

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

DESCRIPCIÓN ANATÓMICA DE LOS MÚSCULOS COCCÍGEOS
DEL GATO

TESIS
QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE
MÉDICA VETERINARIA Y ZOOTECNISTA

PRESENTA

PATRICIA BIBIANO HERNÁNDEZ

Asesores:
MVZ Martha Beatriz Trejo Salas.
MVZ Manuel Arturo Rangel Quintanar.

México D.F.

2008



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



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 esta 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.

DEDICATORIAS

A mis Padres y Hermanos, son mi más valorado punto de apoyo.

A mis gatos, por supuesto

AGRADECIMIENTOS

Al Departamento de Morfología por el apoyo para la realización de este trabajo, en especial al Dr. Jorge Hernández Espinosa por su colaboración en el estudio histológico.

A Manuel, Coqui, Marco, David, Saúl por todo el apoyo, ayuda y confianza.

A mis asesores, Dra. Martha y Dr. Rangel, por su paciencia y dedicación para la realización de este trabajo.

A todos mis amigos y compañeros, especialmente a Grisel, por compartirme su tiempo.

Infinitas gracias a la Universidad Nacional Autónoma de México y a la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia por la oportunidad.

CONTENIDO

	Página
INTRODUCCIÓN.....	2
ANATOMÍA DE LA CAUDA.....	4
OBJETIVO.....	13
HIPÓTESIS.....	13
MATERIAL Y MÉTODO.....	14
RESULTADOS.....	17
CONCLUSIONES.....	29
DISCUSIÓN.....	31
REFERENCIAS.....	33

RESUMEN

BIBIANO HERNÁNDEZ PATRICIA. Descripción anatómica de los músculos coccígeos del gato (bajo la dirección de: MVZ Martha Beatriz Trejo Salas y MVZ Manuel Arturo Rangel Quintanar).

La cola de los carnívoros (perros y gatos), además de contribuir a la estabilidad de la columna vertebral y participar en el equilibrio del tronco; es capaz de realizar amplios movimientos, pudiendo alcanzar cierta precisión. Esto se debe a que la cola tiene importantes funciones biológicas. Sus movimientos frecuentemente expresan emociones y llevan a la cola a actuar como un indicador de la conducta social y sexual del animal. Sin embargo, la forma en la que el gato mueve la cola es muy diferente a la del perro, ya que mientras en éste último los movimientos son por impulso desde la base, los ejecutados por el gato son estilizados y armónicos en todo su trayecto. Ante la escasa información sobre las diferencias anatómicas de esta parte del cuerpo en estas dos especies, que permitiera sustentar las discrepancias en sus movimientos, se decidió llevar a cabo un estudio anatómico de la región coccígea del gato doméstico, donde mediante la disección de las estructuras musculares ahí presentes, fue posible identificar su situación e inserciones. Al comparar los resultados obtenidos con lo reportado en la bibliografía, la cual únicamente aborda el estudio de este segmento en el perro, fue factible evidenciar que existen disimilitudes en cuanto al sitio y forma de inserción de los músculos coccígeos. Por tal motivo y ante las diferencias encontradas, es factible suponer que la diversidad de los movimientos de la cauda entre el perro y el gato se deba a la disposición de las fibras musculares ahí presentes.

• INTRODUCCIÓN

Durante mucho tiempo, el estudio del gato careció de importancia, no obstante que en los planes de estudio de Medicina Veterinaria se incluye en el orden de los carnívoros, sin embargo es hasta hace pocos años, en que debido a las diferencias anatómicas y fisiológicas que presenta, toma interés todo conocimiento sobre esta especie.¹ Ante esta situación se necesita fortalecer y actualizar los conocimientos y habilidades en la medicina felina, con el fin de poder enfrentar los desafíos actuales de esta área dada la importancia que tiene el gato como animal de compañía.

Desde sus orígenes, el gato se ha rodeado de un aura de misterio que va desde ser divinizado por los egipcios hasta satanizado en la Edad Media.

El origen exacto de la domesticación del gato se desconoce, sin embargo, existen antecedentes de que el proceso ocurrió en el antiguo Egipto asociado al desarrollo de la civilización y particularmente a la agricultura, actividad que creó la necesidad de establecer lugares de almacenamiento de granos, lo que atrajo abundancia de ratas y ratones; debido a que el gato es un depredador de estos roedores, se convirtió en un animal útil al hombre.^{2,3}

A lo largo de la historia el gato doméstico ha recibido diferentes nombres, hoy en día sin embargo, la auténtica etimología de la palabra “gato” no se conoce con exactitud. En Egipto por la onomatopeya de su voz lo llamaban MIU para los machos y MIT para referirse a las hembras.

El historiador griego Herodoto, (siglo V a.C.) lo llamó “AILOUROS”, de *aiolos*, móvil y *oura*, cola, es decir: de “COLA MÓVIL”.

En la antigua Roma, felis era el nombre del gato salvaje. Posteriormente, apareció en el mundo latino un nuevo término para denominar al gato “cattus”, acepción que se considera hoy en día el más plausible para el verdadero origen de la palabra gato.

Existen dos teorías del surgimiento de esta palabra, una de ellas sostiene que procede de una antigua lengua africana u oriental y la otra afirma que su origen es celta. En ambos casos se acepta como seguro de que el gato doméstico actual es llamado así desde el siglo IV d.C.⁴

Según Gatti, el gato doméstico, ha tenido pocas modificaciones en su estructura básica por efecto de la domesticación, los cambios más importantes que ha sufrido como resultado de su crianza selectiva son las variaciones en sus patrones y colores de pelaje, así como la longitud y características del mismo, referente a modificaciones óseas presenta muy pocas.⁵

La conformación del gato se refiere a las características fenotípicas, tomando en cuenta la forma y tamaño del cuerpo y la cabeza, las características de los ojos y las orejas, el grosor y largo de los miembros locomotores y de la cola, así como el grosor del esqueleto y músculos que lo cubren. Por lo que de acuerdo a su conformación se agrupan o clasifican las distintas razas de gatos, en:

Gatos tipo rechoncho o tipo cobby. Son animales robustos, fuertes, grandes, pesados, anchos, de huesos gruesos y musculatura bien desarrollada. Regularmente, estos gatos presentan una cabeza grande, redondeada y corta, las orejas suelen ser pequeñas. Tienen los miembros locomotores y la cola relativamente cortos y gruesos.

Gatos tipo oriental. Su conformación ósea es fina y delgada. La musculatura, aunque de buena consistencia, no es muy marcada.

Su cabeza es larga y estrecha, en forma de cuña o triángulo, con orejas grandes, puntiagudas y con la depresión frontonasal casi imperceptible. El cuerpo es delgado, ligero, estilizado y de forma tubular. Los miembros locomotores son largos y esbeltos, al igual que la cola.

Gatos de tipo intermedio. También llamados “musculosos”. Sus características no caen en los extremos de los tipos rechoncho u oriental. El tamaño y por lo tanto su peso son por lo regular medianos. Su cabeza es redondeada y de longitud media, no muy corta, aunque algunas tienen forma de cuña modificada, es decir, con los vértices y los lados redondeados. Presentan cuerpo moderadamente ancho, fuerte, compacto y con músculos de buen desarrollo y excelente consistencia; tienen huesos de moderado grosor. Los miembros locomotores son acordes al tipo de cuerpo que es robusto, la cola, es de buen grosor y por lo regular de longitud media. Algunos ejemplos de estos gatos son el Europeo Doméstico, el Manx, el Burmés, el Rabón Japonés ó Bobtail entre otros.⁶

Respecto al comportamiento del gato se conoce poco, adopta conductas muy plásticas, adaptándose a muchas situaciones lo que se atribuye a factores genéticos o de impronta. Esta especie muestra una conducta compleja, manifiesta señales muy claras con su actitud y movimiento de orejas y cola, sus emisiones vocales también pueden indicar su estado de ánimo.^{7,8}

La comunicación se da a través de los órganos de los sentidos, las señales visuales son muy importantes, abarcan desde la postura corporal, la de la cola y orejas, las actitudes de posición del cuello, advierten situaciones tales como sumisión, dominancia, territorialidad, estado de estro, etc.^{7,9}

La domesticación del gato y la creación de diversas razas, han traído consigo alteraciones genéticas en todas sus estructuras anatómicas⁵; en este trabajo las que toman interés son aquellas que afectan a la cauda comprometiendo sus músculos, vértebras y articulaciones.

En el caso de los gatos sin cola, como el Manx, el Cymric y el Bobtail; este rasgo es causa de malformaciones genéticas y han sido aprovechadas para crear nuevas razas.

- **ANATOMÍA DE LA CAUDA**

La cauda es una parte del cuerpo situada sobre el plano mediano dorsal, posee una raíz (maslo) y una parte libre en donde presenta una superficie dorsal, una ventral y dos laterales. Está constituida por vértebras coccígeas las cuales se encuentran articuladas entre sí, músculos, fascias, vasos sanguíneos y nervios, todo cubierto por piel. La piel de la cauda generalmente presenta las mismas particularidades del resto del cuerpo, se encuentra provista de pelo el cual puede ser largo o corto, dependiendo de las características fenotípicas.

La columna vertebral, tiene la función de reforzar el eje del cuerpo, mediante movimientos de flexión, extensión y torsión, participa en la locomoción del animal, se extiende desde la parte caudal de la cabeza hasta la parte más distal de la cola, posee aproximadamente 50 huesos irregulares llamados vértebras, las cuales están firmemente unidas a través de articulaciones, formando el canal vertebral en cuyo interior se aloja la médula espinal.

Las vértebras se denominan de acuerdo a la parte de la columna donde se sitúen y de craneal a caudal son: cervicales, torácicas, lumbares, sacras y coccígeas o caudales. El número de cada una de ellas varía según la especie y se representa por medio de una fórmula en donde se anota con mayúscula la inicial del grupo al que pertenece la vértebra y a la derecha el número de estas que posee. La fórmula vertebral del gato es $C_7 T_{13} L_7 S_3 Cc_{18-23}$, como puede observarse el número de vértebras coccígeas puede variar.

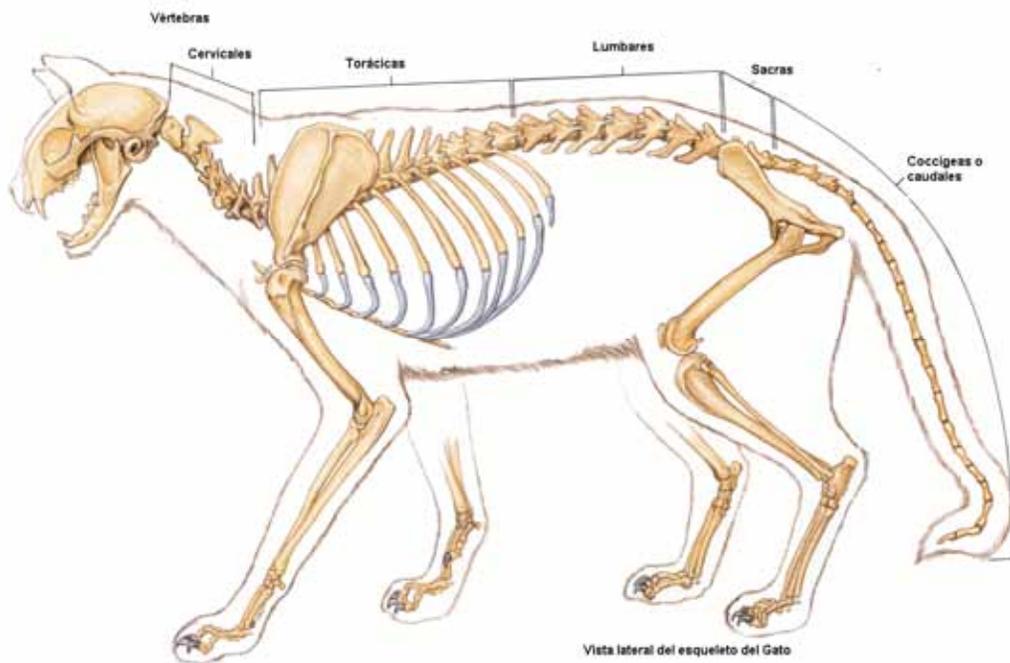


Fig. 1 Vista lateral izquierda del esqueleto del gato. (15)

Todas las vértebras, para su estudio presentan un cuerpo (*Corpus vertebrae*), un arco (*Arcus vertebrae*), procesos (*Processus spinosus*, *Processus transversus*) y se articulan entre si por medio de una estructura fibrocartilaginosa denominada disco intervertebral (*Discs intervertebrales*).

El cuerpo es una masa cilíndrica, en su cara dorsal es plana en toda su extensión y forma el piso del canal vertebral. Sus caras laterales son redondeadas para inserciones musculares y en la parte ventral se forma una cresta (*Crista ventralis*). En su extremo craneal (*Extremitas cranialis*) presenta una cabeza (*Caput*) y en su extremo caudal (*Extremitas caudalis*) presenta una fosa vertebral (*Fossa vertebrae*) o también llamada fosa articular.

El arco esta formado por un par de láminas que se unen en la parte dorsal formando así la circunferencia del foramen vertebral (*Foramen vertebrae*) estos forámenes en conjunto forman un prolongado túnel denominado canal vertebral (*Canalis vertebralis*). Ventralmente este arco está formado por los pedículos (*Pediculus arcus vertebrae*) los cuales se originan en el cuerpo de la vértebra.

Cada vértebra presenta un proceso espinoso y dos procesos transversos. El proceso espinoso se encuentra en el borde dorsal del arco y puede variar de tamaño según la región. Los procesos transversos de encuentran en la unión del arco y el cuerpo y también pueden variar de tamaño según la región. De los bordes craneal y caudal del arco emergen los procesos articulares (*Processus articularia cranialis et caudalis*), dos craneales con la superficie articular dirigida hacia dorsal y dos caudales con la superficie articular dirigida hacia ventral.^{10,11,12}

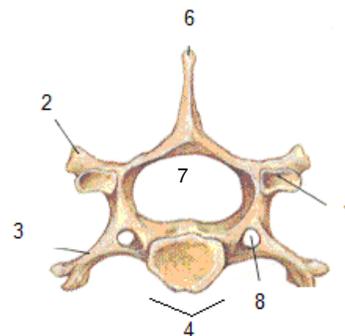


Fig. 2 Vista caudal de la vértebra C5. (15)

1 Proceso articular caudal, 2 Proceso articular craneal, 3 Proceso transverso, 4 Cuerpo, 5 Foramen transversario, 6 Proceso espinoso, 7 Foramen vertebral.

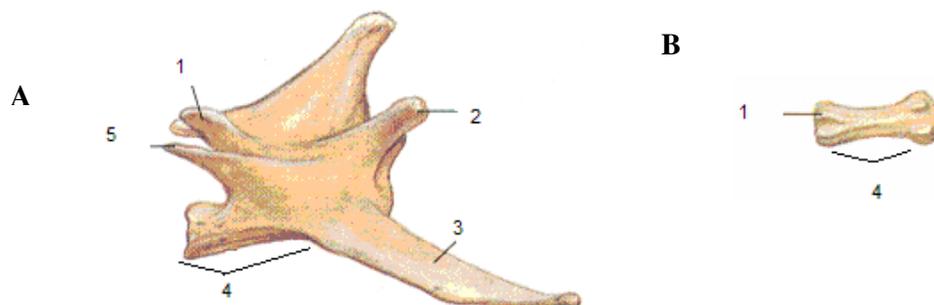


Fig. 3 A. Vista lateral derecha de la vértebra L6 B. Vista dorsal de la vértebra Ca₆. (15)

1. Proceso Articular caudal, 2. Proceso Articular craneal, 3 Proceso transverso. 4 Cuerpo, 5. Proceso accesorio.

El número de vértebras coccígeas varía, pudiéndose encontrar de 18 a 23; presentan una simplificación progresiva en su forma. El cuerpo de la primera es tan ancho como largo y es parecida a una lumbar. Las siguientes se alargan gradualmente hasta llegar a la mitad de la cauda, después de esto se hacen más cortas progresivamente. ^{11, 12}



Fig.4 Vista dorsal de las vértebras coccígeas.

En las primeras tres o cuatro vértebras coccígeas existen procesos articulares bien desarrollados en cada extremo, aunque van perdiendo su función articular. Los procesos articulares caudales se proyectan desde el borde caudal del arco vertebral y son asimétricos. De igual manera desaparecen gradualmente en una secuencia cráneo-caudal, así que, en Cc₂₀, ambos procesos articulares, craneal y caudal no se articulan y se reducen de tamaño hasta dejar de estar presentes. ^{10, 12}

Cada vértebra coccígea tiene un proceso mamilar que va desapareciendo en forma gradual. Los procesos transversos de las primeras cinco o seis vértebras coccígeas son típicos, bien desarrollados y relativamente grandes; caudalmente, desaparecen casi por completo. ¹²

Los procesos espinosos son pequeños y van desapareciendo en forma progresiva a partir de Cc₇.

Debe mencionarse la presencia de procesos hemales paramediales en la cara ventral del cuerpo de las vértebras que en el caso del gato están en la quinta y décimoquinta coccígeas. Estos procesos pueden cerrarse formando un arco (*Arcus hemalis*) tercera y octava vértebras; además de ser punto de inserción de algunos músculos, albergan a los vasos de la cauda. ¹²



Fig. 5 Vista dorsal de arco hemal formado por los procesos hemales de Cc7 y Cc8.

La mayoría de los movimientos del cuerpo se realizan mediante la contracción de músculos estriados los cuales se fijan en piezas óseas y en conjunto realizan el movimiento, por lo que conforman el aparato locomotor.

En la cola, algunos músculos se originan a nivel de las vértebras lumbares y sacras, mientras que otros en los huesos de la pelvis; todos se sitúan en un ordenamiento regular alrededor de las vértebras coccígeas y dependiendo de su posición es el nombre que reciben y la función que desempeñan ¹²:

- ◆ MÚSCULOS ELEVADORES DE LA CAUDA
 - M. Sacrococcígeo Dorsal Medial
 - M. Sacrococcígeo Dorsal Lateral

- ◆ MÚSCULOS DEPRESORES DE LA CAUDA
 - M. Sacrococcígeo Ventral Medial
 - M. Sacrococcígeo Ventral Lateral

- ◆ MÚSCULOS PARA MOVIMIENTOS LATERALES DE LA CAUDA
 - M. Intertransversos Coccígeos

- ◆ MÚSCULOS PELVIANOS COCCIGEOS.
 - M. Coccígeo
 - M. Elevador del Ano
 - M. Iliococcígeo
 - M. Pubococcígeo

◆ MÚSCULOS ELEVADORES DE LA CAUDA

Se encuentran ubicados en la parte dorsal de la cauda y se extienden desde la última vértebra lumbar hasta la última coccígea denominándose de acuerdo a su localización:

- **M. Sacrococcígeo Dorsal Medial.** (*M. sacrococcygeus dorsalis medialis*). Músculo par (derecho e izquierdo), situado a ambos lados del plano mediano dorsal, es continuación del sistema multífido, (se encuentra a todo lo largo de la columna vertebral), origina en la sexta vértebra lumbar y se inserta en la última coccígea, son considerados músculos cortos, cuando se contraen ambos se eleva la cola dejándola perpendicular al cuerpo, si sólo se contrae uno de ellos, se eleva e inclina del mismo lado del músculo contraído. ^{14,15}
- **M. Sacrococcígeo Dorsal Lateral.** (*M. sacrococcygeus dorsalis lateralis*). Músculo par (derecho e izquierdo), situado a ambos lados del plano mediano dorsal, es la continuación del M. longísimo y se encuentran a ambos lados de los Músculos Sacrococcígeos Dorsales Mediales, se originan en la aponeurosis del músculo longísimo y de forma tendinosa en las apófisis de los procesos mamilares de las vértebras lumbares 2-7 insertándose hasta la parte más distal de la cola, concluye en diversos tendones largos y delgados que se insertan en la punta de la cauda y son los que le otorgan al último tercio de ésta su extraordinaria capacidad de movimiento. De acuerdo a sus inserciones, son considerados músculos largos. ^{12, 13}

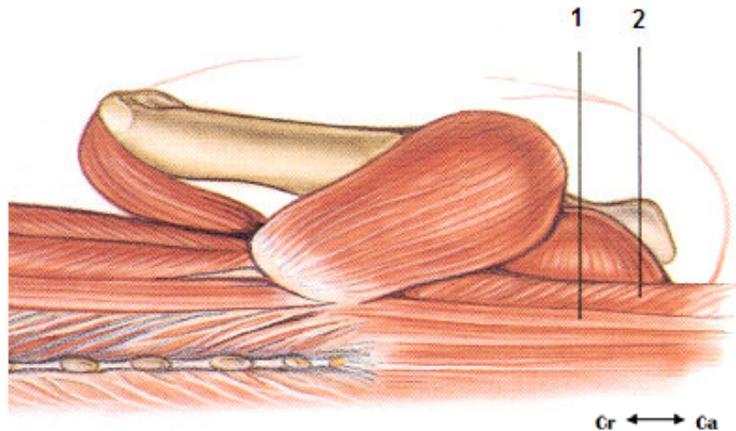


Fig. 6 Vista dorsal de las regiones lumbar y sacra. (15)

1. Músculo sacrococcígeo dorsal medial. 2. Músculo sacrococcígeo dorsal lateral.

◆ MÚSCULOS DEPRESORES DE LA CAUDA

Se encuentran situados en la cara ventral de la cauda y al igual que los elevadores su nombre indica su localización.

- **M. Sacrococcígeo Ventral Medial.** (*M. sacrococcygeus ventralis medialis*). Músculo par (derecho e izquierdo), corto, situado a ambos lados del plano mediano ventral, va de la parte más caudal del sacro hasta la última vértebra coccígea formando segmentos; en su inicio sus fibras musculares son fuertes, continuándose de manera segmentada y concluye como finas ramas. Entre los músculos sacrococcígeos ventral medial derecho e izquierdo se forma una hendidura que alberga los vasos sanguíneos caudales medianos.^{12, 13}

Su función es deprimir la cola, cuando ambos músculos se contraen la acercan hacia la cara medial de los miembros pelvianos, si únicamente se contrae uno de ellos, la cauda se deprimirá del lado del músculo contraído.

- **M. Sacrococcígeo Ventral Lateral.** (*M. sacrococcygeus ventralis lateralis*). músculo par (derecho e izquierdo), largo situado a ambos lados del M. Sacrococcígeo Ventral Medial, también es segmentado, sus inserciones son en la cara ventral de la última vértebra lumbar y primera sacra y en la última vértebra coccígea, a partir de la tercera vértebra coccígea se desprenden de este músculo largos y finos tendones que se unen con los que preceden del M. Sacrococcígeo Ventral Medial. ^{12,13}

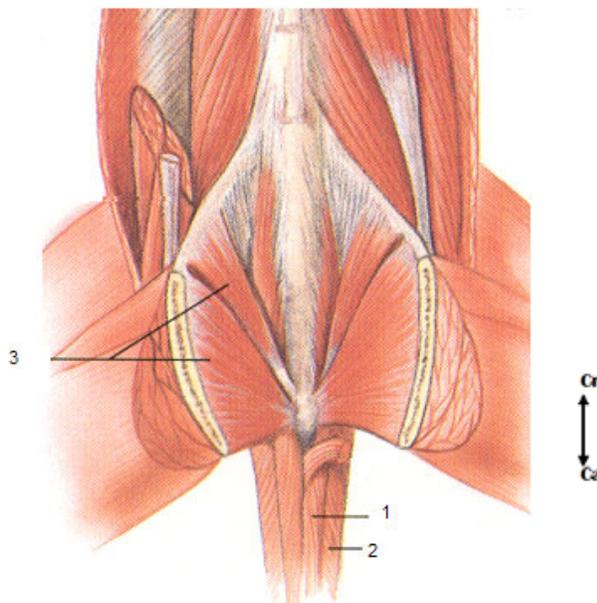


Fig. 7 Vista ventral de los músculos profundos de la pelvis. (15)

1. Músculo sacrococcígeo ventral medial. 2 Músculo sacrococcígeo ventral lateral. 3. Músculo elevador del ano.

◆ MÚSCULOS PARA MOVIMIENTOS LATERALES DE LA CAUDA

Se encuentran situados en ambas caras laterales de la cauda e insertados entre los procesos transversos de las vértebras coccígeas, por lo que pareciera que son segmentados.

Músculos Intertransversos Coccígeos (*M. intertransversii caudae*). Ubicados a ambos lados de la cola, se pueden diferenciar haces fibrosos dorsales y ventrales y sólo se individualizan en la primera mitad de la cola.¹⁴

- **M. Intertransverso Coccígeo Dorsal** (*M. intertransversii dorsalis caudae*) tiene origen en el ligamento sacroiliaco dorsal y caudalmente en el hueso sacro en forma de haces independientes. Su vientre muscular inicialmente fuerte, recibe haces de refuerzo a la altura de las apófisis transversas de las primeras vértebras coccígeas.¹²
- **M. Intertransverso Coccígeo Ventral** (*M. intertransversii ventralis caudae*) se origina desde la tercera vértebra coccígea hasta la punta de la cola.^{12, 13, 14}

La función de estos músculos consiste en lateralizar la cola a ambos lados; cuando se contrae únicamente el músculo de un solo lado lateraliza la cola hacia el lado del músculo contraído, cuando lo hacen los dos a un mismo tiempo únicamente la fijan.¹²

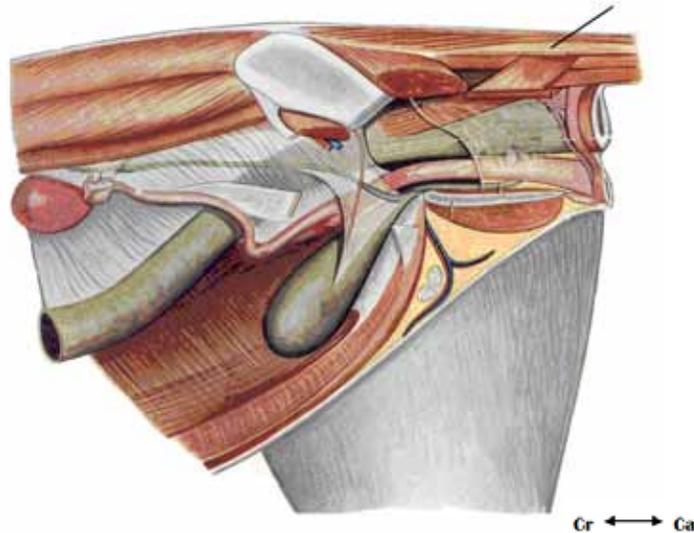


Fig.8. Vista lateral izquierda de la cavidad pelviana, señalando el músculo intertransverso coccígeo dorsal.
(16)

◆ MUSCULOS PELVIANO-COCCIGEOS

Estos músculos son independientes y van desde la pelvis hasta las apófisis transversas y hemales de las primeras vértebras coccígeas. Están situados entre los músculos elevadores y depresores de la cola.¹²

Los músculos de la pelvis también participan en los movimientos laterales ya que junto con los elevadores y depresores permiten los movimientos en “S” que son característicos de los gatos.

- **M. Coccígeo.** (*M. coccygeus*). Músculo par, también llamado lateralizador largo de la cola, se inserta en la espina isquiática (*Spina ischiatica*), craneal al M. obturador interno (*M obturatorius int*) y en las apófisis transversas de las vértebras Cc1 a Cc3 entre los músculos intertransversos dorsal y ventral.^{12, 13, 14}

Su función es desviar lateralmente la cola, además con su contracción bilateral determina la introducción de la cola entre los miembros pelvianos.

Cuando la cola está elevada, los bordes ventrales de ambos músculos producen un relieve bien marcado a los lados del ano.¹²

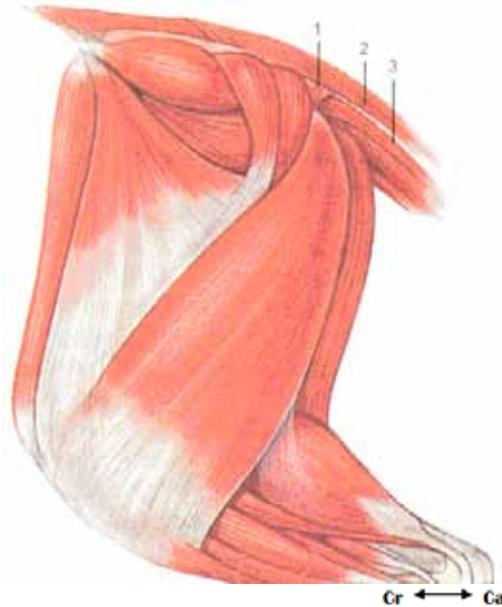


Fig. 9. Vista lateral izquierda de los músculos superficiales del miembro pelviano y de la cauda. (15)
1. Músculo Coccígeo- 2. Músculo sacrococcígeo dorsal lateral. 3 Músculo sacrococcígeo ventral lateral.

- **M. Elevador del Ano.** (*M. levatori ani*) sólo existe en los carnívoros, este músculo también participa en los movimientos de la cola y se compone de dos partes, que son:
M. Iliococcígeo. (*M. ileococcygeus*) y el M. Pubococcígeo (*M. pubococcygeus*).
 - **M. Iliococcígeo** se origina medialmente en el cuerpo del ilion, mientras que el **M. Pubococcígeo**, se inicia en el piso de la pelvis donde se extiende en forma de abanico en toda la extensión de la sínfisis púbica.^{12, 13}
Ambas porciones concluyen en la fascia caudal y en las apófisis hemales de las primeras vértebras coccígeas 1 a 3 en el gato.¹²

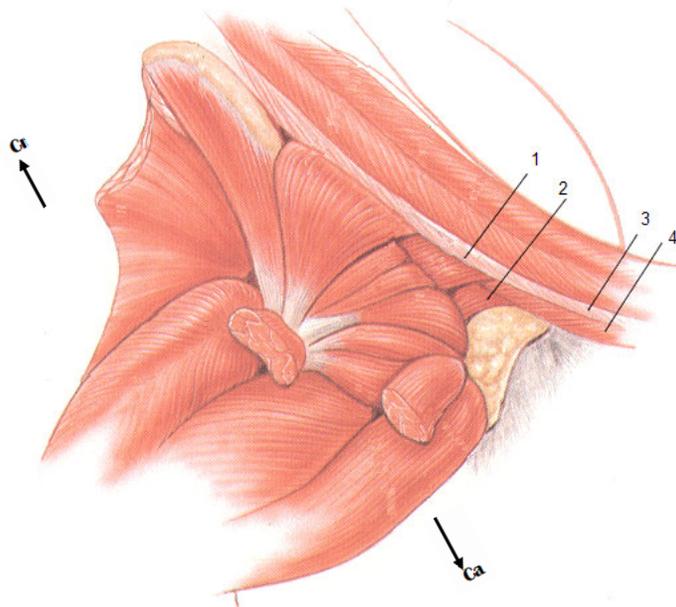


Fig. 10. Vista dorsocaudolateral de la musculatura profunda de la pelvis. (15)
1. Músculo coccígeo. 2 Músculo elevador del ano. 3. Músculo sacrococcígeo dorsal lateral. 4. Músculo sacrococcígeo ventral lateral.

OBJETIVO

Describir la disposición anatómica de los músculos presentes en la cola del gato, con el propósito de explicar su participación en la movilidad de esta parte del cuerpo.

HIPÓTESIS

Sabiendo que el gato utiliza la cola con fines diferentes a los del perro y que con ella es capaz de realizar movimientos más especializados, es posible creer que esto se deba a que la disposición anatómica de los músculos coccígeos en estos animales presenta características especiales que les permiten llevar a cabo esta acción.

MATERIAL Y MÉTODO:

Material

- 15 cadáveres de gatos adultos, no importando raza ni sexo, los cuales fueron donados por los Centros de Control Canino de las Delegaciones Tlahúac e Iztapalapa.
- 9 cadáveres se trabajaron en fresco y 6 se les aplicó un conservador de tejidos a base de acetona, lo que permitió una mejor disección de las estructuras musculares ya que aumentaron su resistencia y no perdieron su color.
- Estuche de disección:
 - ✓ Bisturí No. 4
 - ✓ Hojas para bisturí
 - ✓ Pinzas de disección con y sin dientes de ratón
 - ✓ Tijeras rectas
- Costotomo
- Mesa de disección
- Guantes de hule látex
- Microscopio estereoscópico
- Cámara fotográfica digital

Método

Apoyándose en anatomía de superficie se delimitaron las regiones sacra y coccígea y se llevaron a cabo disecciones anatómicas de estas regiones, con el propósito de individualizar las estructuras musculares ahí presentes.

Debido a las características de estas regiones y las condiciones corporales de los gatos, la disección permitió que pudieran apreciarse con detalle los músculos requeridos.



Foto 1. Cadáver de gato en decúbito ventral.



Foto 2. Cadáver de gato en decúbito dorsal.

Sobre la mesa de disección se colocó al animal en decúbito ventral para diseccionar los músculos caudales dorsales y los laterales, en decúbito dorsal para los caudales ventrales.

Se procedió a incidir el plano cutáneo y subcutáneo disecando de superficial a profundo las estructuras que conforman estas regiones, dejando expuestos los músculos que en ellas se encuentran.



Foto 3. Disección de los planos superficiales.

Los músculos elevadores se encuentran en la cara dorsal, se originan en las vértebras lumbares y sacras, son alargados y discurren dorsalmente a lo largo de las vértebras caudales.

Para los músculos propios de la pelvis se procedió a seccionar con un costotomo la pelvis en su porción iliaca y púbica.

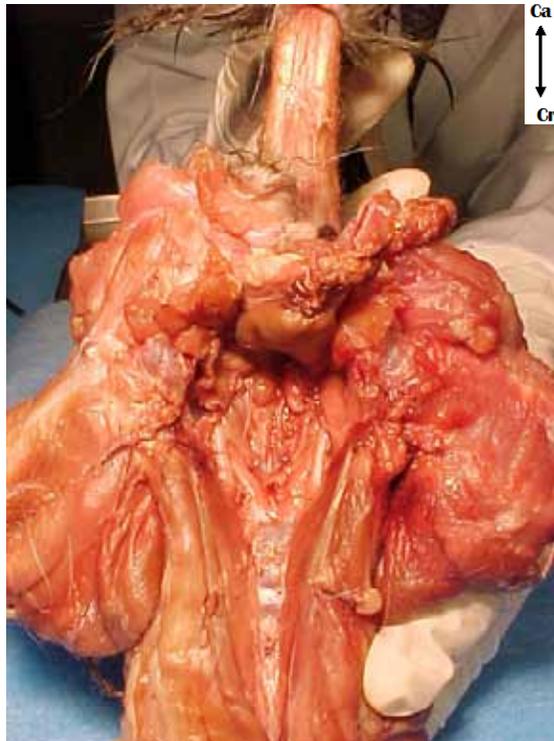


Foto 4. Cavity pelviana. Ilion y Pubis seccionados.

RESULTADOS

Se realizaron disecciones en las regiones lumbar, sacra y coccígea en cadáveres de gatos exponiendo las estructuras musculares ahí presentes, pudiendo así constatar lo reportado en la bibliografía consultada.

Al llevar a cabo las disecciones de los músculos se logró corroborar su disposición anatómica asimismo se observó que tienen puntos de inserción diferentes a lo reportado en perros, además de la presencia de fibras musculares en toda la extensión de la cauda.



Foto 5. Vista dorsal de la cauda desprovista de piel.

MÚSCULOS ELEVADORES:

- Músculo Sacrococcígeo Dorsal Medial.
- Músculo Sacrococcígeo Dorsal Lateral.



Foto 6. Vista dorsal de los músculos de región lumbosacra.

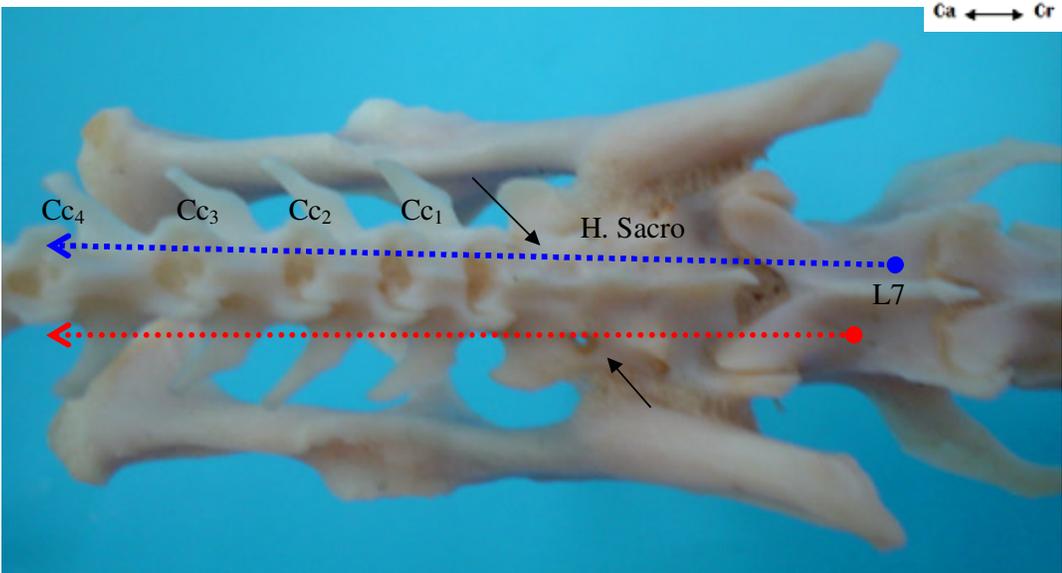


Foto 7. Vista dorsal de las vértebras L6, sacras (hueso sacro) y primeras coccígeas.

- Inserciones del Músculo Sacrococcígeo Dorsal Medial.
- Inserciones del Músculo Sacrococcígeo Dorsal Lateral.

MÚSCULOS DEPRESORES:

Músculo Sacrococcígeo Ventral Medial
Músculo Sacrococcígeo Ventral Lateral

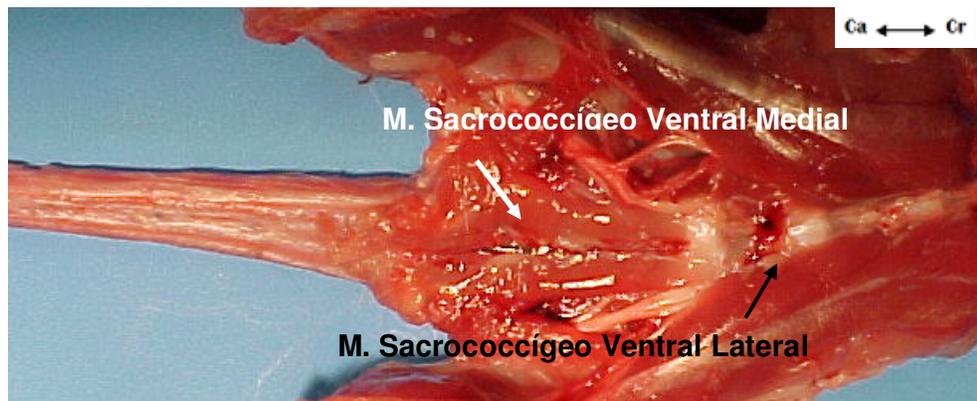


Foto 8. Vista ventral de los músculos de la regiones Lumbar, Sacra y Caudal.

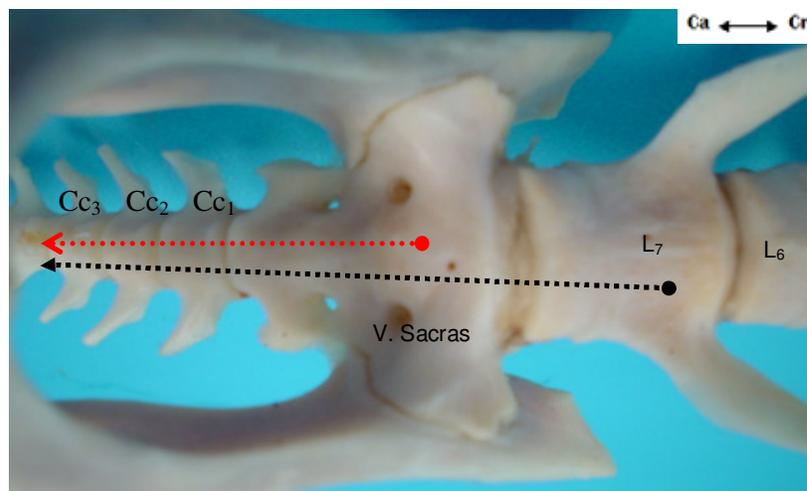


Foto 9. Vista ventral de las vértebras L6, L7 sacras y primeras coccígeas.

- Inserción del Músculo Sacrococcígeo Ventral Medial
- Inserción del Músculo Sacrococcígeo Ventral Lateral

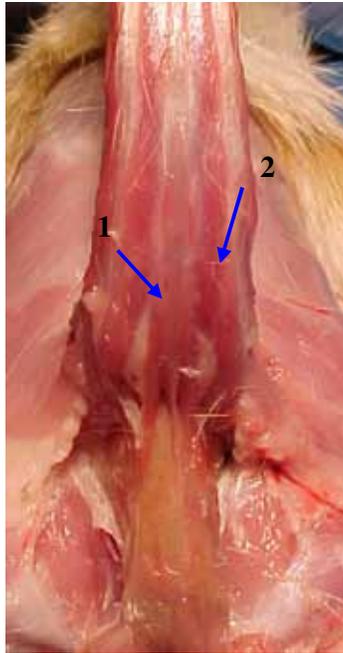


Foto 10. Con la cauda en posición vertical, en su cara ventral se aprecian los músculos depresores.

- 1.- M. Sacrococcígeo Ventral Medial.
- 2.- M. Sacrococcígeo Ventral Lateral.

MÚSCULOS DE MOVIMIENTOS LATERALES:

M. Intertransversos Coccígeos Dorsales y Ventrals.

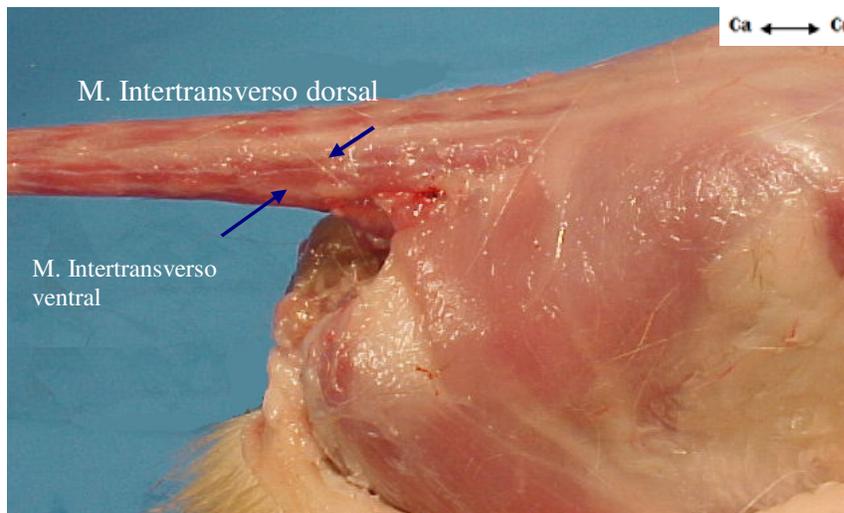


Foto 11. Vista lateral derecha de la región caudal.

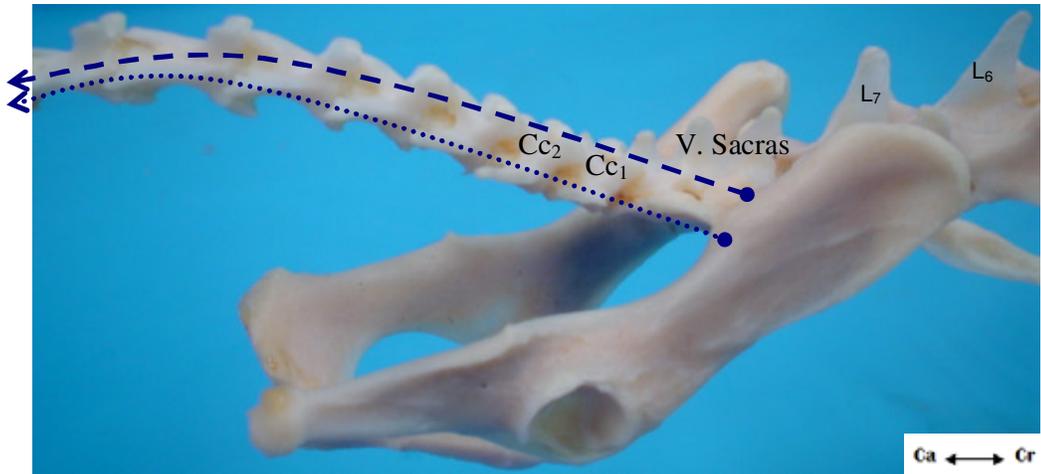


Foto 12. Vista Dorso lateral de las vértebras sacras y coccígeas.

- - - - - Inserción y trayectoria de los músculos intertransversos, dorsal y ventral.

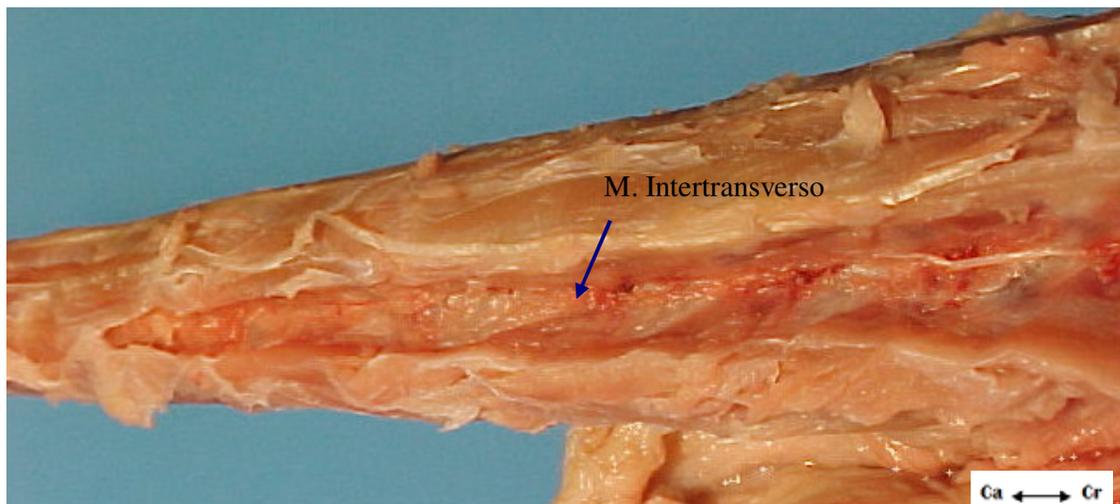


Foto 14. Vista lateral izquierda de los músculos de la Región coccígea.

MÚSCULOS PELVIANO COCCÍGEOS:
Músculo Coccígeo.

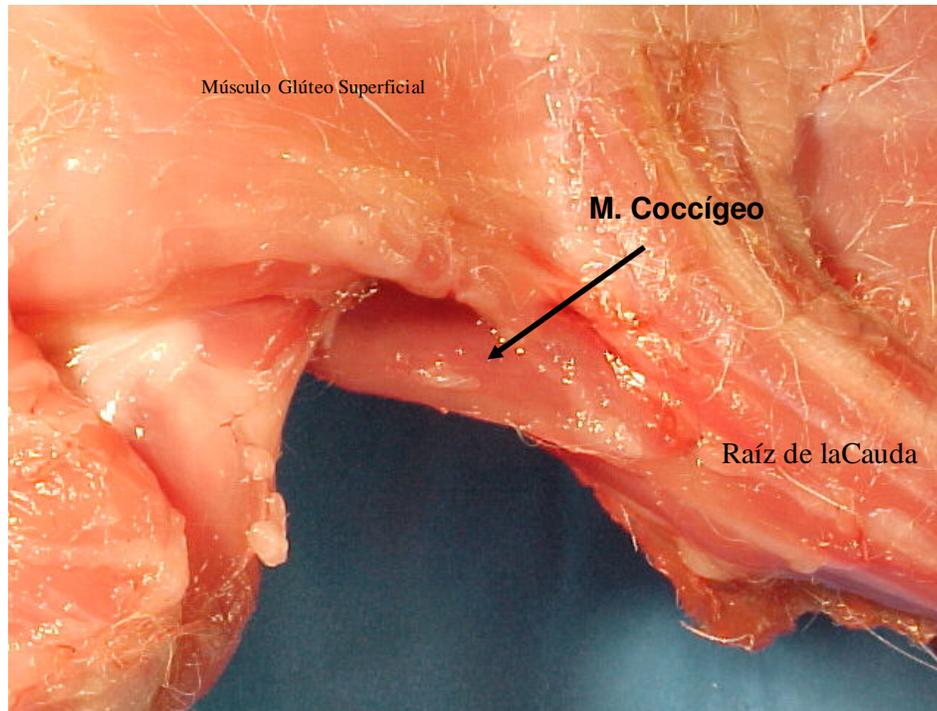


Foto 15. Vista dorso lateral izquierda de la base de la cauda.

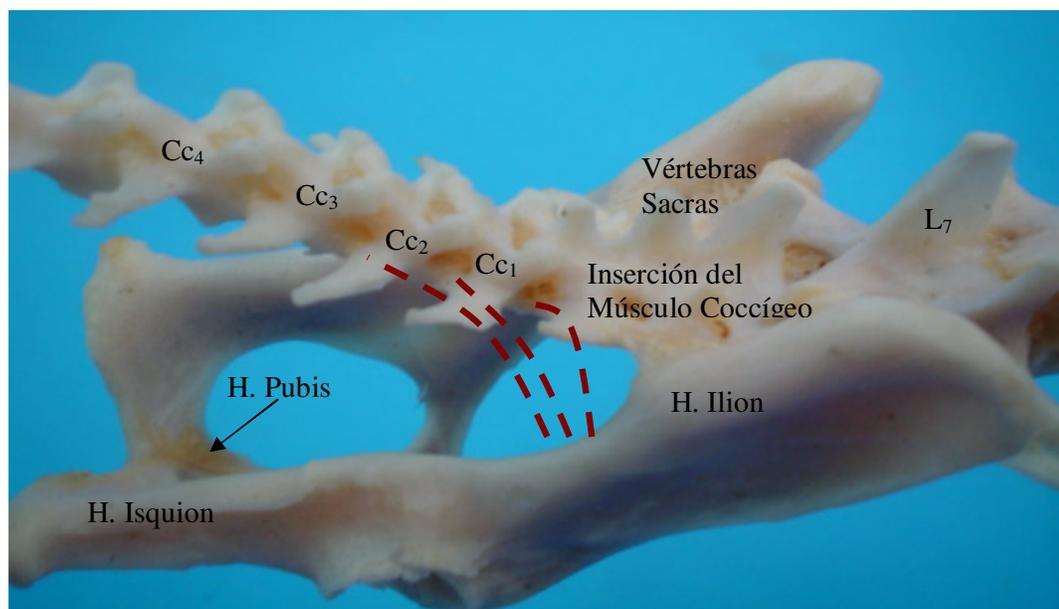


Foto 16. Vista Lateral derecha de los huesos de la pelvis, vértebras sacras y primeras coccígeas.

— — — Señalando inserciones del M. Coccígeo.

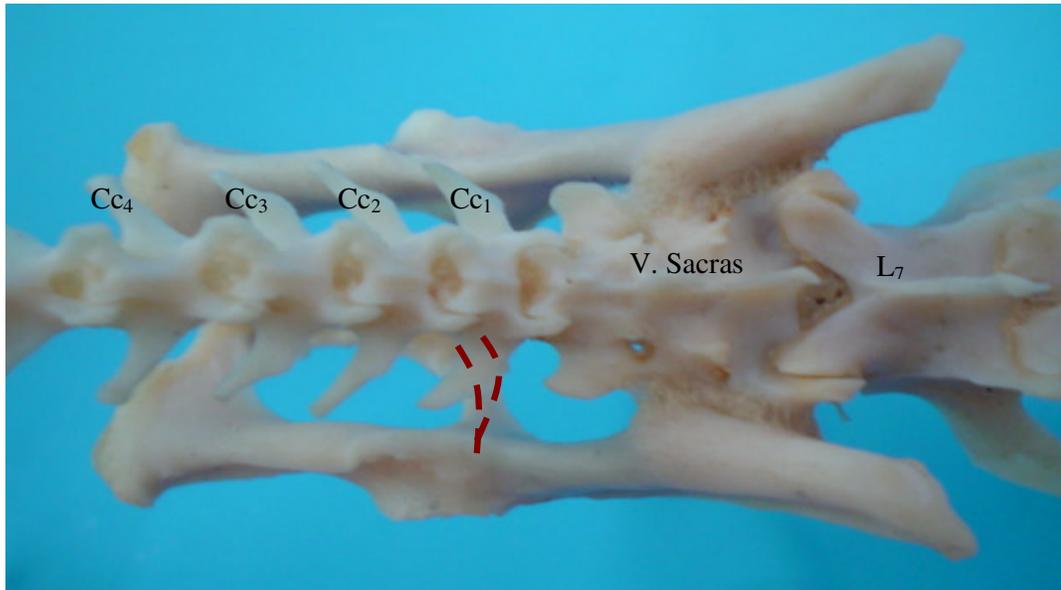


Foto 17. Vista dorsal de los huesos de la pelvis, vértebras L7, sacras y primeras coccígeas.

— — — Inserciones del M. Coccígeo.

- Músculo Elevador del ano
- Músculo Iliococcígeo
- Músculo Pubococcígeo

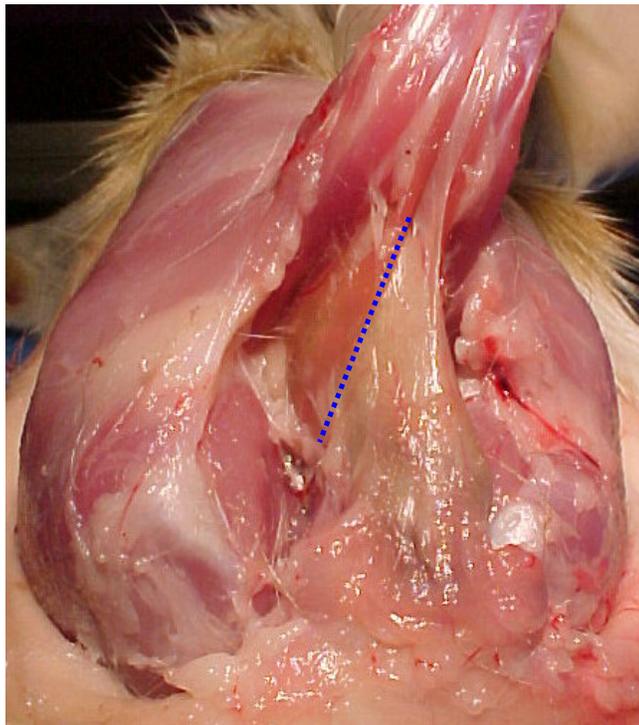


Foto 18. Vista caudal del perineo, con la cauda levantada señalando el Músculo Iliococcígeo.

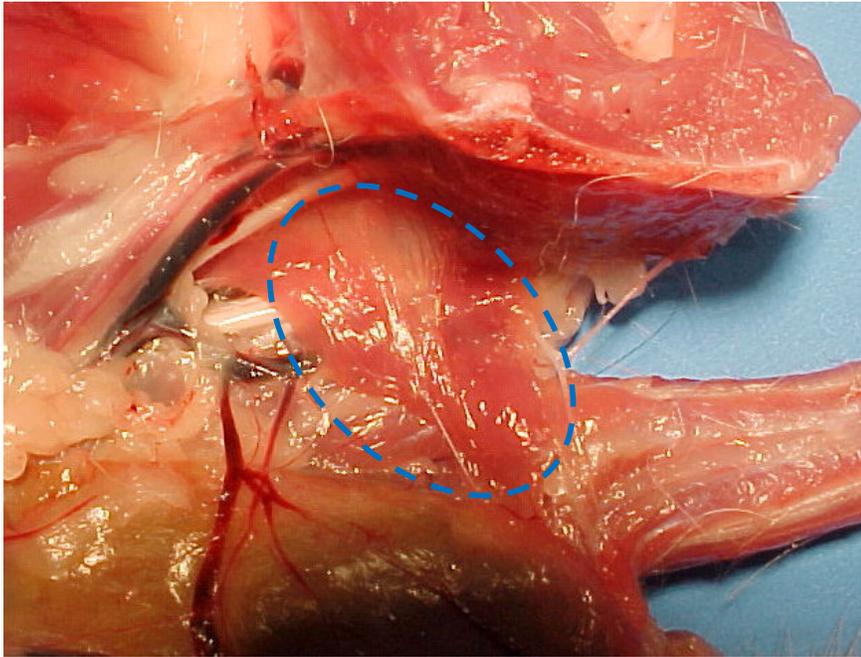


Foto 19. En decúbito dorsal, se retiró el h. coxal izquierdo dejando expuestos los músculos profundos de la pelvis señalando el M. iliococcigeo.

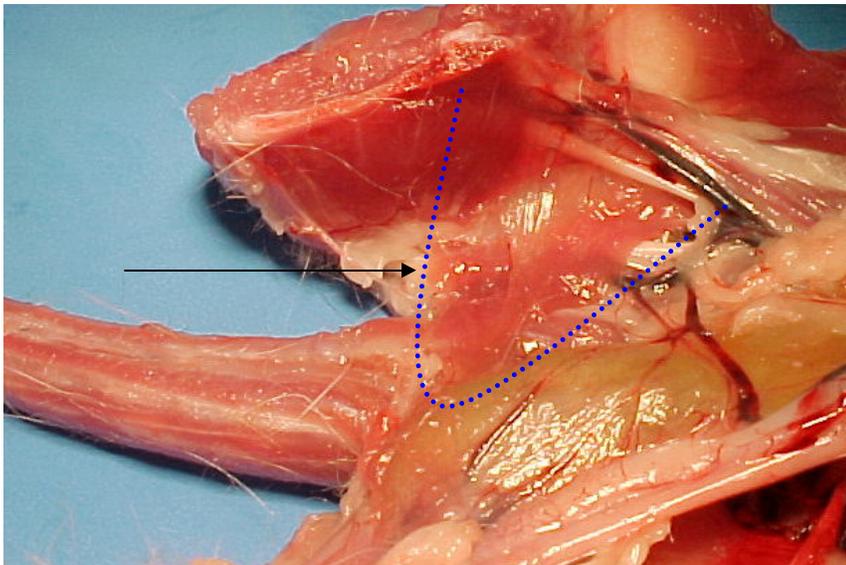


Foto.20. En posición decúbito dorsal, vista lateral derecha mostrando los músculos profundos de la pelvis. M. Pubococcigeo

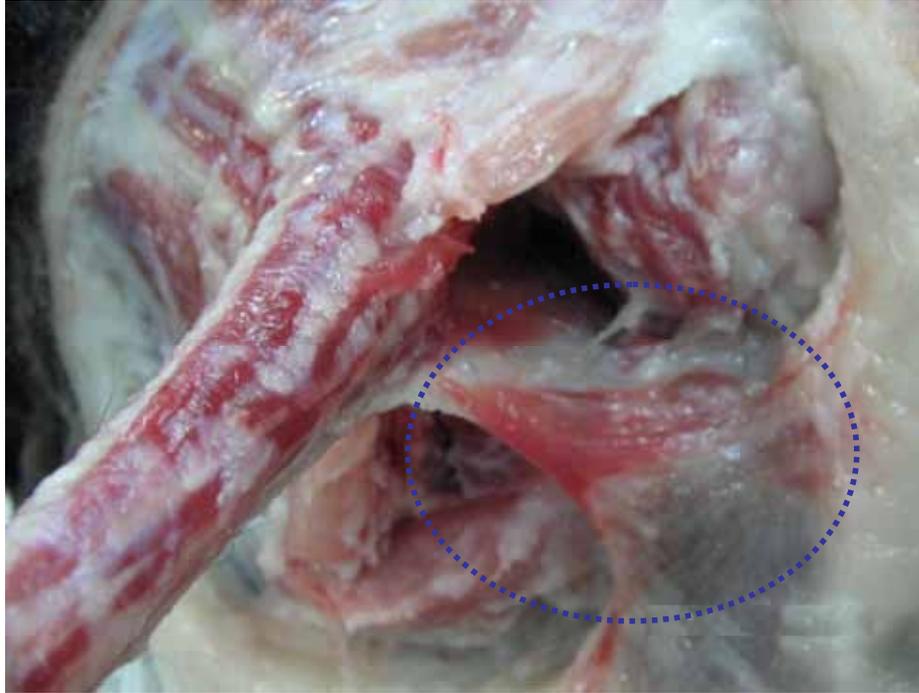


Foto 21. Vista caudal del perineo. Músculo elevador del ano.

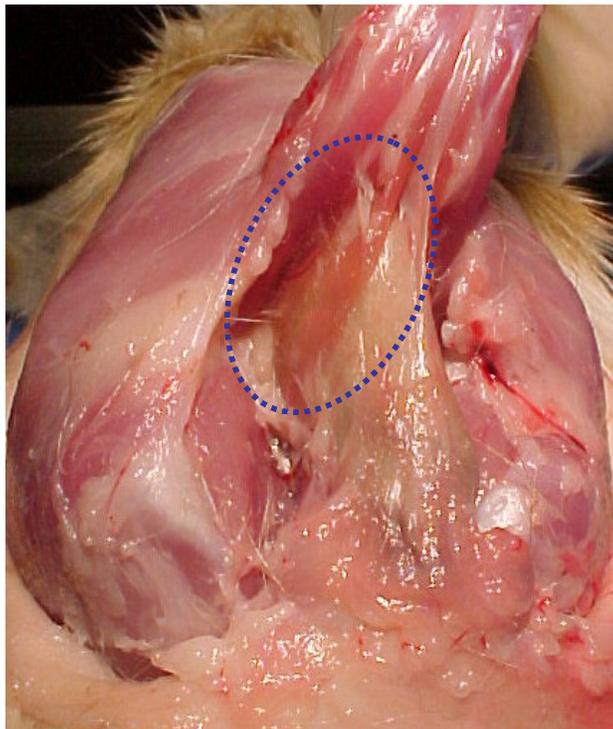


Foto 22. Vista ventral de la base de la cauda, mostrando el músculo elevador del ano.



M. Ileococcigeo

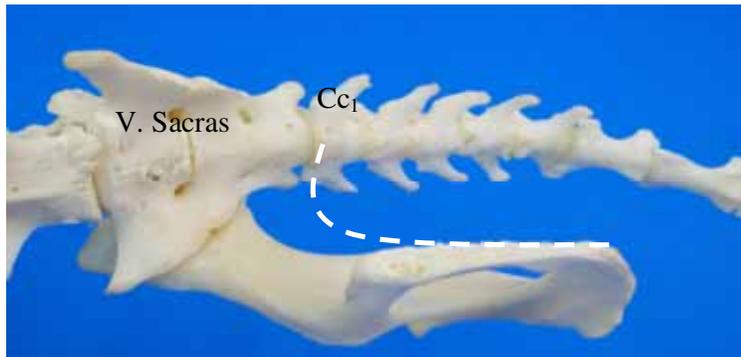


Foto 23. Vista oblicua ventral de los huesos coxal y sacro y primeras vértebras coccígeas. Señalando la inserción del M. Pubococcygeo

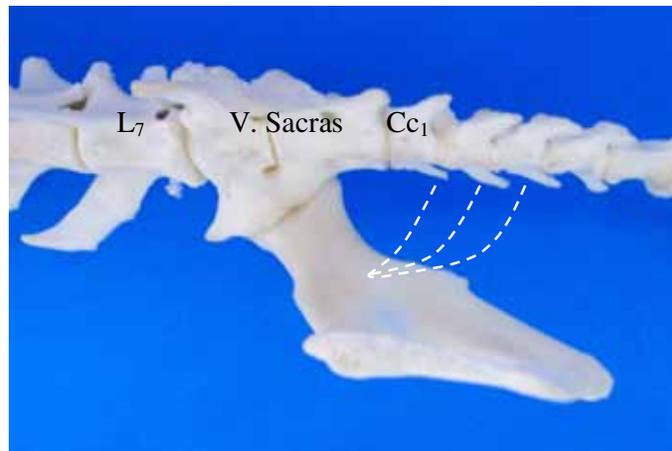


Foto 24. Vista oblicua ventral de los huesos coxal y sacro y primeras vértebras coccígeas. Señalando la inserción del M. Iliococcygeo

Los cortes histológicos del último tercio de la cauda se efectuaron con el propósito de evidenciar la presencia de tejido muscular estriado esquelético y se obtuvieron los siguientes resultados



Foto 25. Microfotografía del último tercio de la cola del gato. En la porción proximal del último tercio de la cola se observa la presencia de tejido muscular estriado esquelético (flecha) y por debajo de este se encuentra tejido óseo. Hematoxilina y Eosina. 16X.

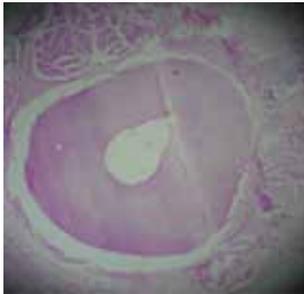


Foto 26. Microfotografía del último tercio de la cola del gato. En la porción medial se observa la presencia de tejido muscular estriado esquelético (margen superior derecho) y por debajo de este se aprecia el tejido óseo de una vértebra coccígea. Hematoxilina y Eosina. 16X.

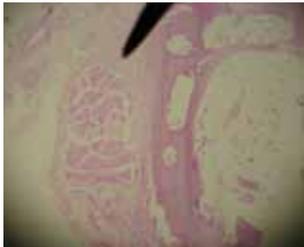


Foto 27. Microfotografía del último tercio de la cola del gato. En la porción distal del último tercio de la cola se observa la presencia de tejido muscular estriado esquelético (flecha) y a la derecha se ve el tejido óseo de una vértebra coccígea. Hematoxilina y Eosina. 16X.

Entre los hallazgos encontrados en la realización de este trabajo, fue que la última vértebra coccígea presenta una forma irregular, con eminencias óseas que posiblemente sirvan para la inserción de los músculos más caudales, los cuales intervienen en la movilidad tan singular de esta parte de la cola del gato.



Foto 28. Última vértebra coccígea.

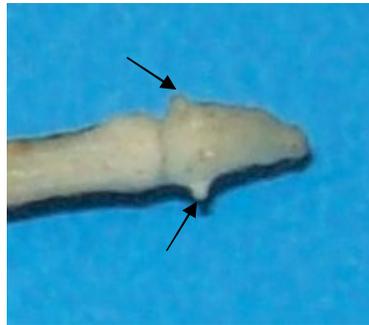


Foto 29. Procesos óseos de la última vértebra coccígea.

CONCLUSIONES

- Las inserciones de los músculos de la cola del gato difieren de las del perro, ya que mientras en éstos son a través de tendones desde el 2º tercio de la cauda (Cc7), en el gato se encuentran fibras musculares a todo lo largo llegando hasta la última vértebra coccígea, lo que permite que estos animales puedan llevar a cabo un amplio rango de movimientos de la cauda, todos ellos controlados y no como en el caso del perro que los realiza por impulso,

- El hecho de que en el gato la inserción de los Músculos Iliococcígeo y Pubococcígeo, ambos derivados del M. Elevador del Ano, se sitúa conjuntamente en las apófisis hemales de Cc₁ a Cc₃ y no de Cc₄ a Cc₇ como sucede en el perro, hace una diferencia más en la estructura anatómica de la cauda entre estos animales.

- En el gato el músculo Intertransverso Dorsal Caudal se origina en el ligamento sacro iliaco dorsal y caudalmente en el hueso sacro, a partir de las primeras vértebras caudales, los fascículos se van haciendo progresivamente más pequeños y delgados llegando al extremo caudal de la cola.

En el caso del perro las fibras de éste músculo sólo se encuentran hasta la mitad de la cauda.

- Los músculos situados en las caras laterales de la cauda presentan inserciones en los procesos transversos de cada una de las vértebras coccígeas, lo que da la apariencia de ser segmentados ya que sus fibras son cortas, mientras que los que se encuentran en las caras dorsal y ventral son músculos de fibras largas.

- El Músculo Sacrococcígeo Dorsal Lateral considerado elevador largo, se inserta por medio de finísimos tendones los que junto con las fibras musculares otorgan al último extremo de la cauda su extraordinaria capacidad de movimiento.

- El gato presenta un proceso óseo en la cara caudal de la última vertebra coccígea en el cual se insertan fibras musculares, razón por la que pueden realizar en el extremo más distal de la cauda movimientos de flexión y extensión característicos de esta especie.

DISCUSIÓN

El que la disposición de las estructuras musculares presentes en la cola del gato y del perro sean semejantes pero no iguales, instiga a realizar un estudio detallado de la situación e inserciones de los músculos de la cauda del gato, que proporcione un mayor conocimiento de la anatomía de esta parte del cuerpo en esta especie.

Actualmente en el gato se están utilizando, criterios de diagnósticos, pronósticos y tratamientos que derivan de los utilizados en el perro, sería conveniente tener en cuenta que se trata de especies diferentes y atender las particularidades de los felinos.

Una diferencia sustancial con el perro es que el gato presenta una signología clínica muy escasa, por lo que es muy factible y así lo consideran varios autores, que las afecciones musculoesqueléticas se encuentran subdiagnosticadas en ellos.

Las diferencias anatómicas que presentan la cola del perro y la del gato, se ven reflejadas no únicamente en la diversidad de movimientos que con esta parte del cuerpo pueden realizar, sino también en la práctica médica, en donde un gato que presenta incontinencia urinaria o fecal puede deberse no exclusivamente a lesiones neurológicas, sino también mecánicas, ya que cuando existen fracturas de las primeras vértebras coccígeas o de la pelvis es factible que resulten comprometidos los músculos Iliococcígeo y Pubococcígeo ambos derivados del elevador del ano; situación que no se presenta en el caso

del perro y esto es debido a las diferencias existentes en las inserciones y disposición de las estructuras musculares.

REFERENCIAS

1. August J.R., Consultas en Medicina Interna Felina. Buenos Aires, Argentina.1993. 2ª. ed., WB Saunders Company. 1993.
2. Valadez, A.R., Y los gatos. ¿Qué sabemos de su domesticación? Revista AMMVEPE 2003; 14(5): 164-172.
3. Sánchez R., Alfonso E., Algunos antecedentes sobre el origen y la reproducción del gato domestico (*Felis catus*). TECNO VET en línea]; Disponible: URL: http://www.tecnovet.uchile.cl/CDA/tecnovet_articulo/....0,1409,SCID%253D9557%2526SID%253D457,00.htm. [2008 09 04].
4. Fuente “El Gato”, Ed. Planeta de Angostini. (2007). Enlaces diversos sobre etimología. Tomado de: www.telepolis.com. Disponible: URL: <http://www.gatosconsentidos.blogspot.com/2007/09/la-palabra-gato.html>, www.milgatos.com/1f023d955214b170b/1f023d95550315d07/index.html. (2008 enero 29).
5. Gatti G., (sin fecha). Ficha Zootecnica del gato doméstico común o mestizo. [en línea].Asociación Argentina de Medicina Felina. Disponible: URL: http://www.aamefe.org/domest_mestizo.htm.(2007-07-24)
6. De Juan G.L.F., Diplomado a distancia en Medicina, Cirugía y Zootecnia en Perros y Gatos. Modulo 11 Zootecnia y Deontología. FMVZ.UNAM. 2003-; 88:91.
7. García L.J.A. Etología básica del gato. Memorias del curso de primavera: Medicina y Cirugía de Gatos. ENEP ACATLAN. UNAM. Abril de 2003.

8. Manteca J.V.: Etología clínica veterinaria del perro y el gato. 3^a ed. Barcelona: multimedia S.A., 2003.
9. Beaver BV. Feline Behaviour: A guide for veterinarians.USA. 2a. ed., Elsevier Science. 2003
10. Dyce KM. Sack WO. Wensing CJG. Anatomía veterinaria. 2^a. Edición: Mc Graw – Hill Interamericana. 1996
11. Nomina Anatómica Veterinaria 5^a ed. International Committee of Gross Veterinary Anatomical Nomenclature. (I.C.V.G.A.N.) World Association Veterinary Anatomists. (W.A.V.A.) 2005. Knoxville, TN. (USA) 2003. Published by Editorial Committee Hannover, Colombia, Gent, Sapporo. 2005
12. Köning, HE., Liebich GL. Anatomía de los animales domésticos. Texto y Atlas en color. 2^a. Edición: Editorial Médica Panamericana. 2007.
13. Köning HE. Anatomy der Katze. No. Ed. Editorial, 2001.
14. Climent PS, Sarasa BM, Domínguez RL, Muniesa LP, Terrado VJ. Manual de Anatomía y embriología de los animales domésticos. Conceptos básicos y datos aplicativos, Ed. Acribia, Zaragoza España. 2002.
15. Hudson LC., Hamilton WP. Atlas of Feline Anatomy for Veterinarians. W.B. Saunders Company. 1993.
16. Popesko P. Atlas de Anatomía Topográfica de los Animales Domésticos, Tomo II. Salvat, México 2000.