

"DETERMINACION DE LA ESTIRPE HISTOLOGICA E INCIDENCIA DE APUDOMAS EN ANIMALES REMITIDOS AL DEPARTAMENTO DE PATOLOGIA DE LA FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO DE LOS AÑOS 1963 A 1988."

RESUMEN

En el presente estudio se realizó un estudio retrospectivo de 38,398 casos remitidos al Departamento de Patología de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la U.N.A.M. de los años 1963 a 1988.

De estos, los casos diagnosticados como paragangliomas fueron 29 y solo en 16 casos fue posible realizar tinciones especiales de PAS, GIEMSA y GRIMELIUS. Obteniéndose 5 paragangliomas de cuerpo aórtico, 3 de cuerpo carotídeo, 1 feocromocitoma, 1 neuroblastoma de tejido nasal. Además de: 3 schwannomas, 1 adenocarcinoma de glándula mamaria, 1 carcinoma folicular de tiroides; 1 adenocarcinoma, que habían sido diagnosticados como paragangliomas.

Los 10 paragangliomas obtenidos, 7 fueron en machos, 2 en hembras y un caso no se informa el sexo. Las razas con mayor frecuencia fueron: el criollo con 5 casos, el boxer con 4 casos y con 1 el mastín napolitano.

Dentro de los paragangliomas el más frecuente fue el de cuerpo aórtico con 5 casos y con 3 casos el de cuerpo carotídeo.

Con las tinciones especiales se obtuvo: 7 positivos a PAS; 2 a GIEMSA, y 8 a GRIMELIUS. Solo 1 caso dio positividad a las tres tinciones.

Se pudo corroborar que la incidencia de APUDomas es baja, y la dificultad en el diagnóstico tanto antemortem como posmortem. Tal como se señala en la literatura médica veterinaria.



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

INTRODUCCION

En décadas recientes debido a diversos descubrimientos e investigaciones se ha podido establecer la existencia de una interrelación recíproca entre el sistema nervioso y el sistema endocrino en la mayoría de los aparatos y sistemas del organismo. Esta interrelación esta frecuentemente asociada con la conservación de la homeostasis y la supervivencia del organismo al depender de su habilidad en el ajuste a los estímulos internos y/o externos, lo que necesariamente implica un intercambio de información entre ambos sistemas para funcionar al unísono, como un sistema regulador de la mayoría de las funciones del organismo. (12, 23, 24, 25, 35, 47, 50, 72, 73, 76, 83)

Dentro de este mecanismo se describe al sistema precursor de aminas y descarboxilación (APUD)¹, el cual tiene la capacidad de producción y almacenamiento de catecolaminas, así como la de sintetizar polipéptidos hormonales. (13, 14, 23, 48, 68, 72, 73, 80)

El origen embrionario de las células del sistema APUD es el neuroectodermo, de la cresta neural. (12, 13, 25, 32, 49, 68, 80)

Este grupo de células neuroepiteliales, esta ampliamente distribuido en todo el organismo. La paraganglia esta representada por dos sistemas distintos, distinguidos nominalmente como sistema cromafín y sistema no cromafín. (8, 9, 13, 49, 50, 58, 62)

El sistema cromafín es análogo excepto por su localización a la médula adrenal y se ha observado su relación con células de la ganglia simpática visceral y paravertebral. Los componentes del sistema cromafín están localizados generalmente en la médula adrenal, cuerpos de Zuckerkandl, mediastino, vejiga urinaria y en las regiones para-aórtico y toraco-lumbar. Mientras que el tejido no cromafín es asociado con fibras nerviosas craneales, IX, X, posiblemente el III, y V, en este grupo se encuentra el cuerpo aórtico, cuerpo carotídeo y los paraganglios que se concentran en cabeza, cuello y mediastino, como el glomus jugulare, etc. (9, 16, 32, 47, 52, 69, 70, 76)

Los tumores de este sistema, APUDomas o paragangliomas, son tumores de una baja incidencia en los animales domésticos, existen escasos informes de estos en estas especies debido a que el diagnóstico ante-mortem es difícil de realizar por lo que la mayoría de los informes existentes son hallazgos accidentales al examen post-mortem. (18, 37, 42, 54, 60, 61, 74, 75, 78, 82)

El estudio histológico reviste una gran complejidad, es necesario realizar técnicas histoquímicas y bioquímicas sensibles, así como microscopia electrónica para llegar a una adecuada identificación y tipificación y con ello al diagnóstico preciso. (2, 7, 25, 34, 54, 69)

Estas neoplasias revisten una gran importancia debido a que el componente celular principal lo constituyen células secretoras de catecolaminas, convirtiéndose así en tumores de

¹ Amine Precursor Uptake and Descarboxylation

tipo activo, que aumentan los niveles de hormonas circulantes provocando trastornos fisiológicos con signología que puede confundirse con otros cuadros patológicos (paraparesis, lesión en cordón espinal, hipertensión, cólicos en equinos, etc.) o bien combinarse con diferentes signologías dando como resultado cuadros patológicos de síndromes agudos (insuficiencia cardíaca, trastornos metabólicos y endócrinos) que pueden llegar a ocasionar la muerte del animal o afectar a órganos adyacentes ocasionando trastornos fisiológicos crónicos debido a su gran invasividad. (10, 16, 17, 32, 51, 52, 53, 56, 70, 83, 84)

Son considerados como APUDomas o paragangliomas:

- FEOCROMOCITOMA O PARAGANGLIOMA MEDULAR
- PARAGANGLIOMA NO CROMAFIN O QUIMODECTOMA
- CARCINOIDE
- NEUROFIBROMA
- NEUROBLASTOMA
- GANGLIONEUROBLASTOMA
- GANGLIONEUROMA (1, 6, 11, 19, 22, 69, 87)

FEOCROMOCITOMA.- Feocromocitoma o paraganglioma de médula adrenal. Es reportado en hombres, perros, caballo, bovinos y ovinos. Se localiza generalmente en la médula adrenal, originado por los feocromoblastos, generalmente unilateral y benigno, invasivo, activo secretor de epinefrina y norepinefrina. También se ha señalado su localización en órganos de Zuckerkindl de peritoneo, mediastino, vejiga urinaria. Produciéndose en estos casos únicamente norepinefrina. (4, 6, 8, 29, 55, 63, 77, 84, 85)

Los sitios de metástasis más frecuentes señalados son: hueso (costilla y escápula, órganos de Zuckerkindl) y tejido cromafin fetal, vena ácigos, canal vertebral, miocardio, hígado, pulmón, ganglio linfático. (1, 29, 77, 85, 87)

En el hombre se ha asociado al síndrome de adenomatosis endocrina múltiple familiar, tipo II, en donde concurre con el carcinoma medular de la tiroides e hiperplasia o adenomatosis de la paratiroides. Se subdivide a este tipo de síndrome en neoplasia múltiple endocrina tipo II-A (compuesta por el carcinoma medular de la tiroides, al feocromocitoma y la hiperplasia de paratiroides) y el tipo II-B compuesta por el carcinoma medular de tiroides, feocromocitoma y el ganglioneuroma múltiple (labios e intestino) (4, 10, 13, 54, 61, 74, 81, 87)

Macroscópicamente, son masas encapsuladas de color blanco amarillento a café rojizo, con áreas de necrosis y hemorragia; friables en forma globular o quística. Microscópicamente presentan una estructura muy similar al de la médula adrenal, incluyendo la reacción cromafin positiva, con presencia de algún pleomorfismo celular, células grandes poligonales, fusiformes,

o esféricas con citoplasma acidófilo altamente granular. Estos gránulos tienen centro electro-denso y membrana irregular (crenated). Núcleo vesicular redondo u oval con nucléolo prominente. (1, 29, 45, 81, 84)

Están en estrecha relación con capilares, rara vez se presenta la forma tubular o columnar, algunas intercalan células ganglionares maduras o células gigantes. (2, 28, 63, 81)

El diagnóstico diferencial es con el Síndrome de Adenomatosis Endocrina Múltiple, hipertensión esencial y la hiperplasia de la médula adrenal. (4, 54, 61, 66, 74, 81)

Ultraestructuralmente se ha comprobado que presentan un gran aparato de Golgi, retículo endoplásmico rugoso ordenado laminarmente y diseminados en el contorno grandes mitocondrias así como abundantes paquetes de gránulos secretorios. (2, 81, 84, 85)

Los signos clínicos que acompañan a esta neoplasia se relacionan con la sobreproducción de catecolaminas lo cual dificulta el diagnóstico antemortem por la confusión con otros estados patológicos. Manifestándose por taquicardia, edema, hipertrofia cardíaca, hemoconcentración, leucosis con neutrofilia, linfopenia, sudoración, elevados niveles de nitrógeno ureico sanguíneo, creatinina quinasa y glucosa, bajos niveles de potasio y bicarbonatos, vasoconstricción esplénica, ansiedad, palpitaciones, lagrimeo y debilidad, tremor, pupila dilatada, hipertensión arterial intermitente o paroxística, polidipsia, poliuria, midriasis, agudos episodios de dolor abdominal y muerte. (10, 29, 36, 55, 77, 84, 85)

Se ha propuesto como medio de diagnóstico clínico la medición de niveles de catecolaminas sanguíneas y urinaria o sus metabolitos. (8, 10, 69, 78, 81, 85)

Twedt, en un estudio retrospectivo informa de 30 casos de feocromocitomas que representan un 0.4% de incidencia en las necropsias realizadas en el Animal Medical Center hasta el año de 1975 (10). Wilkie y Krook señalan una incidencia de 6% en 402 bovinos (machos castrados), siendo el segundo tipo de neoplasia más frecuente en médula adrenal (79). Sponenberg y McEntee informan de 48 feocromocitomas en un estudio de 892 bovinos (machos castrados) (74). Yarrington y Capen mencionan que de 7 neoplasias en médula adrenal de bovinos; 3 son feocromocitomas, 3 hiperplasias medulares y un caso con ambos tipos de neoplasias (71).

En el pasado también se les conocía como paraganglioma medular, paraganglioma benigno, feocromocitoma, cromafinoma, medulosuprarrenoma, tumor de células cromaffnes, tumor cromafil. (10, 28, 30)

PARAGANGLIOMAS O QUIMIODECTOMAS.- Pertenecientes al sistema no-cromafil, en este grupo se incluyen los tumores denominados quimiodectomas, tumor de cuerpo aórtico y tumor de cuerpo carotídeo, además de otros paragangliomas (concentrados en cabeza y cuello), como es el caso del tumor de cuerpo vago, tumor de glomus jugular, el glomus timpánico, tumor de hueso temporal, vejiga urinaria. (34, 44, 46, 61, 64, 79, 85)

Dentro de estas neoplasias, se menciona con mayor frecuencia, el tumor de cuerpo aórtico y tumor de cuerpo carotídeo. Así como en el hombre se ha visto que existe cierta predisposición a este tipo de tumores en aquellos individuos que viven en grandes altitudes, en animales las razas braquicefálicas son las que presentan una mayor frecuencia de estas neoplasias. (37, 38, 61, 82)

Han sido descubiertos en perros, bovinos y humanos. (46, 61, 86)

En un análisis realizado por Patnaik et. al., de 67 casos de paragangliomas, se menciona que es más frecuente localizarlo en cuerpo aórtico que en cuerpo carotídeo en perros. En el hombre se presenta con mayor frecuencia en cuerpo carotídeo. (1, 38, 61)

Macroscópicamente los tumores son de color café-amarillento, con algunas zonas de necrosis y hemorragias. (26, 34, 37)

Al microscopio los lóbulos son divididos por tejido conectivo trabecular y estos lóbulos a su vez, divididos en fino estroma reticular con numerosos capilares. Algunos autores mencionan como masas globoides dispuestas en cordones de grandes extensiones, unilaterales. El crecimiento altamente expansivo reemplaza el parenquima del órgano u órganos adyacentes. Son altamente vascularizados, formando grupos de paquetes o nidos celulares de diferentes tamaños separados entre sí por estroma vascular. Las células generalmente uniformes, polihédricas, cuboidales con escaso citoplasma, núcleo redondo u oval, una orientación hacia los vasos perithelomatos o palizada perivascular, nidos o cordones alrededor de plexos de vasos de pequeño calibre y fibras nerviosas mielinizadas. Algunos autores mencionan la existencia de una granulación intracitoplasmática, sin embargo otros autores la niegan. (6, 15, 16, 34, 53, 61, 67)

Estos tumores dan reacción cromafín negativa pero pruebas bioquímicas han determinado en algunos casos niveles elevados de catecolaminas, proponiéndose que pueda deberse a una alteración en la membrana nuclear que permite la rápida dispersión de sustancias activas antes o durante la fijación y que esta impida la reacción positiva. (16, 34, 53, 69)

La localización de los paragangliomas varía de acuerdo al paraganglio afectado. Son mayormente localizados en el cuerpo aórtico, abarcando en algunos casos el saco pericárdico, arteria pulmonar, bifurcación de arteria carotídea, nervios craneales hipogloso, accesorio, vago, ganglios simpáticos de cabeza y tronco. (44, 53, 64, 67, 86)

Los sitios de metástasis más frecuentes son: pulmón, nódulos linfáticos bronquiales, mediastínicos e hígado, glándula tiroides, huesos y ocasionalmente, riñón, bazo, glándula adrenal, páncreas y cerebro. (17, 26, 53, 61, 64, 66, 67, 86)

El diagnóstico diferencial se establece con tumores de la base del corazón, en especial con el tumor ectópico de tiroides y paratiroides. (26, 38, 53, 70)

Como criterios de malignidad se menciona la invasión capsular y la presencia de células gigantes, aunque su ausencia no es característica de benignidad. (37, 47, 48, 53)

La asociación del tumor de cuerpo aórtico con el tumor de células de Sertoli en varios estudios en casos de perros boxer y bostón terrier, sugieren la existencia de un síndrome. (20, 44, 69)

Respecto al tumor de cuerpo carotídeo, este se localiza en la bifurcación de la arteria común carotídea, entre el saco pericárdico incluyendo el tronco aórtico y el pulmonar, el vago y el frénico, es unilateral, generalmente benigno. Las metástasis se localizan en pulmón, nódulo linfático regional, miocardio y el bazo. (11, 45, 53, 86)

Al igual que el tumor de cuerpo aórtico están íntimamente relacionados con el corazón, principalmente con la base de este, por lo que es muy difícil la extirpación quirúrgica completa del mismo, lo que da lugar a recurrencias. (44, 46, 53, 61, 86)

El patrón histológico de esta neoplasia es idéntica a la del cuerpo aórtico y demás paraganglios del sistema no-cromaffín. (1, 11, 37, 45, 66, 85)

Estas neoplasias se han diagnosticado en perros, bovinos y visones. (17, 26, 37, 44, 67)

El diagnóstico diferencial también se establece con los tumores de la base del corazón. (11, 37, 53)

CARCINOIDE.- Neoplasia descrita en el hombre, canideos, gatos, bovinos. (13, 18, 22)

Generalmente se localizan en intestino, ciego, cólon, hígado, pulmón, bronquios, timo, estómago, páncreas, tracto urogenital. (18, 31, 43, 45, 57, 75)

Se conocen varios tipos, como son el:

- a) intestinal (sistema gastro-intestinal)
- b) hepático
- c) pulmonar (sistema respiratorio) (16, 21, 43, 57)

Patnaik et.al. establecen que de 12,245 necropsias realizadas, 110 neoplasias primarias fueron en hígado de las cuales solo 15 eran carcinoides hepáticos en perros (57, 58, 59, 60). Cho y Archibald realizaron la revisión de 31 casos de carcinoides de los cuales 2 fueron en gatos, 2 en terneras, 26 en perros y 1 en una vaca (18). Sykes y Cooper realizaron el estudio de 3 casos de carcinoides en perros viejos (75).

En gatos solo se ha informado el tipo intestinal. (33)

El método utilizado para la realización de su tipificación es en base a los resultados de las reacciones a las tinciones argiro filas o argentafines. (16, 18, 31, 33, 57, 58, 60, 75)

Giles et. al. mencionan que el carcinóide de intestino medio-ileón y ciego- son argentafín positivo y argirofilo negativo; y, los de intestino anterior-bronquios, estómago y duodeno- son argentafín positivo, siendo de mayor malignidad los de intestino delgado y estómago y menos malignos los de colon y apéndice. El de tipo rectal es argentafín y argirofilo negativo, los de intestino medio argentafín negativo, argirofilo positivo, el de tipo cecal argentafín negativo, argirofilo positivo. (16, 31, 75)

Macroscópicamente son blanco amarillentos, multifocales de forma y tamaño variable. Son ulcerativos e infiltrantes a la muscular, subserosa y hasta el mesenterio. (31, 45, 75)

Se han descrito arreglos de nidos celulares densos con células ovoides y regulares o formas trabeculares con una prominente red capilar que separa a las células polihédricas o cuboidales formando pequeños cordones o nidos celulares con arreglos sueltos y lóbulos separados por estroma fibrovascular. El núcleo es esférico, cromático y el citoplasma poligonal finamente granular. (18, 31, 45, 57, 59, 75)

El diagnóstico diferencial se realiza con linfosarcoma y mastocitoma. Algunos tipos de este tumor se asocian con el síndrome carcinóide. (16, 18, 21, 45, 51, 69, 71, 75)

NEUROBLASTOMA.- Estos tumores han sido mencionados en perros, ovinos, pollos y en el hombre. (3, 5, 15, 41, 71)

Se clasifican de acuerdo a su localización en:

- a) neuroblastoma del cerebro
- b) neuroblastoma de glándula adrenal
- c) tipo Hatchison;
- d) olfatorio;
- e) tipo pimienta. (5, 39)

Histológicamente se compone de células de origen simpaticoblasto y neuroblasto que forman masas nodulares firmes color blanco-grisáceo a canela, suaves relativamente, bien circunscritos con áreas de hemorragias y necrosis, en algunos existe calcificación. Generalmente es unilateral. Se caracteriza por la presencia de pequeños grupos celulares alrededor de los vasos sanguíneos formando las rosetas de Wright (células arregladas alrededor de material filamentosos) o pseudorosetas (círculo de neuroblastos alrededor de un embrollo central o proceso primitivo). Células piriformes, elongadas con núcleo hiperromático oval y citoplasma fibrilar pálido, presentan gránulos neurosecretores y terminaciones sinápticas (neurofilamentos). (1, 2, 3, 19, 22, 39, 41, 66, 71)

Han sido encontrados tumores de este tipo en la glándula adrenal, ganglia simpática, cadena simpática cervical, torácica, abdominal, tejido nasal, aorta y peritoneo. Siendo los sitios

de metástasis más frecuentes, piel, hígado, esqueleto, orbitocraneal, duramadre, huesos largos, pulmón, riñón, pleura, muscular y mucosa del recto. (1, 4, 24, 41, 54, 66, 69, 71)

Son altamente malignos, pero pueden evolucionar a ganglioneuromas (tumor benigno). Han sido asociados a la producción de Síndrome de Horner en el hombre. (66, 67)

El diagnóstico diferencial se establece con el Sarcoma de Ewing, linfosarcoma, ganglioneuromas y ganglioneuroblastomas. (1, 54, 66)

También se les ha denominado simpatoblastomas, simpatico-blastomas o simpatomas. (4, 30, 39, 41, 62, 70)

GANGLIONEUROMA.- Neoplasias que se localizan en sistema nervioso simpático, retroperitoneo y mediastino, glándula adrenal, ampulla de Vater. Puede ser múltiple o encontrarse asociado con el neuroblastoma o el feocromocitoma. Generalmente benigno con mayor cantidad de pigmento melánico. (1, 20, 27, 42, 65)

Van Den Ingh y Routhizen realizaron la revisión de 4 informes de ganglioneuromas, 1 de ellos en la ampulla de Vater en un perro. (42)

Macroscópicamente se ve como una masa grande, encapsulada, firme, homogéneo, sólido, blanco-grisáceo con focos de apariencia edematosa. (1, 20, 42)

Microscópicamente las células neoplásicas están separadas por tejido conectivo y colágena con vasos prominentes. La estructura es muy similar a los neurofibromas excepto que estos contienen numerosas células ganglionares maduras anormales con más de un núcleo, la interrelación de fascículos axonales con células de Schwann y fibroblastos, algunas rosetas, células uni o multipolares, pleomórficas, citoplasma eosinófilo, proceso dendrítico en las células. Secretan constantemente catecolaminas. (1, 17, 42, 65)

GANGLIONEUROBLASTOMA.- Este tipo de neoplasias han sido localizadas en retroperitoneo y mediastino. Variando el tipo según el grado de diferenciación, es homogéneo, firme y presenta calcificaciones. (1, 5, 19, 20, 69)

Microscópicamente representa un grado intermedio de diferenciación del neuroblastoma y el ganglioneuroma. Lo han clasificado en dos tipos:

Imperfecto.- Con diferentes estados de diferenciación neuronal, con red fibrilar entre la masa celular. Ocasionalmente forman uniones sinápticas, diferentes colecciones de linfocitos perivasculares con focos de neuroblastos.

Inmadura.- Muy semejante al ganglioneuroma, con áreas bien definidas, altamente celulares de un neuroblastoma. En este tipo son más frecuentes las metástasis. (1, 19)

En ambos casos los procesos celulares no están bien diferenciados, presentan gránulos neurosecretorios y neurotúbulos en el interior del citoplasma y extensiones citoplasmáticas. (1, 19)

NEUROFIBROMAS.- Las neoplasias de este tipo han sido diagnosticadas en ovinos, perros y en el hombre. (14, 40, 56)

Consisten en nódulos ovoides, firmes blancos, en paquetes entrelazados con citoplasma eosinofílico. Los núcleos tienen densidad cromática variable, con figuras mitóticas poco comunes, núcleos en paralelo, pero raras las formaciones en palizadas. Presentan una cantidad moderada de colágena en la perifería celular, principalmente en los paquetes altamente anastomosados. (40, 56)

Los neurofibromas se han asociado con los adenocarcinomas intestinales, los linfosarcomas y los carcinomas hepáticos. (40, 56, 70, 76)

El diagnóstico diferencial en este caso es con los Schwannomas. (40)

Su localización es generalmente en el cerebro y sistema gastro intestinal. (40, 56)

OBJETIVOS

De acuerdo a lo antes señalado y debido a la ausencia de información en cuanto a clasificación e incidencia de APUDomas en la literatura veterinaria del país, los objetivos del presente trabajo son:

- 1) Establecer la estirpe histológica mediante la utilización de tinciones especiales,
- 2) Determinar la incidencia de APUDomas, diagnosticados en el Departamento de Patología de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la UNAM, debido a la importancia de estas neoplasias por su actividad fisiológica y signología que presenta en los animales afectados.

MATERIAL Y METODOS

Se revisarán los archivos clínicos e histológicos de los años de 1963 a 1988 de un total de 38,378 necropsias y biopsias, de ellas se tomaron los casos diagnosticados como paragangliomas de sistema cromafín y no cromafín, se les realizaron cortes histológicos a estos últimos de 6 micrometros de grosor, posteriormente fueron teñidos con la tinción de Hematoxilina-cosina con el fin de corroborar el diagnóstico, y una vez identificado este, se le realizaron tinciones especiales (PAS, GIEMSA, GRIMELIUS) (7) para determinar su reacción tintorial histológica específica.

Los cortes fueron observados al microscopio y se clasificaron de acuerdo al criterio establecido por la OMS (Organización Mundial de la Salud) (6). Se agruparon los casos de acuerdo a especie, raza, edad y sexo del animal.

RESULTADOS

Se revisaron 38,378 casos de necropsias y biopsias de los archivos del Departamento de Patología de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Nacional Autónoma de México de los años 1963 a 1988, se obtuvieron 29 casos (0.075%) diagnosticados como APUDomas (Cuadro 1).

De los cuales solo en 16 casos se encontró el material histológico (55.17%) a los cuales se les realizó las tinciones especiales. (Cuadro 2).

De los 16 casos (100%) estudiados, 10 (62.5%) corresponden a paragangliomas, a los cuales se les realizó las tinciones de PAS, GIEMSA Y GRIMELIUS (7). Los resultados para estas tinciones son: 7 (43, 75%) positivos a la tinción con PAS; 2 (12.5%) son positivos a la tinción con GIEMSA; y 8 (50%) dieron positividad a la tinción con GRIMELIUS, 1 solo caso (6.25) resultó positivo a las tres tinciones. (Cuadro 3). Los 6 casos (37.5%) restantes, que habían sido diagnosticados como paragangliomas (Cuadro 4), se clasificaron como Schwannomas (3 casos, 18, 75%), que dieron positividad a la tinción con PAS y Tricrómica de Masson; 1 carcinoma folicular de la tiroides (6.25%), que resultó positivo a PAS y Rojo Coloidal, 1 adenocarcinoma de glándula mamaria (6.25%), con positividad a PAS y GIEMSA, otro más (6.25%), 1 adenocarcinoma del cual no existen datos de la relación anatómica, dio positividad a las tres tinciones.

Por otro lado, se observó que los 10 paragangliomas se presentaron en perros domésticos, de ellos 5 (50%) eran criollos, 4 (40%) raza boxer, 1 (10%) mastin napolitano. Para el grupo de los 16 casos (incluidos los 10 paragangliomas) fue de 5 (31.25%), criollos, 5 (31.25%); boxer 3 (18.75%); cocker spaniel, 1 (6.25%), mastin napolitano; y, 1 (6.25%) bovino Holstein. La edad de los 10 casos de paragangliomas fluctuó entre los 6 y 12 años con mayor incidencia a los 9 años, y, para el grupo de los 16 fluctuó entre los 5 y 12 años con mayor incidencia entre los 8-9 años. Los machos resultaron más afectados hallándose los paragangliomas en 7 (70%) de ellos 2 (20%) en hembras, y, en 1 caso (10%) no se informaba el sexo. Para el grupo de los 16 (incluyéndose a los 10 paragangliomas) fue de 10 machos (62.5%), 5 (31.25%) hembras, y 1 caso no se informa su sexo. De acuerdo a la localización anatómica 5 casos (50%) se presentaron en el cuerpo aórtico; 3 (30%) en el cuerpo carotídeo; 1 (10%) en médula adrenal, y 1 más (10%) en tejido nasal. En el grupo de los 16 además se presentaron en 1 carcinoma (6.25%) en glándula tiroides, 1 adenocarcinoma (6.25%) en glándula mamaria, 1 adenocarcinoma (6.25%) sin datos de localización anatómica y 3 Schwannoma (18.75%) con diferente localización anatómica.

CUADRO 1

APUDomas en animales remitidos al Departamento de Patología de la FMVZ-UNAM
(1963-1988)

TUMOR	ESPECIE	NO DE CASOS/ PORCENTAJE	RAZA	SEXO	EDAD
TUMOR DE CUERPO AORTICO	CANIDEO	8 27,58	4 CRIOLLOS	3 MACHOS	5-12 AÑOS
			2 BOXER	5 HEMBRAS	
			1 PASTOR ALEMAN		
			1 BASSET HAUND		
TUMOR DE CUERPO CARDIACO	CANIDEO	5 17,24	1 CRIOLLO	3 MACHOS	6-16 AÑOS
			3 BOXER	1 HEMBRA	
			1 BASSET HAUND	1 *	
QUINIOIDECTOMA	CANIDEO	2 6,89	2 BOXER	1 HEMBRA 1 *	9-12 AÑOS
NEUROBLASTOMA	CANIDEO	3 10,34	1 CRIOLLO	1 MACHO	8-13 AÑOS
			1 FRENCH POODLE	2 HEMBRAS	
			1 COCKER SPANIEL		
NEUROFIBROMA	CANIDEO	3 10,34	1 COCKER SPANIEL	2 MACHOS	3-8 AÑOS
			1 PEKINES	2 HEMBRAS	
			1 DOBERMAN	1 *	
	EQUINO	1 3,44	1 PURA SANGRE		
	BOVINO	1 3,44	1 HOLSTEIN		
CARCINOIDE	CANIDEO	1 3,44	1 CRIOLLO	1 HEMBRA	10 AÑOS
FEOCROMOCITOMA	CANIDEO	5 17,24	2 COCKER SPANIEL	2 MACHOS	9-15 AÑOS
			1 GRAN DANES	2 HEMBRAS	
			1 MALTES	1*	
			1 DOBERMAN		
TOTAL		29 100,00		11 MACHOS 14 HEMBRAS 4*	3-16 AÑOS

* datos no incluidos en el protocolo

CUADRO 2
 APUDomas EN ANIMALES REMITIDOS AL DEPARTAMENTO DE PATOLOGIA
 DE LA FMVZ-UNAM
 (1963-1988) *

No. CASOS	TUMOR	CON MATERIAL HISTOLOGICO
8	TUMOR DE CUERPO AORTICO	5
5	TUMOR DE CUERPO CAROTIDEO	3
2	QUIMIODECTOMAS	1
3	NEUROBLASTOMA	2
5	NEUROFIBROMA	3
1	CARCINOIDE	0
5	FEOCROMOCITOMA	2
TOTAL 29		16

*QUE CONTARON CON MATERIAL HISTOLOGICO PARA LA DETERMINACION DE ESTIRPE HISTOLOGICA

CUADRO 3
 APLUDomas EN ANIMALES REMITIDOS AL DEPARTAMENTO DE PATOLOGIA
 FMVZ-UNAM
 (1963-1988)*

TUMOR	# CASOS	TINCIONES			
		PAS (+)	GIEMSA (+)	GRIMELIUS (+)	POSITIVIDAD A LAS TRES TINCIONES
TUMOR DE CUERPO AORTICO	5	3	2	3	1
TUMOR DE CUERPO CAROTIDEO	3	3	-	3	-
FEOCROMOCITOMA	1	-	-	1	-
NEUROBLASTOMA	1	1	-	1	-
TOTAL	10	7	2	8	1

*HISTOQUIMICA

CUADRO 4
 APUDomas EN ANIMALES REMITIDOS AL DEPARTAMENTO DE PATOLOGIA
 FMVZ-UNAM
 (1963-1988) *

DIAGNOSTICO ANTERIOR		DIAGNOSTICO ACTUAL	
#CASOS	TUMOR	#CASOS	TUMOR
5	TUMOR DE CUERPO AORTICO	5	TUMOR DE CUERPO AORTICO
3	TUMOR DE CUERPO CAROTIDEO	3	TUMOR DE CUERPO CAROTIDEO
1	QUIMIODECTOMAS	1	CARCINOMA FOLICULAR DE TIROIDES
2	NEUROBLASTOMAS	1	NEUROBLASTOMA
		1	ADENOCARCINOMA
3	NEUROFIBROMAS	3	SCHWANOMA
2	FEOCROMOCITOMA	1	FEOCROMOCITOMA
		1	ADENOCARCINOMA DE GLANDULA MAMARIA
16		16	

DISCUSION

En el presente trabajo se observa que los paragangliomas tienen baja incidencia, ya que de 38,378 estudios de necropsias, biopsias e histopatologías, realizadas en el Departamento de Patología de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Nacional Autónoma de México en los años de 1963 a 1988, solo fueron diagnosticados en este Departamento 29 casos (0.075%) de APUDomas, coincidiendo con lo informado por diferentes autores: Cho *et. al.* 30 casos; Hadlow, 15 casos, Hayes, de 250,000 obtuvo 73 diagnósticos positivos a quimiodectomas (0.25%); Pannaik *et. al.* de 12,245 estudios obtuvo 15 diagnósticos de APUDomas (0.122%); Patnaik *et. al.* de 10,270 casos obtuvo 4 APUDomas (0.038%); Sponenberg de 892 estudios obtuvo 48 (5.38%) casos de APUDomas (los animales estudiados eran consanguíneos); Reznick de 60,048 casos, obtuvo 28 (0.046%).

Es posible observar la dificultad que existe para su diagnóstico, antemortem y posmortem. De los 29 casos, 25 fueron hallazgos a la necropsia, solo pudiéndose corroborar el diagnóstico en 10 casos (34.48%), mediante tinciones especiales para este tipo de tumores. Ahora se sabe que los gránulos citoplasmáticos de las células argentafines son muy sensibles y fácilmente se rompen liberando las catecolaminas contenidas en ellos y la respuesta a las tinciones pueden ser negativa, o inapreciable. (25, 34, 53)

En la literatura veterinaria se menciona una predisposición de raza observándose una mayor susceptibilidad en las braquicefálicas (Boston Terrier, Boxer, Bulldog). En el presente trabajo, se observó que 5 de los 10 casos estudiados fueron perros criollos (50%). (6, 8, 15, 37, 38, 61, 86)

Respecto a la edad, en los resultados obtenidos en el presente estudio se presentó en animales con una media de 9 años. Lo que concuerda, en cuanto a que se presenta con mayor frecuencia en animales viejos, con los informes existentes en la literatura veterinaria. (15, 20, 30, 37, 38, 56, 61, 74, 75, 78)

El paraganglioma o quimiodectoma resultó ser el tumor más frecuente con 8, (80%) de los casos obtenidos, lo que coincide con lo informado por otros autores en la literatura Médico Veterinaria. (6, 37, 86)

Los diferentes medios de diagnóstico utilizados en humanos no han resultado ser lo suficientemente exactos, solo pueden observarse como auxiliares con una alta probabilidad de corresponder con un APUDoma. Entre estos se mencionan: la medición de los niveles de catecolaminas y/o sus metabolitos en el suero y orina de los pacientes con signos clínicos de hipertensión ortostática, paroxística o en forma intermitente. (6, 10, 25, 87). Por lo que se concluye que el diagnóstico de APUDomas debe realizarse en forma integral con el examen clínico y el estudio histológico, para ofrecer un diagnóstico exacto.

LITERATURA CITADA

- 1.- Ackerman's, Surgical Pathology. 6th. ed. 697-727, Ed. Mosby Co.
- 2.- Albertini, A.V.: Diagnóstico histológico de los tumores, 334-339, Ed. Ediciones Toray S.A. Barcelona, Esp. 1961.
- 3.- Anderson, B.C. and Cordy, D.R. Olfactory neuroblastoma in a heifer. Yet. Pathol. 18: 536-540 (1981).
- 4.- Anderson, W.A.D. Pathology II/, 6th ed., 1469-1471, Ed. Mosby Co. St. Louis, U.S.A., 1971.
- 5.- Anderson, W.A.D. and Kissane, J.M. Pathology 7th. ed. Edited by: Voiding, Ed. Médico Panamericana, México.
- 6.- Appleby, E.C. Tumors of the adrenal glands and paraganglia. Bull. Wld Hlt. Org. 53:227-235 (1976).
- 7.- Armed Forces Institute of Pathology: Manual of Histologic Staining Methods. 2th. ed. Edited by: Luna, L.G., Mc.Graw-Hill Book Co., New York, U.S.A., 1968.
- 8.- Astwood, E.B. and Cassidy, C.E.: Endocrinología Clínica II, 448-518, Ed. Toray S.A., Barcelona, Esp. 1970.
- 9.- Banks, W.J.: Histología Veterinaria Aplicada, Ed. El Manual Moderno, México, 1986.
- 10.- Berzon, J.L.: A metastatic pheochromocytoma causin progressive paraparesis in a dog. Yet Med/Small Animal. Clin. 76:675-679 (1981).
- 11.- Bloom, F.: Diseases of Endocrine glands. In Canine Medicine. Edited by Earl J. Catcott, 438-439 Ed. American Veterinary Publications. California, U.S.A., 1968.
- 12.- Bloom and Fawcet: A Textbook of histology. 7th. ed. 551-552 Ed. Labor, Barcelona, Esp.
- 13.- Bolinger, R.: Endocrinology. New Directions in therapy. 145-158, Ed. Medical examination publishing Company, Inc. Flusing, N.Y., U.S.A. 1977.

- 14.- Braund, K.G.: Neoplasia. In: *Veterinary Neurology*. Edited by: Oliver, J.E.; Hoerlein, B.F.; Mayhew; I.G. 278-284, W.B. Saunders Company. Philadelphia, U.S.A., 1987.
- 15.- Brodey, R.S.: Thoracic Tumors, In: *Current Veterinary Therapy V. Small Animal Practice*. Edited by: Kirk Brodey R. S. 228-232, Ed. W.B. Saunders Co., Philadelphia, U.S.A. 1974.
- 16.- Campbell, A.C.P.: El sistema de células argentafines. En: *Patología Endocrina*. Editado por: Blodworth, J.M.B.; 457-480, Ed. El Manual Moderno, México, 1973.
- 17.- Carlisle, C.H.; Kelly, W.R.; Samuel, J. and Robins, G.M.: Spinal cord compression caused by a metastatic lesion from an aortic body tumor. Aust. Vet. J. 54: 311-313 (1978).
- 18.- Cho, D.Y. and Archibald, L.F.: Carcinoid tumor in the colon of a cow. Yet Pathol. 22: 693-641 (1985).
- 19.- Chrisman, Ch. L.: Diseases of peripheral nerves and muscles. In: *Textbook of Veterinary Internal Medicine Diseases of the Dog and Cat. I-II*. Edited by: Ettinger, S.J. Ed. W.B. Saunders Co., London, Eng. 1975.
- 20.- Chrisman, S.L.: Problemas neurológicos en pequeñas especies. 20-21, Ed. C.E.C.S.A., México, 1986.
- 21.- Cooper, H.Ph. and Warkel, Rl. L.: Ultrastructure of the goblet cell type of adenocarcinoid of the appendix. Cancer 42: 2781-2793. (1978)
- 22.- Crow, S.E.: Tumors of the alimentary tract. Clin. North. Am. Small Anim. Pract. 15: 576-595. (1985).
- 23.- Dickerson, W.M.: Endocrinology, Reproduction and Lactation. In: *Physiology of Domestic Animals*, 9th. ed. Edited by: Melvin J. Swabson. United Kingdom by Cornell Press, London, Eng., 1977.
- 24.- Dickson, W.M.: Endocrinología, Reproducción y Lactación. In: *Fisiología de los Animales Domésticos*, Editado por: Melvin J. Swanson, Ed. United Kingdom by Cornell Press, London, Eng. 1977.
- 25.- Dillon, R.S.: Endocrinología. (Diagnóstico, tratamiento de las enfermedades endócrinas y metabólicas). 301-308, Ed. El Manual Moderno. S.A., México, 1976.
- 26.- Ettinger, S.J. and Suter, P.F.: Diseases of de great vassels. In: *Textbook of Veterinary Internal. Medicine Diseases of the dog and cat. I-II*. 980-996, Edited by: Ettinger, S.J., Ed. W.B. Saunders Co., London, Eng. 1975.

ESTA TESIS NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA

- 27.- Ferrel, J.F.; Hunt, R.D., and Nims, R.M.: Cervical ganglioneuroma in a dog. J. Am. vet. med. Ass. 144: 508-512. (1964).
- 28.- Forshman, P.H. and Melmon, K.L.: Suprarrenales. En: Tratado de Endocrinología. Editado por: Williams, R.H. 289-408, Ed. Salvat editores, 3er. ed. Barcelona, Esp., 1969.
- 29.- Frosher, B.G., and Power, H.T.: Malignant pheochromocytoma in a foal. J. Am. vet. med. Ass. 181: 494-496 (1982).
- 30.- Fryc, F.L. and Clement, E.d.: Simpaticoblastoma in a dog. J. Am. vet. med. Ass. 156: 900-901 (1970).
- 31.- Giles, R.C. Jr. Hidebrant, P. K. and Montgomery, C.A. Jr.: Carcinoid tumor in the small intestine of a dog. Vet. Pathol. 11: 340-349 (1974).
- 32.- Glick, A.D., Holscher, M.A. and Crenshaw, J.D.: Neuroendocrine carcinoma of the skin in a dog. Vet. Pathol. 20: 761-763 (1983).
- 33.- Grahame-Smith, D.G.: The Carcinoid Syndrome. In: Endocrinology (III). Edited by: De Groot, L., Cachill, G.F.Jr., Steinberger, E., Winograd, A.I., 1721-1731, Grupe and Stratton, London, Eng., 1979.
- 34.- Grimley, P.M. and Gleisner, G. G.: Histology and ultrastructure of carotid body paragangliomas, comparison with the normal gland. Cancer 20: 1473-1488 (1967).
- 35.- Gurtler, H.; Ketz, H.A.; Kolb, E; Schröder, L. and Seidel, H.: Fisiología Veterinaria Vol. I. Editado por: Erick Kolb. 2da. ed. 118-119, Ed. Acribia. Zaragoza, Esp.
- 36.- Guyton, A.C.: Tratado de Fisiología Médica. 7a. ed., 267, Ed. Interamericana-Mc. Graw Hill. México, 1989.
- 37.- Hadlow, W.J.: Carotid body tumor: an incidental finding in older ranch mink. Vet. Pathol. 23: 162-169 (1986).
- 38.- Hayes H.M. Jr.: An hipótesis for the etiology of canine chemoreceptor system neoplasms, based upon an epidemiological study of 73 cases among hospital patients. J. Small Anim. Pract. 16: 337-343. (1975).
- 39.- Haynes, J.S. and Leininger, J.R.: Malignant neuroblastoma in a cow. Vet. Pathol. 21: 610-612 (1984).
- 40.- Helfer, D. H. and Stevens, D.R.: Spinal neurofibroma in a sheep. Vet. Pathol. 15: 784-786 (1978).

- 41.- Helman, R.G., Adams, L.G., Hall, C.L. and Read, W.K.: Metastatic neuroblastoma in a dog. Vet. Pathol. **17**: 769-773 (1980).
- 42.- Ingh Van Den, T.S.G.A.M. and Rothuizen, J.: Ganglioneuroma of Vater's papilla and extrahepatic cholestasis in a dog. Vet. Pathol. **21**: 254-256 (1984).
- 43.- Jaffe, B.M.: Hormones of the gastro-intestinal tract. In: Endocrinology III. Edited By: De Groot, L., Cachill, G.F. Jr. Martini, L., Nelson, D.F., Odell, W.D., Potts, J.Jr., Steinberger, E., Winegrad, A.I., 1669-1698, Grune and Stratton, London, Eng., 1979.
- 44.- Johnson, K.H.: Aortic body tumors in a dog. J. Am. vet. med. Ass. **152**: 154-160. (1968).
- 45.- Jubb, W.V.F. and Kennedy, P.C.: Pathology of Domestic Animals. Vol. I. 2th ed. 419, Ed. Academic Press, London, Eng., 1970.
- 46.- Lattes, R. Non-Chromafin paraganglioma of ganglion nodosum, carotid body an aortic-arch bodies. Cancer **3**:667. (1950).
- 47.- Leeson, C.R.; Leeson, T.S.; Paparo, A.A.: Histología. 5a. ed. Ed. Interamericana, México, 1977.
- 48.- LLamas, R. Compendio de Endocrinología. 4ta ed. 113-124, Ed. Francisco Méndez Cervantes, México, 1981.
- 49.- Maximow, A.A. y Bloom, W.: Tratado de Histología, 2da. ed. Ed. Labor, Chicago, EUA. 1977.
- 50.- Mc. Donald, L.E. Reproducción y Endocrinología Veterinarias, 86-98, Ed. Interamericana, México, 1971.
- 51.- Melman, L.: Manifestaciones endocrinas del tumor carcinoide. En: Tratado de Endocrinología, Editado por: Williams R. 1179-1198 Ed. Salvat editores, Barcelona, Esp.
- 52.- Middleton, D.J. and Watson, A.D.J.: Duodenal ulceration associated with gastrin-secreting pancreatic tumor in a cat. J. Am. vet. med. Ass. **183**:461-462 (1983).
- 53.- Montgomery, D.L., Bendele, R. and Storts, R.W.: Malignant aortic body tumor with metastatic to bone in a dog. Vet. Pathol. **17**:242-245 (1980).
- 54.- Orsher, R.J. and Eigenmann, J.E.: Endocrine tumors. Vet. Clin. North Am. Small Anim. Pract. **15**: 643-658 (1985).

- 55.- Parry, W.B.: Diagnosis of equine pheochromocytoma. Can. vet. J. **25**: 333 (1984).
- 56.- Pascoe, P.J.: Colic in a mare caused by a colonic neurofibroma. Can. vet. J. **23**: 24-27 (1982).
- 57.- Patnaik, A.K., Hurvitz, A. I. and Johnson, G.F.: Canine intestinal adenocarcinoma and carcinoid. Vet. Pathol. **17**: 149-163 (1980).
- 58.- Patnaik, A.K., Lieberman, P.H., Hurvitz, A.Z. and Johnson, G.F.: Canine hepatic carcinoids. Vet. Pathol. **18**: 445-453(1981).
- 59.- Patnaik, A.K.; Hurvitz, A.I. and Lieberman, P.H.: Canine hepatic neoplasma: A Clinicopathology Study. Vet. Pathol. **17**: 553-564. (1980).
- 60.- Patnaik, A.K. and Lieberman, P.H.: Canine goblet-cell carcinoid. Vet. Pathol. **18**: 410-413 (1981).
- 61.- Patnaik, A.K. and Birchard, J.S.: Canine paraganglioma: a case report. J. Small Anim. Am. Pract. **26**: 681-687 (1985).
- 62.- Quatro De, V., Campese, V.M.: Funcyonal Components of the Sympathetic Nervous Sistem: Regulation of Organ Systems. In: Endocrinology (II). Edited by: De Groot, L., Cachill, G.F. Jr., Martini, L., Nelson, D.F., Odell, W.D., Potts, J.Jr., Steinberger, E., Winwgrad, A.I., 1261-1278. Grune and Stratton, London, Eng., 1979.
- 63.- Quatro De, V. and Campese, V.M.: Pheochromocytoma: Diagnosis and Therapy. In: Endocrinology II. Edited by: De Groot, L., Cachill, G.F. Jr., Martini, L., Nelson, D.F., Odell, W. D. Potts, J. Jr., Steinberger, E., and Winegrad, A.I., 1279-1288, Grune and Stratton, London, Eng., 1979.
- 64.- Ranwala, A.F.; Silvya, L.C. and Becker, S.M. : Soft tissue metastatic of chemodectoma. A case report and review of the literature. Cancer **42**: 2865-2869. (1978).
- 65.- Reznick, G.; Ward, G.M. and Reznik-Svchüller, H.: Ganglionneuroma in the adrenal medulla of F-344 rats. Vet. Pathol. **17**: 614-621 (1980).
- 66.- Robbins.: Patología estructural y funcional. 1249-1323, Ed. Interamericana, México.
- 67.- Sah, R.L.; Archarjyo, L.N. and Mohanty, G.C.: Aortic body tumor in a duck. Vet. Pathol. **11**: 125-128 (1974).
- 68.- Salazar, H.; Correa, P; Cuello, C. y Hoffman, E.: Texto de Patología, Editado por: Correa, P; Arias-Stella, J. Pérez-Tamayo, R; Carbonell, L.M. 2da. ed. 743-745, Ed. La Prensa Médica Mexicana, México, 1975.

- 69.- Sherwin, R.P. : Médula suprarrenal, organos cromafines y tejidos relacionados. En: Patología Endocrina. Editado por: Blodworeth, J.M.B. Ed. 196-237, El Manual Moderno, México.
- 70.- Sherwood, L.M.: Ectopic Hormone Syndromes. In: Contemporary Endocrinology (I). Edited by: Sidney H., 341-386, Plenum Medical Book, New York, U.S.A., 1979.
- 71.- Simon, J. and Albert, L.T.: Two cases of neuroblastomas in dogs. J. Am. vet. med. Assoc. 36: 210-214 (1960).
- 72.- Sisson and Grosman: Anatomía de los Animales Domésticos. Salvat editores, Barcelona-México, 1982.
- 73.- Smith, Jones and Hunt: Veterinary Pathology. 4th ed. 185-253, Ed. Lea & Febiger, Philadelphia, U.S.A.
- 74.- Sponenberg, D.P. and McEntee, K. : Pheochromocytomas and ultimobranchial (C-cell) neoplasms in the bull: evidence of autosomal dominant inheritance in the Guernsey breed. Vet. Pathol. 20: 396-400 (1983).
- 75.- Sykes, G.P. and Cooper, B.J.: Canine intestinal carcinoids. Vet. Pathol. 19: 120-131 (1982).
- 76.- Turner, C.D. and Bagnara, J.T.: General Endocrinology. 6th.ed. Ed. W.B. Saunders, Philadelphia, U.S.A., 1976.
- 77.- Twedt, D.C., Tilley, L.P., Ryan, W.W., Liu, S.K., Wilkins, R.J. and Johnson, G.F.: Pheochromocytomas in the canine. Grand rounds conference. J. Am. Anim. Hosp. Ass. 11: 491-495 (1975).
- 78.- Twedt, D.C. and Wheeler, S.L.: Pheochromocytomas in the dog. Vet. Clin. North Am. Small Anim. Pract. 14: 767-782 (1984).
- 79.- Wilkie, B.N. and Krook, L.: Ultimobranchial tumor of the thyroid and pheochromocytoma in the bull. Vet. Pathol. 7: 126-134 (1970).
- 80.- Williams, R.H. Tratado de Endocrinología. 3er ed. Ed. Salvat Editores, Barcelona, Esp. 1969.
- 81.- Yarrington, J.T. and Capen, C.C.: Ultrastructural and biochemical evaluation of adrenal medullary hiperplasia and pheochromocytoma in aged bulls. Vet. Pathol. 18: 316-325 (1981).
- 82.- Yates, W.D.G., Mills, J.H.L. and Bryant, L.P.: Aortic body tumor in a cow. Can. vet. J. 22: 19-20 (1981).

- 83.- Young, J.B. and Landsberg, L.: Catecholamines and the Sympatho-adrenal System: The Regulation of Metabolism. In: Contemporary Endocrinology (I). Edited by: Sidney H., 245-287, Plenum Medical Book, New York, U.S.A., 1979.
- 84.- Yovich, J.V. and Ducharme, N.G.: Ruptured pheochromocytoma in a mare with colic. J. Am. med. vet. Ass. 183: 462-464 (1983).
- 85.- Yovich, J.V., Horney, F.D. and Haerde, G.E.: Pheochromocytoma in the horse and measurement of norepinefrine levels in horses. Can. vet. J. 25: 21-25 (1984).
- 86.- Zakarian, B.; Naghsienh, R. and Sanjar, M.: Aortic body and carotid body tumours un dogs in Iran. J. Small Anim. Pract. 13: 249-256. (1972).
- 87.- Zarate, A. y Rull, J.: Introducción a la endocrinología. 98-107, Editor Francisco Méndez Cervantes, México, 1977.