Leeson *et al.* [11], en el humano. Para identificar a las células cromófilas, se utilizaron varias coloraciones especiales. Para identificar a las células cromófilas basófilas, se utilizó el PAS el cual pone en evidencia a los carbohidratos, y se tiñeron de rojo a púrpura. Al utilizar el Tricrómico de Shorr, tiñéndose de color amarillo las células cromófilas acidófilas y de color verde las células cromófilas basófilas, mientras que los eritrocitos se tiñen de color anaranjado (Figura 3).

A nivel de la neurohipófisis (Figura 2), se observó

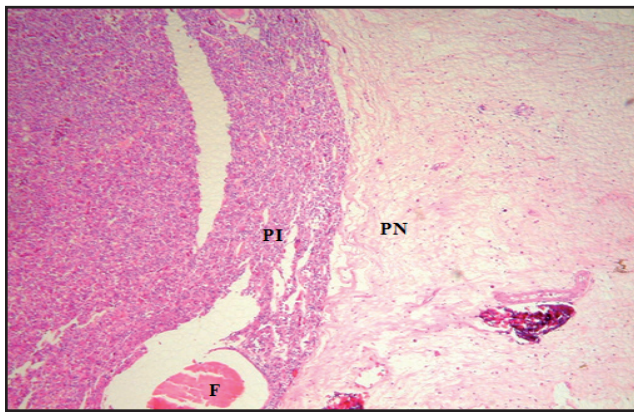


Figura 2. Hipófisis de baba (*Caiman crocodilus crocodilus*). Se observa la *pars intermedia* (PI) y la *pars nervosa* (PN). En la *pars intermedia* predominan células basófilas y se observan folículos (F). Coloración H y E. 4X

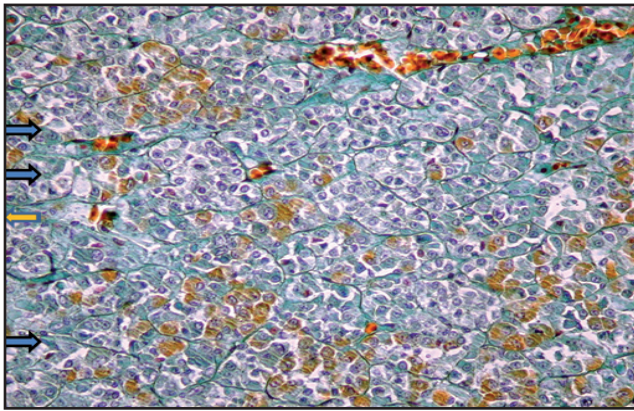


Figura 3. *Pars distalis*. Las células cromófilas acidófilas (flecha amarilla) se tiñen de color amarillo y las células cromófilas basófilas de color verde (flecha azul). Coloración Tricrómico de Shorr. 20X

un tejido en el cual predominan las fibras nerviosas provenientes del hipotálamo, y células muy pequeñas con citoplasma difícil de distinguir, que corresponden a los pituicitos, este resultado concuerda con lo descrito por Banks [9], en animales domésticos; Leeson *et al.* [11], en el humano y Orós [13], en reptiles. A nivel del tallo hipofisario, se observó un sistema portal (Figura 1) en el que predomina una red de capilares sinusoidales, que se encuentra entre la eminencia media y la *pars distalis* de la adenohipófisis, similar a lo descrito por Banks [9], en animales domésticos. Esta red capilar penetra en la *pars distalis* de la adenohipófisis para formar los sinusoides localizados entre los cordones celulares. La hipófisis de la baba presenta características histológicas similares a la hipófisis de los mamíferos.

2. Epíffisis o Glándula Pineal.

La epíffisis

o glándula pineal de la baba está representada por células con citoplasma difícil de distinguir y núcleo redondeado con nucléolo prominente, que corresponden a los pinealocitos, este resultado coincide con lo descrito por Paniagua y Nistal [14] y Banks [9], en animales domésticos. Al realizar el corte longitudinal del encéfalo se encontraron los pinealocitos formando hileras (Figura 4), mientras que, en los cortes transversales seriados se observó que se disponen u organizan en grupos. En cuanto a la conformación y organización como glándula, en la baba, no se observó una glándula pineal maciza o

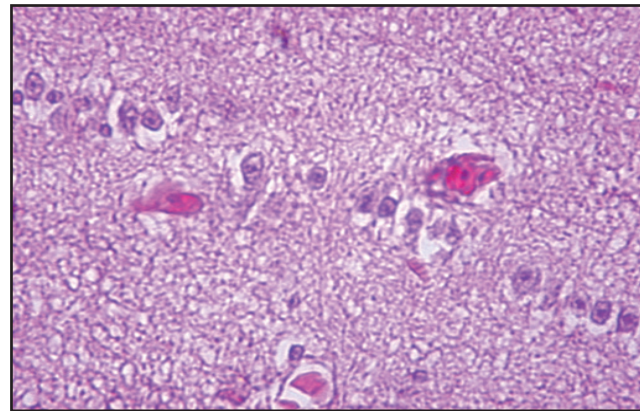


Figura 4. Corte longitudinal del encéfalo de baba (*Caiman crocodilus crocodilus*), a nivel de Telencéfalo, se observan los pinealocitos formando hileras. Coloración H y E. 40x

compacta, sino pinealocitos dispuestos en hileras o grupos en el encéfalo, este resultado concuerda con lo señalado por Paniagua y Nistal [14], quienes mencionan que la epíffisis está presente en todos los vertebrados y puede tener una organización diferente y, difiere con lo señalado por Banks [9], en animales domésticos y con lo descrito por Leeson *et al.* [11] y Boya [12], en el humano.

3. Glándula Tiroides. Se observó que está íntimamente relacionada con un órgano de carácter linfoide, como el timo y con otra glándula endocrina, la paratiroides (Figura 5).

La glándula tiroides de la baba está rodeada por una cápsula de tejido conjuntivo fibroso que penetra y forma una red muy delgada de fibras reticulares, que divide a la glándula en lóbulos y lobulillos, como lo han descrito Banks [9], en animales domésticos; Leeson *et al.* [11] y Boya [12], en el humano. Presenta estructuras vesiculosas con contenido eosinófilo, las cuales corresponden a los folículos tiroideos, que se encuentran revestidos por un epitelio cúbico

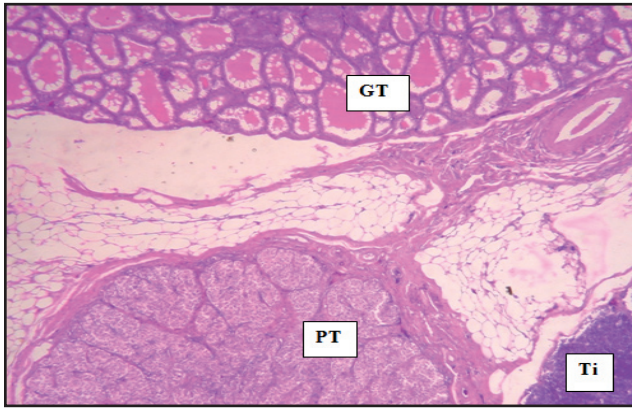


Figura 5. Relación de la glándula tiroides (GT) con timo (Ti) y paratiroides (PT). Coloración H y E. 4X

simple, las células foliculares. También se observó la presencia de células de citoplasma claro localizadas por fuera del epitelio, las células parafoliculares o células C, tal como lo han señalado Banks [9], en animales domésticos; Leeson *et al.* [11] y Boya [12], en el humano; y Orós [13], en otros reptiles.

La célula folicular tiene forma cúbica, presenta un núcleo redondeado en el centro y hacia la base de la misma, con citoplasma eosinofílico. Mientras que las células parafoliculares tienen forma redondeada, con un núcleo redondeado y con citoplasma claro, tal y como lo han descrito Banks [9], en animales domésticos y Leeson *et al.* [11], en el humano. En los folículos, se observan espacios entre el coloide y el epitelio, con pequeñas vacuolas, así como lo han señalado Leeson *et al.* [11], en el humano. La glándula tiroides de la baba presenta características histológicas similares a las descritas en los mamíferos, tal y como lo ha señalado Orós [13], en otros reptiles.

4. Glándula Paratiroides. Se observó que está rodeada por una cápsula de tejido conjuntivo fibroso que penetra, tabica a la glándula y la divide en lóbulos y lobulillos (Figura 5). El tejido conjuntivo del estroma está constituido por delgadas fibras reticulares, así como lo han descrito Banks [9], en animales domésticos; Leeson *et al.* [11] y Boya [12], en el humano.

El parénquima paratiroideo está constituido por cordones de células con citoplasma basofílico, que corresponden a las células principales. Entre los cordones celulares, se observan abundantes sinusoides. Este resultado coincide con lo señalado por Paniagua y Nistal [14] y Banks [9], en animales

domésticos; Leeson *et al.* [11], en el humano; y Srivastav *et al.* [15] y Orós [13], en otros reptiles. También se observaron algunas células con citoplasma eosinofílico, dispersas entre las células basófilas, que se asemejan a las células oxifilas, lo que coincide con lo señalado por Paniagua y Nistal [14] y Banks [9], en animales domésticos; Leeson *et al.* [11], en el humano y Srivastav *et al.* [15], en otros reptiles, pero difiere con lo señalado por Orós [13], sobre la existencia de un único tipo celular en reptiles, la célula principal. Además se observaron células con citoplasma claro, las cuales se asemejan a las células claras o parafoliculares de la glándula tiroides. Esto coincide con lo reportado por Srivastav *et al.* [15], en otros reptiles. Por último, se observó que las células del parénquima también se disponen formando folículos, tal y como lo han señalado Banks [9], en animales domésticos; Leeson *et al.* [11], en el humano y Srivastav *et al.* [15] y Orós [13], en otros reptiles.

La glándula paratiroides de la baba presenta características histológicas similares a las descritas en los mamíferos, con la diferencia de que presenta células claras similares a las células claras de la tiroides.

5. Glándula Adrenal. La glándula adrenal de la baba es un órgano que se encuentra en íntima relación con las gónadas, presenta una cápsula de tejido conjuntivo fibroso, la cual penetra y forma el estroma de la glándula, constituido por una red de fibras reticulares, tal y como lo han descrito Banks [9], en animales domésticos y Leeson *et al.* [11], en el humano.

En toda la glándula se observan células poco teñidas, de aspecto espumoso, que corresponden a las células parenquimatosas de la corteza y se observa un tejido con afinidad tintorial basofílica disperso, que correspondería a las células parenquimatosas de la médula del órgano (Figura 6). En el tejido subyacente a la cápsula, se observó que las células se disponen formando arcos o en forma glomerular, típico de esta área. También, se observó que las células del parénquima no se organizan en diferentes zonas, no conformándose una corteza bien definida. Mientras que la médula tampoco presenta una configuración típica, más bien, se presenta como un tejido disperso entremezclado con la corteza. No se observó una división entre ambos tejidos, corteza y

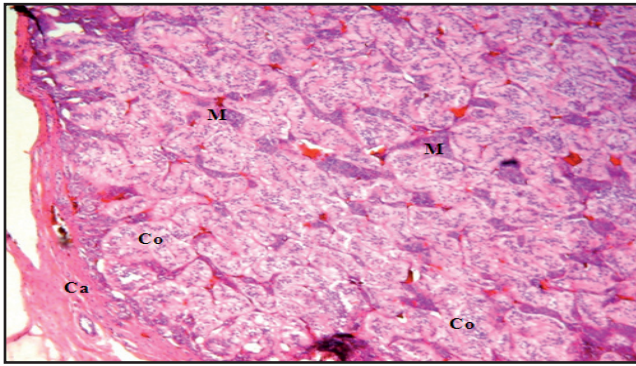


Figura 6. Glándula adrenal de baba (*Caiman crocodilus crocodilus*). Ca= Cápsula. Co= Tejido cortical. M= Tejido medular. Coloración H y E. 4X

médula, como ocurre en la glándula adrenal de los mamíferos. Este resultado coincide con lo descrito por Banks [9], en las aves; con Orós [13], en los reptiles y con lo reportado por García *et al.* [16], en las babas, mientras que difiere con lo descrito por Banks [9] y Leeson *et al.* [11], en el caso de los mamíferos.

6. Páncreas Endocrino (Islote Pancreático)

En el páncreas de la baba, se observó como hallazgo, la presencia de tejido linfático asociado tanto fuera como dentro del órgano. El tejido linfático estaba asociado a un conducto dentro del órgano y, asociado a la cápsula del órgano en relación con los vasos sanguíneos.

El páncreas de la baba es un órgano anficrino, es decir, posee una porción exocrina y una porción endocrina, así como lo han descrito Paniagua y Nistal [14], en animales domésticos; Orós [13], en reptiles y Rossini [17], en babas. La porción exocrina está representada por los acinos pancreáticos y la porción endocrina, por los islotes pancreáticos. Se observó que

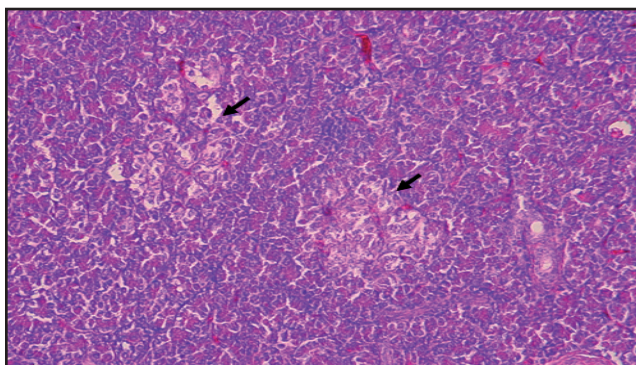


Figura 7. Páncreas de baba (*Caiman crocodilus crocodilus*). Se observan los islotes pancreáticos señalados con flechas. Coloración H y E. 10X

el páncreas endocrino de la baba, presenta células que se agrupan en islotes y que presentan un citoplasma con una coloración más clara, que las diferencian del páncreas exocrino o de los acinos pancreáticos, este resultado coincide con lo descrito por Paniagua y Nistal [14] y Banks [9], en animales domésticos; Leeson *et al.* [11], en el humano y Rossini [17], en babas (Figura 7).

En los islotes pancreáticos, se observaron al menos dos tipos celulares con la coloración de rutina H y E, tal y como lo han señalado Titlbach [18], en *Alligator mississippiensis* y *Caiman niger*; Banks [9], en animales domésticos y Leeson *et al.* [11], en el humano. Algunas células presentan un citoplasma granular eosinofílico, y otras presentan un citoplasma claro.

CONCLUSIONES

La hipófisis presenta una estructura similar a la descrita en otros reptiles, aves y mamíferos. La epífisis o pineal no forma un órgano macizo, sino que se presenta formando hileras o grupos de pinealocitos en el encéfalo, difiriendo de lo reportado en mamíferos. La tiroides estructuralmente es similar a la de otros vertebrados, con folículos, células foliculares y células parafoliculares. La paratiroides tiene una estructura similar a la de otros reptiles y mamíferos. Posee células basófilas y acidófilas en cordones, pero también pueden observarse folículos. Se observa la presencia de células similares a las parafoliculares o células C, como se ha reportado en otros reptiles. La glándula adrenal no posee una estructuración en médula y corteza, ya que la migración de las células correspondientes a la médula, no es completa, localizándose entre las células de citoplasma espumoso, características de la zona cortical de mamíferos. Se observa una zona glomerulosa, pero el resto no se diferencia en zonas. Esto es similar a lo observado en aves y reptiles. En relación al, páncreas endocrino su estructura es similar a la de otros reptiles y mamíferos.

AGRADECIMIENTOS

A los señores Francisco García, Rafael Rosales, Norvis Gómez, José Ibirma (FCV, UCV) y al señor Sixto Hernández (FAGRO, UCV), por el apoyo técnico. A El Consejo de Desarrollo Científico y Humanístico de la UCV (CDCH, UCV), por el apoyo económico (PG-11-8159-2011-1).

REFERENCIAS

1. MARNR. Aprovechamiento Racional de la Baba o Babo (*Caiman crocodilus* L.) Mimeografiado. Venezuela: Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales Renovables; 1982.
2. García G. Báquiro (*Tayassu tajacu*) y Baba (*Caiman crocodilus crocodilus*) especies alternativas bajo el ojo de la Investigación. Medicina Veterinaria al Día. 2011; 2: 58-59.
3. García G, Rossini M, Vivas I. Evaluación del desarrollo de babas (*Caiman crocodilus crocodilus*) alimentados con una dieta medicada con antibióticos. Rev Fac Cs Vets UCV. 2012; 53(1):61-67.
4. Vidaurreta, J. Estudio integral de la baba (*Caiman crocodilus*) como recurso alimentario. Trabajo presentado para Ascenso. Universidad Simón Bolívar. Caracas, Venezuela. [Documento en línea] 2000 [Consultado 29 de enero de 2017]. Disponible en: <http://topacio.cenda.usb.ve/trabajos/ver/1387>.
5. Alarcón-García M, López J, Ortiz E, Yepes D, Mayorga W. Evaluación sensorial de derivados cárnicos de carne de babilla (*Caiman crocodilus crocodilus*). Rev Venez Cienc Tecnol Aliment. 2010; 1(2): 192-184.
6. Cabrera F, García G. Histología del Riñón de la baba (*Caiman crocodilus crocodilus*). Rev Fac Cs Vets UCV. 2009; 50(2):67-76.
7. Cabrera F, García G. Histoquímica de mucinas y lípidos del aparato urinario de la baba (*Caiman crocodilus crocodilus*). Rev Fac Cs Vets UCV. 2010;51(1):17-26.
8. Cabrera F, García G. Morfología de las vías urinarias de la baba macho (*Caiman crocodilus crocodilus*). Rev Fac Cs Vets UCV. 2010; 51(1):9-15.
9. Rossini M, García G. Descripción morfológica de las células sanguíneas de la baba (*Caiman crocodilus crocodilus*). Rev Fac Cs Vets UCV. 2010; 51(2):63-70.
10. Rossini M, García G, Rojas J, Zerpa H. Hematologic and serum biochemical reference values for the wild Spectacle Caiman (*Caiman crocodilus crocodilus*), from the Venezuelan plains. Vet Clin Pathol 2011;40 (3):374-379.
11. Saccucci G, Finol H, García G. Características histológicas del epidídimo de la baba (*Caiman Crocodilus crocodilus*) Sexualmente Maduro. Rev Fac Cs Vets UCV. 2011; 52(1):5-12.
12. Alvarado-Rico S, García G, Céspedes R, Casañas M, Rodríguez A. Caracterización morfológica e histoquímica del hígado de la baba (*Caiman crocodilus crocodilus*). Rev Fac Cs Vets UCV. 2012; 53(1):13-19.
13. AVECAL. Manual para la Producción y Uso Ético de los Animales de Laboratorio. Venezuela: Ministerio del Poder Popular para la Ciencia y Tecnología; 2008.
14. Ruiz O, Alfonso L, Aguayo R, Alfaro F, Moya K. Protocolo de Investigación de la Fauna Nacional Altoandina del Parque Nacional Tunari. Parte I: Mamíferos, anfibios y reptiles. Bolivia: 2004.
15. Bryony C, Banister K, Baumans V. Recomendaciones para la Eutanasia de los Animales de Experimentación: Parte I. [Documento en línea] 1986 [Consultado 30 de enero de 2017]. Disponible en: <http://www.secal.es/ficheros/ficheros/26/EutanasiaI.pdf>.
16. Gásquez Ortiz A. La Necropsia en los Mamíferos Domésticos. Madrid: Interamericana Mc. Graw Hill; 1988.
17. Prophet E, Mills B, Arrington J, Sobin L., editores. Métodos Histotecnológicos. Washington: Instituto de Patología de la Fuerzas Armadas de los Estados Unidos de América (AFIP); 1995.
18. Banks W. Histología Veterinaria Aplicada. México: El Manual Moderno; 1986.
19. Dellman D. Histología Veterinaria. 2ª edición, Argentina: Acribia; 1993. Leeson T, Leeson C, Paparo A. Texto/Atlas de Histología. México: Nueva Interamericana; 1990.
20. Boya J. Atlas de Histología y Organografía Microscópica. 3ª ed. España: Médica Panamericana; 2011.
21. Orós J., editor. Histología de Reptiles. Universidad de las Palmas de Gran Canaria. [Documento en línea] 2002 [Consultado 30 de enero de 2017]. Disponible en: <http://www.webs.ulpgc.es/reptiles/>.
22. Paniagua R, Nistal M. Introducción a la Histología Animal Comparada. Atlas-Libro de la Estructura Microscópica de los Animales. España: Labor; 1983.
23. Srivastav A, Sasayama Y, Suzuki N. Morphology and physiological significance of parathyroid glands in reptilian. Microsc Res Tech [Revista en línea] 1995 [Consultado 09 de abril de 2011]; 32(2): [91]. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8580513>.
24. García G, Montes I, Cabrera F, González M. Características Morfológicas de la Glándula Adrenal de la Baba (*Caiman crocodilus crocodilus*). Estudio Preliminar. FCV, UCV. En: I Congreso Internacional, VI Congreso Nacional de Ciencias Veterinarias y II Congreso AVECAL. Venezuela: 2005.
25. Rossini M. Características Macroscópicas Histológicas e Histoquímicas del Sistema Digestivo de la Baba [Trabajo de Grado para optar al Título de Magíster Scientiarum]. Venezuela: FCV, UCV. Postgrado en Medicina Veterinaria; 2003.
26. Titlbach M. Light and electron microscopic study of crocodile islets of Langerhans. Z. Mikrosk. Anat. Forsch. [Revista en línea] 1981 [Consultado 30 de enero de 2017]; 95(3): [401]. Disponible en: http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Retrieve&dopt=AbstractPlus&list_uids=6169221&query_hl=5&itool=pubmedDocSum.