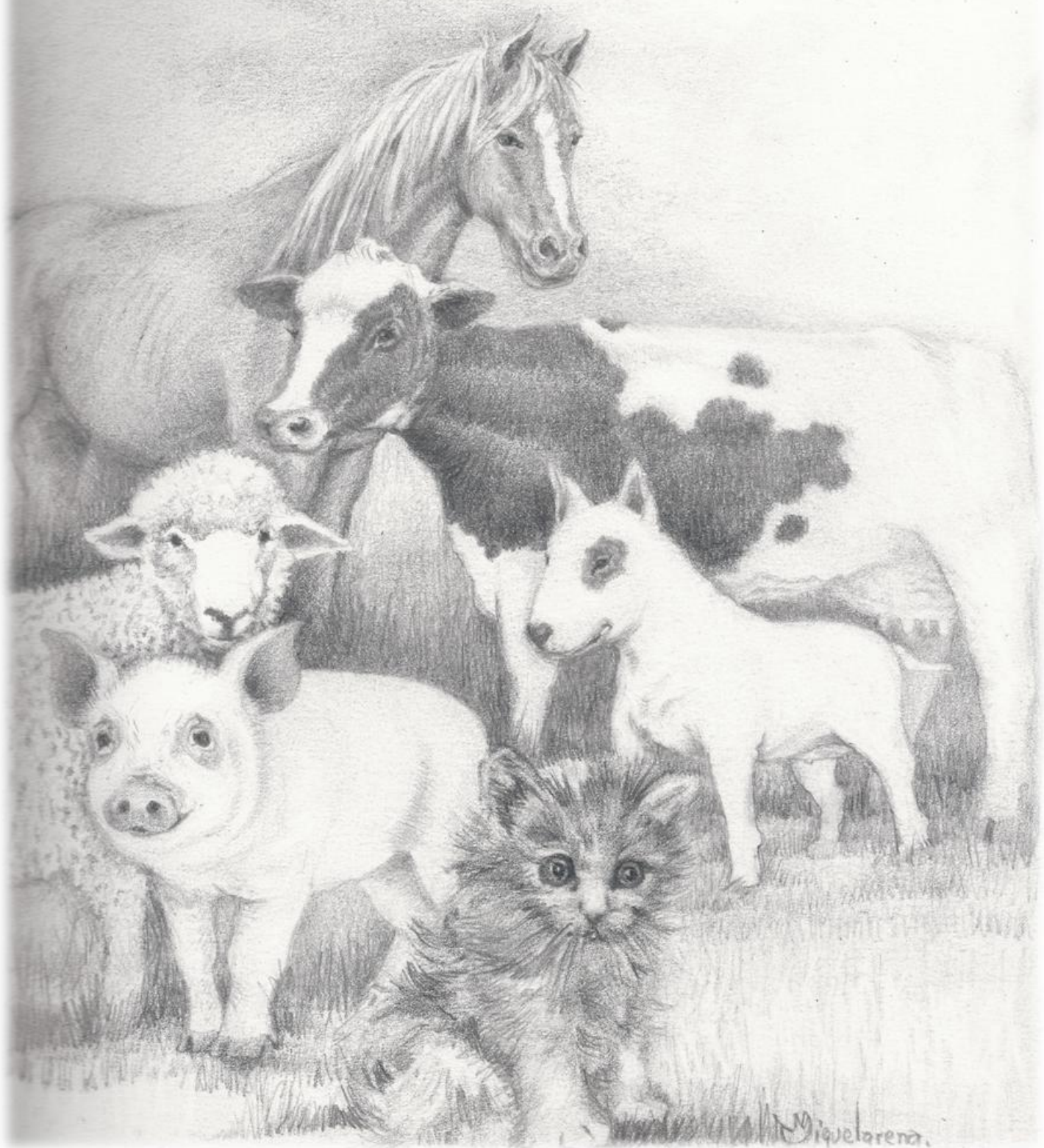


# MANUAL DE REPRODUCCIÓN DE ANIMALES DE PRODUCCIÓN Y DE COMPAÑÍA



## **CAPÍTULO 2**

### **ANATOMÍA DEL APARATO GENITAL MASCULINO**

*Romina Gisele Praderio*

*Macho Canino*

El tracto genital del macho canino está compuesto por los siguientes órganos reproductivos: escroto, testículos, epidídimo, conducto deferente y cordón espermático, pene, prepucio y próstata; los mismos serán descritos a continuación.

#### **Escroto**

Es una bolsa membranosa, delgada, que se encuentra entre la región inguinal y el ano, envolviendo a los testículos y epidídimos. Su función es de sostén, protección y termorregulación de testículos y epidídimos (Senger, 2003). El mismo está formado por piel, la cual se encuentra pigmentada y cubierta por escasos pelos finos. Está dividido por un septo medio en dos cavidades, las cuales alojan a los testículos, epidídimo y parte distal del cordón espermático. Por debajo de la piel, se encuentran glándulas sebáceas, bien desarrolladas y una capa de músculo liso pobremente definida, con fibras elásticas y colágeno, llamado dartos. Los testículos están rodeados por la túnica vaginal, la cual se forma por una evaginación del peritoneo cubierto por

la fascia espermática de la pared abdominal, llamado proceso vaginal (Johnston y col., 2001). La túnica vaginal está compuesta por dos capas, una superficial, llamada capa parietal de la túnica vaginal, y otra más interna, que es la capa visceral de la túnica vaginal. El espacio que se encuentra entre ambas capas se denomina, cavidad del proceso vaginal. Otra de las estructuras que se encuentran dentro del escroto es el músculo cremáster, que es un músculo estriado, que se origina del músculo abdominal oblicuo interno y se inserta en la capa parietal de la túnica vaginal. Junto con el dartos, el cremaster, mediante su contracción y relajación, permite el movimiento del escroto en relación al cuerpo, ya que se contrae en respuesta a bajas temperaturas y se relaja cuando las mismas son elevadas. Este movimiento, la piel delgada con escasos pelos y la presencia de glándulas sebáceas son atributos que le otorgan al escroto la función de termorregulador para los testículos y epidídimos (Johnston y col., 2001). Además de esta importante función de termorregulación, el escroto actúa de capa protectora de los órganos que aloja, como se dijo anteriormente.

La exploración del escroto se realiza mediante inspección directa evaluando su aspecto, color, presencia de neoformaciones e integridad y mediante palpación directa, evaluando temperatura, sensibilidad, textura, consistencia y cualquier otra característica que pueda indicar alteración del mismo.

## **Testículos**

Son dos estructuras ovales situadas entre los miembros posteriores dentro del escroto, con un tamaño que varía con el peso corporal del animal. Presentan su eje mayor anteroposterior en posición oblicua y en dirección dorsocaudal (Sisson y Grossman, 1982; Johnston y col., 2001). Cada uno de los testículos posee un polo craneal y un polo caudal y dos caras, una lateral y una medial. Son considerados los órganos reproductores primarios del macho por su función, ya que en ellos se producen los espermatozoides y la testosterona. También son productores de otras hormonas como la inhibina y

estrógenos; proteínas, necesarias para la función espermática; y fluido que actúa como vehículo para los espermatozoides (Senger, 2003).

El testículo está cubierto por la túnica albugínea, que es un tejido fibroso denso que encapsula al testículo, y por la capa visceral de la túnica vaginal. En el polo craneal del testículo, la túnica albugínea se une al mediastino testicular, un cordón de tejido conectivo de 0,2cm de ancho, que recorre el centro del testículo, a través de su longitud axial (Johnston y col., 2001).

El mediastino testicular da origen a un tabique de tejido conectivo que divide al testículo en pequeños lóbulos incompletos. Estos lóbulos contienen a los túbulos seminíferos, los cuales conectan con túbulos rectos que desembocan en la rete testis del mediastino testicular y ésta drena a los conductos deferentes que se conectan a la cabeza del epidídimo (Sisson y Grossman, 1982).

Como se mencionó anteriormente, los testículos son los órganos reproductivos de mayor importancia en el macho debido a su función. Es por ello que debe hacerse una buena evaluación de los mismos tanto en las consultas reproductivas como en las clínicas. Los mismos deben inspeccionarse evaluando tamaño, forma, consistencia, temperatura y sensibilidad. Es importante evaluar la relación testículo-epidídimo (órgano que se examina en conjunto con el testículo), deben palpase ambos testículos dentro de la bolsa escrotal, si esto no ocurre pasado el tiempo de descenso testicular podríamos estar frente a un individuo criptórquido. Como método complementario para examinar a los testículos podemos utilizar la ultrasonografía, la misma nos aporta datos sobre la ecogenicidad y ecotextura del tejido testicular, permitiendo aproximar el diagnóstico de diversas patologías testiculares. Así mismo la ultrasonografía resulta útil en la toma de muestra de biopsia testicular ecodirigida.

## **Epidídimo**

Es una estructura alargada, que se encuentra ubicada sobre la superficie dorsolateral del testículo, pudiendo diferenciarse en ella tres porciones anatómicas, la cabeza, el cuerpo y la cola. Su cabeza está posicionada en el polo craneal del testículo, iniciándose en medial y dirigiéndose hacia lateral para continuar con el cuerpo, el cual recorre la superficie dorsolateral, y la cola, la cual se encuentra sujeta a la porción caudal del testículo por el ligamento propio del testículo (Johnston y col., 2001; Constantinescu, 2007). La función del epidídimo es proveer a los espermatozoides el medio ambiente necesario para su maduración, otorgándoles motilidad y potencial de fertilidad; además de ser el reservorio de los mismos (Senger, 2003).

La evaluación de este órgano se realiza en conjunto con la evaluación del testículo. Se procede con la inspección y palpación del mismo, recolectando datos de ambas.

## **Cordón espermático**

Es una estructura con forma de cordón que se extiende desde el anillo inguinal profundo hasta el borde de inserción en el testículo, pasando a través del canal inguinal en dirección oblicua hacia ventral (Nickel y col., 1979; Sisson y Grossman, 1982; Johnston y col., 2001).

Está formado por una serie de componentes: arteria y venas testiculares, el plexo pampeniforme, vasos linfáticos, plexo testicular de nervios autónomos, conductos deferentes, arteria y vena del conducto deferente, haces de tejido muscular liso alrededor de los vasos y la capa visceral de la túnica vaginal.

La función de este cordón es proveer conexión vascular, linfática y neural entre el cuerpo y el testículo, permitir el intercambio de calor y contener al músculo cremáster (estructura que permite acercar o alejar al testículo del cuerpo cumpliendo una importante función en la termorregulación del órgano) (Senger, 2003).

## **Conducto deferente**

Es un conducto tubular que se encuentra a continuación de la cola del epidídimo. Al comienzo es un conducto flexuoso y corre a lo largo del borde epididimal del testículo, de polo caudal a polo craneal, luego pasa sobre la cabeza del epidídimo y forma parte del cordón espermático dirigiéndose hasta el anillo vaginal. Dentro del abdomen, el conducto deferente realiza una curva y se dirige hacia dorsocaudal para ingresar a la cavidad pelviana, llegando así a la uretra, donde penetra la glándula prostática y libera su contenido a los laterales de los colículos seminales (Johnston y col., 2001).

En el perro, este conducto presenta una estructura en forma de ampolla, denominada, ampolla del conducto deferente.

## **Pene**

El pene es el órgano copulatorio del macho. El mismo está compuesto por una raíz, un cuerpo y un glande. Para describir su composición vamos a dividirlo anatómicamente en proximal o caudal y en distal o craneal.

En su parte proximal, a nivel de la raíz presenta dos cuerpos cavernosos separados por un tabique medio (Sisson y Grossman, 1982) y está rodeado por la túnica albugínea gruesa y el músculo isquiocavernoso. La raíz peneana está adherida al arco isquiático entre las tuberosidades isquiáticas. El cuerpo presenta dos cuerpos eréctiles separados por un septo medio de tejido conectivo y se inicia en el sitio de unión de los dos pilares (Johnston y col., 2001). Dentro del cuerpo del pene, en su parte ventral, se aloja la uretra, la misma está rodeada por el cuerpo esponjoso. La porción distal del pene está compuesta por el glande. El glande posee dos porciones anatómicas, la proximal es el bulbo del glande, que es una expansión del tejido esponjoso y la más distal y última porción del pene es la pars elongada, la cual es cilíndrica y presenta un extremo libre puntiagudo (Johnston y col., 2001). Ambas porciones están provistas de tejido eréctil (Sisson y Grossman, 1982). El pene del macho

canino presenta a diferencia de otras especies un hueso peneano, el os penis, que corre a través del glande, tanto a nivel del bulbo, al cual está muy adherido, como a nivel de la pars elongada. En perros grandes, este hueso puede alcanzar una longitud aproximada de 10 cm y se encuentra por encima del recorrido de la uretra. El os penis es convexo dorsalmente y en su cara ventral presenta un surco en el cual se aloja la uretra. El hueso del pene se relaciona con los cuerpos cavernosos hacia caudal. En su porción craneal es más pequeño y curvado y posee una prolongación de cartílago hialino en perros jóvenes, la cual se fibrosa en animales adultos (Sisson y Grossman, 1982).

La evaluación clínica de este órgano se inicia con la inspección de la mucosa, para lo cual debemos exteriorizarlo, corriendo la piel del prepucio hacia caudal. Una vez expuesta la mucosa peneana, debemos evaluar su color, grado de hidratación, presencia de neoformaciones, cuerpos extraños, inflamación y laceraciones. Es importante exteriorizar el pene completamente para visualizar tanto la parte larga como el bulbo del glande, en donde muchas veces se aloja el TVT, el cual puede diagnosticarse fácilmente haciendo una buena maniobra o por el contrario, pasar desapercibido si hacemos una mala inspección. Del mismo modo la palpación aporta datos importantes, debe hacerse cuidadosamente y siguiendo las mismas pautas que en el resto de los órganos.

## **Prepucio**

El prepucio es una vaina de piel que envuelve al pene en su parte distal (glande). Presenta una lámina externa y una interna. La lámina interna se encuentra adherida al bulbo del glande. A nivel del fórnix, la mucosa prepucial se continúa como mucosa peneana.

## Próstata

La próstata es la única glándula accesoria presente en el macho canino. Está compuesta por dos lóbulos, derecho e izquierdo, divididos por un septo medio fibroso (Sisson y Grossman, 1982; Johnston y col., 2001). Se encuentra cubierta por una cápsula gruesa que en su composición contiene músculo liso al igual que el estroma. Se aloja alrededor del cuello de la vejiga, en la unión de ésta con la uretra, a la altura del borde craneal del pubis. Dorsalmente se relaciona con el recto y ventralmente con la sínfisis púbica o la pared abdominal ventral, dependiendo de su tamaño, ya que al aumentar el tamaño de la glándula, esta se desplaza hacia craneal.

Presenta numerosos conductos prostáticos, los cuales vacían su contenido en la uretra prostática, cerca de la abertura de los conductos deferentes, formando así los colículos seminales. Su tamaño y peso varían con la edad y con la estimulación hormonal, ya que es un órgano andrógeno dependiente. El mismo va incrementándose en peso y tamaño hasta los 11 años, y luego, en la etapa senil involuciona (Johnston y col., 2001), siendo mayor en un paciente geronte sexualmente activo y sufriendo un proceso de atrofia en machos castrados.

La próstata puede ser evaluada durante el examen clínico por palpación directa mediante tacto rectal, introduciendo un dedo enguantado a través del recto. Mediante esta maniobra podemos palpar los dos lóbulos divididos por una depresión, el septo medio, y nos aporta datos sobre forma, consistencia y tamaño de la glándula. Para aproximar el diagnóstico de las afecciones de la glándula debemos recurrir a métodos complementarios como la ultrasonografía, radiología y examen de la tercera fracción del eyaculado, entre otros.



## **Testículos**

Al igual que en el perro, el macho felino presenta un par de testículos alojados en la zona perineal cubiertos por la bolsa escrotal. Los mismos poseen forma esférica y un tamaño de aproximadamente 1,5 x 1.0 x 1.0 cm (Johnston y col., 2001). En el gato adulto, el peso y el volumen testicular varían dependiendo la estación de año, aumentando en la estación reproductiva (Blottner y Jewgenow, 2007; Praderio y col., 2012). El volumen testicular se puede calcular aplicando la fórmula de la elipse elongada a partir de la longitud, ancho y alto testicular. En un trabajo realizado en 2012 se demostró que había una tendencia a ser mayor durante la estación reproductiva, aunque deberían hacerse más estudios para confirmarlo (Praderio y col., 2012).

## **Epidídimo, conducto deferente y cordón espermático**

El epidídimo está compuesto por la cabeza, el cuerpo y la cola. La cabeza del epidídimo se localiza en la superficie dorsocraneal del testículo, en su cara medial, el cuerpo se dirige hacia dorsolateral hasta llegar al polo caudal continuándose con la cola del epidídimo (Axner, 1999).

Los conductos deferentes son la continuación del conducto epididimario. A diferencia del perro, en el gato no se encuentra la ampolla del conducto deferente.

El cordón espermático en el macho felino está compuesto por el conducto deferente, vasos linfáticos, vena y arteria testicular y el plexo nervioso testicular al igual que en las otras especies. La vena testicular, se origina desde un plexo venoso, el plexo pampiniforme, el mismo se encarga de regular la temperatura

testicular, y junto con el músculo cremaster y el escroto actúan como termoreguladores (Johnston y col., 2001; Senger, 2003).

## **Próstata**

La próstata del gato doméstico es un órgano compuesto por cuatro lóbulos esféricos, dos craneales y dos caudales, de aproximadamente 1 cm de longitud que cubre a la uretra dorsal y lateralmente sobre el cuello de la vejiga (Johnston y col., 2001). Al igual que en otras especies, esta glándula es un órgano andrógeno-dependiente, por lo cual se atrofia luego de una orquiectomía.

## **Glándulas Bulbouretrales**

A diferencia del macho canino, el gato doméstico presenta glándulas bulbouretrales. Las mismas poseen un tamaño de unos 5 mm de diámetro, forma de arveja y se encuentran ubicadas caudal a la próstata, dorsolateral al bulbo del pene en la sínfisis isquiática. Liberan su contenido en la uretra, a la altura de la raíz del pene a través de conductos simples (Reighard y Jennings, 1901; Johnston y col., 2001).

## **Pene**

El pene en el macho felino, se encuentra ubicado en la región perineal, ventral al escroto. Está compuesto por dos cuerpos cavernosos y un cuerpo esponjoso. El cuerpo esponjoso está formado por tres porciones anatómicamente: la raíz, el cuerpo y el glande. El glande es una estructura cónica, de unos 5 a 10 cm de longitud que contiene espículas corneas, las mismas se encuentran en un número de 120 a 150 dispuestas en 6 a 8 hileras

(Aronson y Cooper, 1967; Johnston y col., 2001). Estas estructuras son andrógeno-dependientes, por lo cual están presentes en machos enteros y ausentes en machos prepúberes y castrados (Foto 1 y 2). Luego de la orquiectomía las espículas sufren un proceso de atrofia. La función de las espículas en la cópula estaría relacionada con la estimulación de la vagina de la hembra durante el coito, ya que las gatas poseen ovulación inducida.

## Bibliografía

Aronson, L.R.; Cooper, M.L. (1967). "Penile spines of the domestic cat: their endocrine-behavior relations". *Anat Rec* 157 (1), pp. 71-78.

Axner, E.; Malmqvist, M.; Linde-Forsberg, C.; Rodriguez-Martinez, H. (1999). "Regional histology of the ductus epididymidis in the domestic cat". *J Reprod Dev* 4, pp. 151-160.

Blottner, S.; Jewgenow, K. (2007). "Moderate seasonality in testis function of domestic cat". *Reprod Domest Anim* 42 (5) pp. 536-40.

Constantinescu, G.H. (2007). "Chapter 2: Anatomy of Reproductive Organs. The Genital Apparatus in the Carnivore". En: Schatten, H.; Constantinescu, G.M. *Comparative Reproductive Biology*. (1st ed). Estados Unidos: Blackwell Publishing.

Johnston, SD.; Kustritz, M.V.; Olson, P.N.S. (2001). *Canine and Feline Theriogenology*. (1st ed). Philadelphia: W.B. Saunders Company.

Nickel, R.; Schummer, A.; Seiferle, E. (1979). "Male Genital Organs of the Carnivores". En: *The Viscera of the Domestic Mammals*. (p. 324-329). Second revised edition. Germania: Springer.

Praderio, R.G.; Bonaura, M.C.; Nuñez Favre, R.; Stornelli, M.A. (2012). "Estacionalidad Reproductiva en el gato doméstico". Actas del XIV congreso y 11avas Jornadas de Educación. Sociedad de Ciencias Morfológicas de La Plata (pp. 24). La Plata.

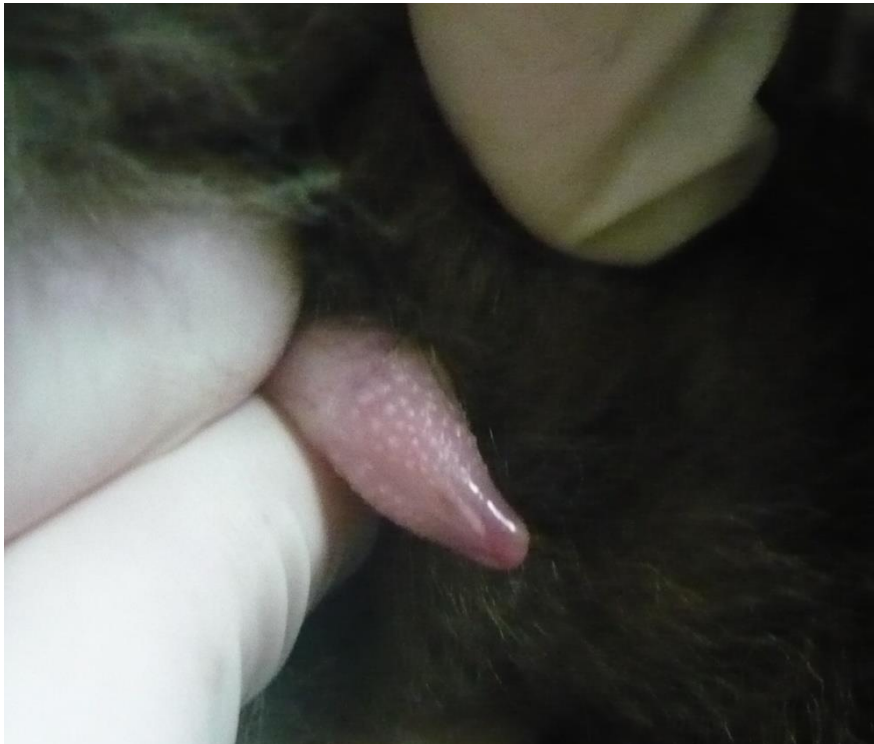
Reighard, J.; Jennings, H.S. (1901). "The viscera: Urogenital System". En *Anatomy of the cat*. (pp. 263-268). New York: Henry Holt and Company.

Senger, P.L. (2003). "Chapter 3. The organization and function of the male reproductive system". *En: Pathways to Pregnancy and Parturition*. Second Revised Edition. Pullman, Washington: Current Conceptions, Inc.

Sisson, S.; Grossman, J.D. (1982). "Aparato urogenital de los carnívoros". *En: Robert Getty Anatomía de los animales domésticos*. (p.1728-1741). Quinta Edición. Barcelona: Salvat Editores, S.A.



**Foto 1:** Pene felino sin espículas.



**Foto 2:** Pene felino con espículas