

UNIVERSIDAD DE LA REPÚBLICA

FACULTAD DE VETERINARIA

**“IRRIGACIÓN SANGUÍNEA DE LA PELVIS Y EL MIEMBRO PELVIANO DEL
VENADO DE CAMPO (*OZOTOCEROS BEZOARTICUS*)”**

por

Santiago FABIANO PIGATTO
Martín GALVÁN VALENTTI
Renatto PAULO PANIZZA

TESIS DE GRADO presentada como uno de
los requisitos para obtener el título de Doctor
en Ciencias Veterinarias
Orientación: Producción Animal

MODALIDAD: Ensayo experimental

**MONTEVIDEO
URUGUAY
2016**

PÁGINA DE APROBACIÓN

Tesis de grado aprobada por:

Presidente de mesa:

Dr. Richard Möller

Segundo miembro (Tutor):

Dra. Noelia Vazquez

Tercer miembro:

Dr. William Pérez

Fecha:

Autores:

Santiago FABIANO PIGATTO

Martín GALVÁN VALENTTI

Renatto PAULO PANIZZA

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar queremos agradecer a nuestra familia, por el apoyo incondicional que nos brindaron en todo momento y por habernos impulsado a cumplir con nuestros objetivos como estudiantes.

A nuestros amigos y compañeros por estar siempre presentes pese a cualquier circunstancia.

A nuestra tutora, la Dra. Noelia Vázquez Odo, por su permanente disposición, paciencia y buen humor. Así como por el conocimiento que nos aportó.

A William Pérez por su vasto conocimiento que no dudó en compartir cuando fue requerido, así como por el espacio, animales y materiales a los cuales nos permitió acceder para realizar esta tesis.

Al Dr. Rodolfo Ungerfeld, Encargado del Proyecto Venado de Campo, por permitirnos el acceso a los animales.

A los docentes del Área de Anatomía por toda su colaboración.

A la Universidad de la República por brindarnos una educación pública, gratuita y de calidad. A la Facultad de Veterinaria, sus funcionarios y a todos los profesores por contribuir en la formación profesional y personal de cada uno de nosotros.

TABLA DE CONTENIDO

PÁGINA DE APROBACIÓN	2
AGRADECIMIENTOS	3
TABLA DE CONTENIDO	4
1 LISTA DE FIGURAS.....	5
2 RESUMEN	6
2.1 SUMMARY	7
3 INTRODUCCIÓN	8
3.1- Venado de Campo.....	8
3.2- Irrigación.....	13
4 CARACTERIZACIÓN DEL PROBLEMA Y ANTECEDENTES DEL VENADO DE CAMPO	17
5 OBJETIVOS	18
6 HIPÓTESIS.....	18
7 MATERIALES Y MÉTODOS	19
8 RESULTADOS	21
8.1- Terminación de aorta.....	21
8.2- Arteria Iliaca Externa.....	23
8.3- Arteria Iliaca Interna.....	31
9 DISCUSIÓN	37
9.1- Terminación de aorta.....	37
9.2- Arteria Iliaca Externa.....	37
9.3- Arteria Iliaca Interna.....	41
9.4- Conclusiones.....	42
10 BIBLIOGRAFÍA.....	43

1 LISTA DE FIGURAS

Figura1: Mapa de Sudamérica mostrando la distribución actual de <i>Ozotoceros bezoarticus</i> .10	
Figura2: Macho (arriba) y hembra de <i>Ozotoceros bezoarticus arerunguaensis</i> (abajo). ECFA, 2016).....	12
Figura3: Diagrama esquemático y microfotografía de una arteria elástica (arriba) y lo mismo de una arteria muscular (abajo).....	14
Figura4: Diagrama esquemático y microfotografía de una vena mediana (arriba) y lo mismo de una vena grande (abajo).....	16
Figura5: Vista ventral de la terminación de la arteria aorta.	21
Figura6: Vista caudoventral de la terminación de la aorta.....	22
Figura7: Vista ventral de la terminación de la aorta.....	23
Figura8: Radiografía lateral izquierda de una hembra adulta	24
Figura9: Radiografía ventrodorsal de una hembra adulta	25
Figura10: Vista medial del miembro pelviano mostrando la terminación de la arteria iliaca externa	26
Figura11: Vista ventral de la arteria ilíaca externa en una hembra	27
Figura12: Vista ventral de la arteria ilíaca externa en una hembra.....	28
Figura13: Vista medial de la arteria ilíaca externa en una hembra.	29
Figura14: Vista lateral de la arteria poplítea y sus ramas en una hembra	30
Figura 15: Vista ventral de la terminación de la aorta y las arterias iliacas internas .	32
Figura 16: Vista caudoventral de la arteria umbilical en una hembra.....	33
Figura 17: Vista craneoventral de la arteria umbilical mostrando el ligamento redondo en una hembra	34
Figura 18: Parte media de la cavidad pelviana mostrando la terminación de la arteria iliaca interna.	36

2 RESUMEN

Este trabajo es un estudio de la irrigación sanguínea de la cavidad pelviana y el miembro pelviano del venado de campo. Para este estudio se utilizaron 15 animales. La vascularización de los órganos se investigó usando la técnica de inyección de látex. En dos de los animales se inyectó contraste para angiografía en una de las arterias carótidas comunes, y se realizaron radiografías. La arteria aorta daba las dos arterias iliacas externas y luego de un corto trayecto terminaba en las dos arterias iliacas internas. La arteria sacra media se originaba de la superficie dorsal cranealmente a la emergencia de las iliacas internas. Esta última emitía ramas parietales (arteria iliolumbar, arterias glútea craneal y caudal) y viscerales (arterias umbilical y pudenda interna). La arteria iliaca externa daba como primera rama la arteria circunfleja iliaca profunda que se dividía en dos ramas, una craneal y una caudal. Luego de un corto trayecto de la arteria iliaca externa se originaban las arterias femoral y femoral profunda. La arteria femoral profunda daba origen al tronco pudendoepigástrico y a la arteria circunfleja femoral medial. Debido a la distribución de las ramas arteriales encontradas en el venado de campo, podemos concluir que tiene un patrón de desarrollo intermedio para la arteria iliaca interna. En lo que respecta a la distribución de la arteria iliaca externa y sus ramas, su patrón de desarrollo es del tipo tibial craneal.

2.1 SUMMARY

This research is a study of arterial vascularization of the pelvic cavity and the pelvic limb in pampas deer. For this study 15 dead animals were used. Vascularization of organs were investigated by using latex injection technique. In two animals, contrast for cardiac angiography was injected in one common carotid artery, and then radiographs were taken. The aorta gave the two external iliac arteries and after a short course it ended in two internal iliac arteries. The median sacral artery was originated from the dorsal surface cranially to the emergency of the internal iliac arteries. The last one emitted parietal (iliolumbar, cranial and caudal gluteal arteries) and visceral (umbilical and internal pudendal arteries) branches. The external iliac artery gave as first branch the deep circumflex iliac artery which was divided into a cranial and a caudal branch. After a short way from the external iliac artery, the femoral and deep femoral arteries were originated. The deep femoral artery gave origin to the pudendoepicastric trunk and to the medial femoral circumflex artery. Due to the distribution of the arterial branches found in pampas deer, we can conclude that they have a pattern of intermediate development for internal iliac artery. In reference to the distribution of the external iliac artery and its branches, its pattern of development is the cranial tibial type.

3 INTRODUCCIÓN

Venado de Campo

Existen cerca de 200 especies de rumiantes salvajes (Nowak, 1999), la mayoría de los cuales son bóvidos y cérvidos. La población mundial de rumiantes salvajes es de aproximadamente 75,3 millones, con 44,6 millones de cérvidos y 29,1 millones de bóvidos. En América del Sur se encuentran cérvidos pero no bóvidos en estado silvestre, dentro de los cuales se encuentra la especie *Ozotoceros bezoarticus*. La expropiación de sus hábitats para la agricultura, ganadería y la caza furtiva son sus principales amenazas, así como la fragmentación de sus áreas (González, 2004).

El venado de campo, también conocido como venado de las pampas (*Ozotoceros bezoarticus*, Linnaeus 1758) es una especie exclusiva de América del Sur. Hasta el siglo XIX eran abundantes pero actualmente su número está muy reducido, siendo clasificada la especie como, casi amenazada ("NT", por sus siglas en inglés) por la UICN (Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza) (Gonzalez y Merino, 2008). Se extendían desde la latitud 5° a 41°S pasando desde la pampa argentina hasta la sabana brasilera conocida como "El cerrado" (Cabrera 1943; Jackson 1987; Merino y col. 1997; González y col. 1998; 2002; González, 2004; Weber y González 2003). Hoy en día la distribución geográfica de los venados es casi la misma, sin embargo el área de sus hábitats se ha reducido drásticamente a menos del 1%(González y col., 1998). Esta reducción ha sido consecuencia principalmente de la fragmentación de los predios, el desarrollo de la agricultura y la cría de animales domésticos que compiten con esta especie (Demaría y col., 2004). Las causas restantes incriminan a la transmisión de enfermedades infecciosas y a la caza furtiva (Jackson y Guilletti 1988). Por todo esto las poblaciones actuales son chicas y aisladas unas de otras (Jackson y Langguth 1987; González y col. 1998: 2002).

Las poblaciones más grandes se encuentran en Brasil al noreste de "El cerrado" donde viven aproximadamente unos 2.000 especímenes (Fig.1).

Cabrera (1943) describió las siguientes subespecies:

- *O.b.bezoarticus*, que se encuentra en el este y el centro de Brasil, (entre la meseta de Mato Grosso y la parte alta del Río San Francisco).

- *O. b. celer* habita la totalidad de la pampa argentina desde las costas del océano atlántico hasta las estribaciones de la cordillera de los Yes y al sur, hasta la provincia de Río Negro.
- *O. b. leucogaster* viviendo en el suroeste de Brasil, sureste de Bolivia y Paraguay, y norte de Argentina.
- *Ozotoceros bezoarticus arerunguaensis* endémica de Uruguay, originalmente extendida en varios departamentos al norte del Río Negro pero hoy en día confinada únicamente al departamento de Salto, de forma silvestre en establecimientos privados de los cuales el principal es la estancia de José Pedro Castro, próxima al arroyo Arerunguá, paraje El Tapado. La población presente allí es de aproximadamente de 700 animales (Weber y González, 2003).
- *Ozotoceros bezoarticus uruguayensis* también endémica de Uruguay y que originalmente se habría distribuido por los departamentos de Florida, Lavalleja, Maldonado, San José, Soriano, y Rocha y quizás también en los departamentos del sudoeste de la república, actualmente se encuentra sólo en Rocha con una población estimada de 300 ejemplares por Weber y González. Se restringe a 2500 ha del establecimiento agropecuario Los Ajos el cual posee un total de 8000 ha, y se encuentra dentro de la reserva de la biosfera Bañados del Este.

Las últimas dos subespecies fueron diferenciadas entre sí por características citogenéticas, moleculares (González y col., 1998), y morfológicas (González y col., 2002).



mérica mostrando la distribución actual de *Ozotoceros bezoarticus*. Tomada de: <http://maps.iucnredlist.org/>

Las dos poblaciones silvestres presentes en Uruguay revisten la enorme importancia de constituir cada una de ellas una subespecie endémica (González y col., 2002). Cabe destacar que si bien esta especie fue declarada monumento natural en 1985, ambas poblaciones silvestres se ubican en establecimientos privados dedicados a actividades agropecuarias.

La tercera población de venado de campo en nuestro país, en régimen de semicautiverio de la Estación de Cría de Fauna Autóctona (ECFA) de Cerro Pan de Azúcar, Maldonado posee un número aproximado de 100 ejemplares y se originó en 1981 a partir de animales provenientes de la población de Salto, de la subespecie

O.b. arerunguaensis (Ungerfeld y col., 2008). Hoy día la ECFA cuenta con la mayor población de venado de campo en semicautiverio.

Los ciervos *Ozotoceros bezoarticus*, son animales de tamaño medio presentando los machos un mayor tamaño que las hembras (Jackson, 1987) (Fig. 2). En las poblaciones silvestres los machos alcanzan una longitud de 130 cm (desde el ápex de la nariz hasta la raíz de la cola), una altura a la cruz de 75 cm, un largo de cola de 15 cm, y un peso aproximado de 35 kg (Jackson, 1987). Sin embargo, las mediciones obtenidas a partir de los animales en semicautiverio arrojan valores algo menores: 90–100 cm de largo, altura a la cruz de 65–70 cm, y peso de 30–35 kg (Ungerfeld y col., 2008).

Las astas, que solamente están presentes en los machos, son sólidas y finas, y de tamaño medio cuando se las compara con las de otros cérvidos. Llegan a medir unos 30 cm, y a tener 3 puntas (Ungerfeld y col., 2008). Las hembras alcanzan los 85 cm de largo y 65 cm de altura, con un peso de 20–25 kg (Ungerfeld y col., 2008). Los machos presentan una coloración un tanto más oscura que las hembras.

Gonzalez, Álvarez-Valin y Maldonado, del Departamento de Citogenética del IIBCE llevaron a cabo un estudio craneométrico en venados de campo provenientes de 4 regiones geográficas diferentes de Sudamérica, comprobando por un lado un marcado dimorfismo sexual, y por otro, variaciones morfológicas entre las poblaciones de las diferentes regiones geográficas. Estas últimas además concordaron con las diferencias genéticas encontradas previamente entre dichas poblaciones. Estos autores también dieron a conocer que dentro de una misma población, es normal que los machos muestren variaciones importantes, mientras que las hembras son las que contribuyen más a las variaciones en lo que refiere a la comparación entre diferentes regiones.



Figura 2. Macho (arriba) y hembra de venado de campo (abajo). Pertenecientes a la población de la Estación de Cría de Fauna Autóctona en el año 2016.

Irrigación

Es el aporte de sangre a los tejidos orgánicos para proveerlos de oxígeno, nutrientes, hormonas y otras moléculas fundamentales y a su vez, para recoger de ellos dióxido de carbono y productos metabólicos de desecho para su posterior eliminación a través de los órganos de excreción. En los vertebrados estas funciones son realizadas a través del sistema vascular sanguíneo compuesto por una bomba muscular (el corazón) y dos sistemas de vasos sanguíneos. Uno de ellos es la circulación pulmonar y el otro, la circulación sistémica. En ambos la sangre bombeada desde el corazón pasa sucesivamente a través de arterias de tamaño decreciente hacia redes de capilares diminutos y regresa al corazón a través de venas de calibre creciente (Fawcett, 1995).

Las arterias, capilares y venas forman un sistema continuo, revestido de un endotelio que siempre está presente. Las demás capas de sus paredes varían mucho en estructura, grosor e incluso en su presencia (Dyce y col, 2007).

Las arterias constan de 3 capas: la túnica interna, formada por el endotelio más una delgada capa de tejido conectivo elástico que lo rodea; la túnica media, la capa más gruesa y variable, formada por una asociación de tejido elástico y músculo liso en distintas proporciones según la clase de arteria de que se trate: si son conductoras (grandes arterias, que reciben alta presión sistólica), predomina el componente elástico (también conocidas como “arterias elásticas”), si son distribuidoras (la mayoría de las arterias), predomina el músculo liso (“arterias musculares”); y por fuera, la túnica adventicia, principalmente fibrosa.

Según Ross, M.H. y Pawlina, W. (2014) en las arterias elásticas, a nivel de la túnica media, predominan las membranas elásticas por sobre las células musculares lisas, y ambos componentes se intercalan de forma organizada a modo de capas concéntricas. En el caso de las arterias musculares, a nivel de la túnica media predominan las células musculares lisas por sobre las membranas elásticas, que casi no están presentes. Sin embargo se observa un gran desarrollo de la membrana elástica interna y de la membrana elástica externa. En las arterias musculares, la túnica adventicia está bien definida (Fig. 3).

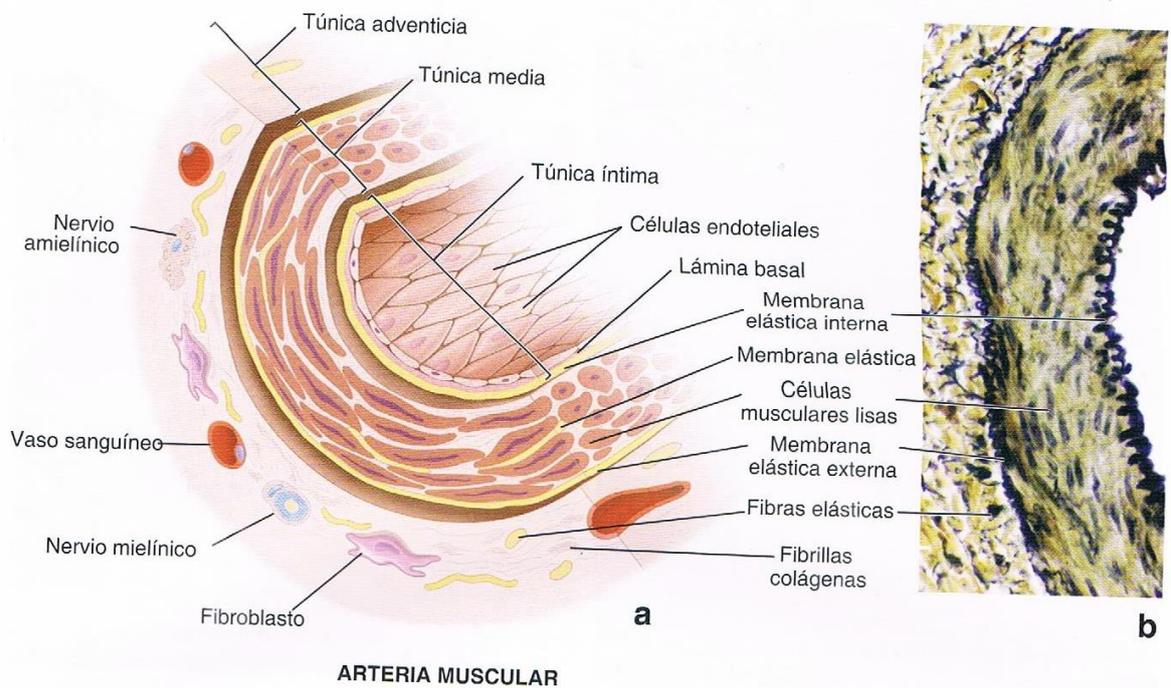
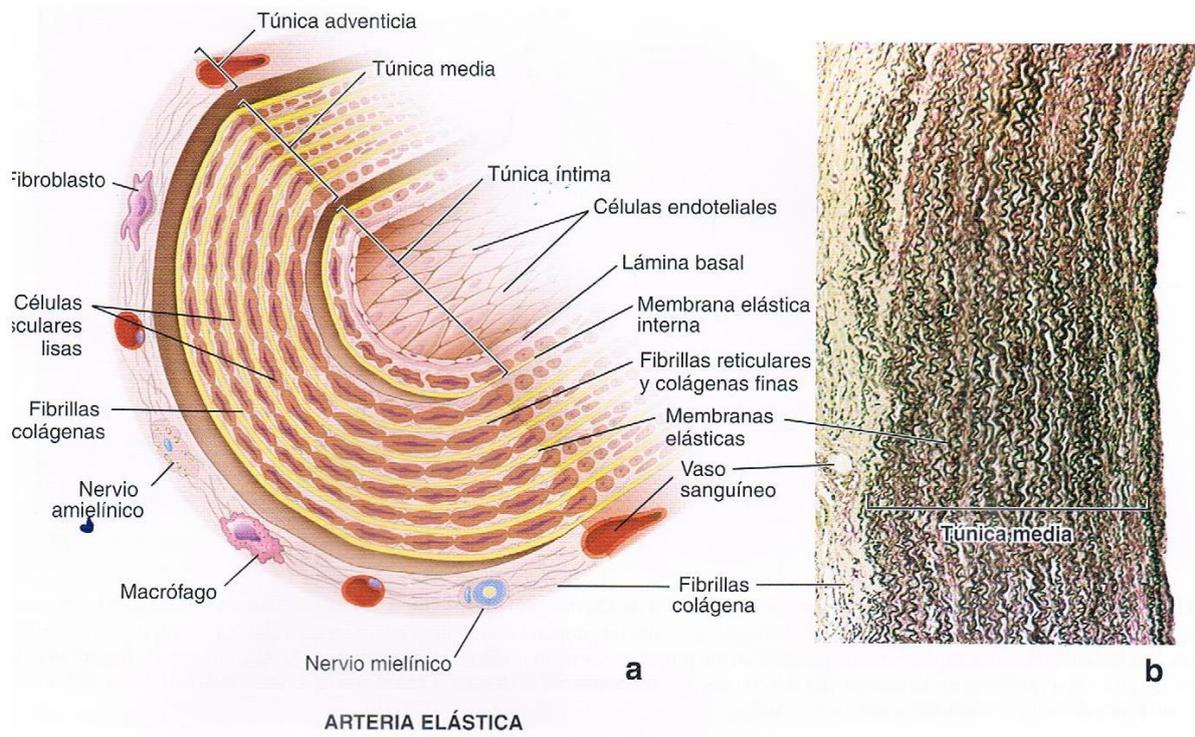


Figura 3. Diagrama esquemático y microfotografía de una arteria elástica (arriba) y lo mismo de una arteria muscular (abajo). Tomado de: Ross, M.H. y Pawlina, W. (2014).

Las ramas más grandes generalmente divergen en forma más aguda que las pequeñas para minimizar la resistencia. Por otro lado estas arterias importantes siguen un patrón bastante constante, mientras que sus ramas más pequeñas muestran mucha variación. Por esto, y porque en muchas de estas últimas, existen conexiones interarteriales (anastomosis), es que en este estudio no tiene sentido profundizar hasta tal punto, ya que las mismas no revisten importancia desde el punto de vista clínico. Las venas, aunque son de paredes más delgadas, tienen una estructura similar a la de las arterias. Algunas diferencias con las arterias son: la túnica media es relativamente débil y con pocos componentes elásticos (las vénulas directamente no tienen esta capa); la túnica interna carece de membrana elástica; interiormente tienen válvulas que aseguran el flujo unidireccional.

La capa más gruesa de las venas es la túnica adventicia (Ross, M.H. y Pawlina, W. 2014), especialmente en las grandes, en donde en su interior tienen haces de fibras musculares lisas de disposición longitudinal (Fig. 4).

La mayoría de las venas de tamaño medio y menores, acompañan a las correspondientes arterias, de las que se dice que son satélites.

Especialmente en los miembros torácico y pelviano, los vasos se dirigen por trayectos protegidos, es decir, por la cara medial y sobre las superficies flexoras de las articulaciones.

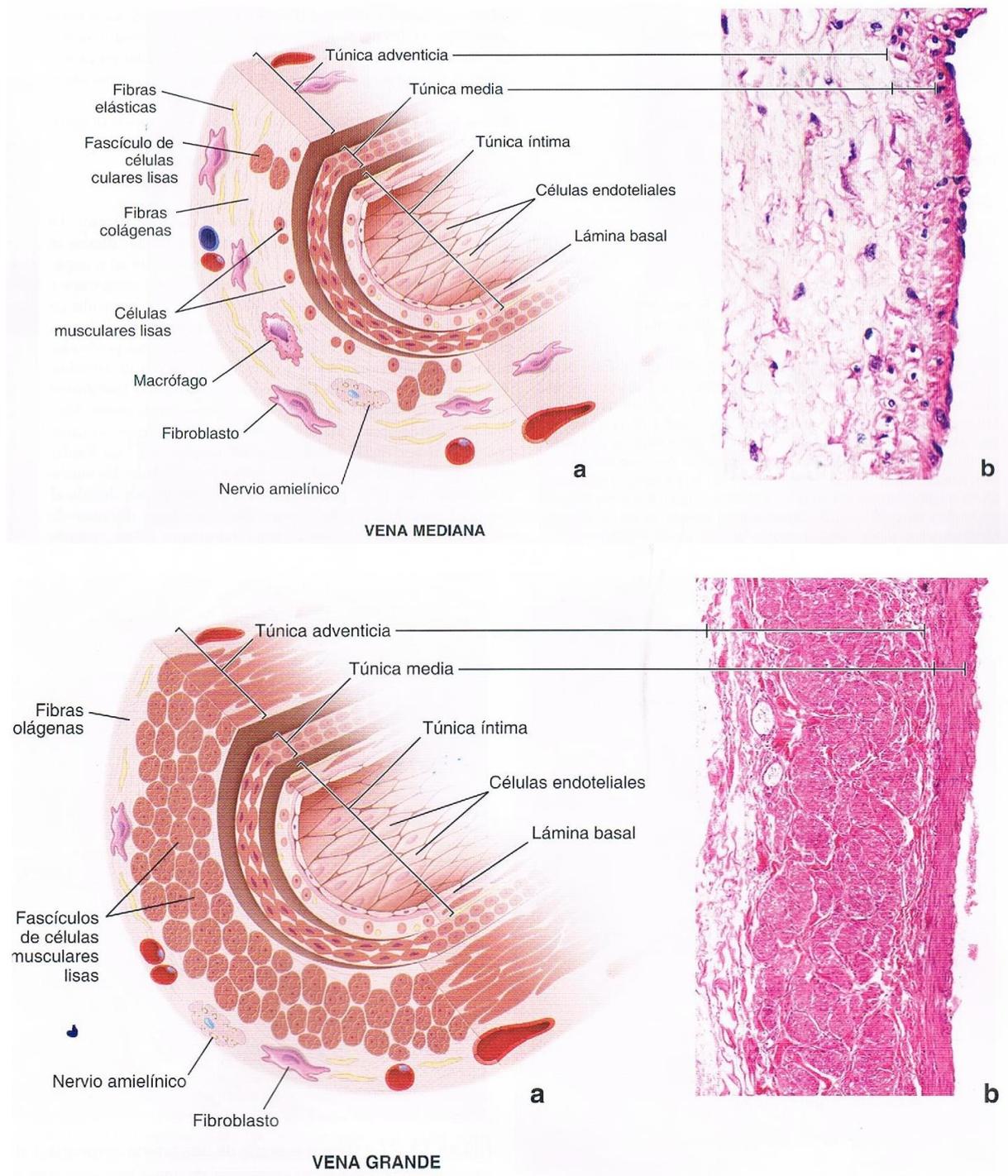


Figura 4. Diagrama esquemático y microfotografía de una vena mediana (arriba) y lo mismo de una vena grande (abajo). Tomado de: Ross, M.H. y Pawlina, W. (2014).

4 CARACTERIZACIÓN DEL PROBLEMA Y ANTECEDENTES DEL VENADO DE CAMPO

El conocimiento acerca de los aspectos biológicos de las especies en peligro de extinción resulta fundamental al momento de establecer planes que apunten a la recuperación de las poblaciones naturales. A pesar de ésto, muchas veces es frecuente la falta de información básica.

De acuerdo a Hofmann (1973) los rumiantes no domésticos no pueden ser entendidos si la única fuente de información y generalización deductiva son las especies domésticas, o si las especies salvajes son tratadas como domésticas. Por lo tanto la extrapolación de los conocimientos de la oveja para el venado de campo resultaría muy peligrosa. El conocimiento de la irrigación sanguínea es fundamental al momento de realizar intervenciones tanto de tipo quirúrgicas como médicas en estas regiones, un mínimo error podría acarrear severas consecuencias para el animal.

La irrigación sanguínea de los distintos aparatos y sistemas suele variar entre las diferentes especies, inclusive se pueden observar diferencias entre animales de la misma especie (Erdögan, 2011; Erdögan y col., 2011). Las principales variaciones en el sistema vascular suelen observarse en la distribución de los vasos sanguíneos, su calibre, longitud, topografía, origen y terminación (Dubreuil-Chambardel, 1925).

La mayoría del conocimiento científico sobre la irrigación sanguínea de los rumiantes domésticos está documentado en un vasto número de publicaciones y libros, de las cuales se citan algunos (Tanudimadja, 1962; Ghoshal y col., 1969; Barone, 1996).

Las publicaciones destinadas a la anatomía del aparato circulatorio de los cérvidos son más escasas que las de los rumiantes domésticos, pero relativamente más recientes (Ahn y col., 2008; Erdögan y col., 2014; Pérez y col., 2014; Pérez y col. 2015).

La información anatómica del venado de campo es muy escasa, tanto a nivel nacional como internacional. En los últimos años se ha trabajado a nivel nacional en esta especie, abarcando aspectos tanto fisiológicos como anatómicos. En lo que respecta a la anatomía se han realizado estudios en el aparato reproductor (Pérez y col. 2013a; Pérez y col. 2013b), aparato digestivo (Pérez y col., 2012; Erdögan y col., 2013) y cardiovascular (ya citadas).

5 OBJETIVOS

Objetivo General:

Generar conocimiento de la anatomía de los vasos sanguíneos que llegan a la pelvis y miembro pelviano del venado de campo (*Ozotoceros bezoarticus*, Linnaeus 1758).

Objetivos Particulares:

1. Estudiar y describir la irrigación arterial y venosa de la pelvis del venado de campo.
2. Estudiar y describir la irrigación arterial y venosa del miembro pelviano del venado de campo.

6 HIPÓTESIS

La distribución de los vasos sanguíneos hacia la pelvis y miembro pelviano del *Ozotoceros bezoarticus* presentará diferencias con respecto a lo descrito para los Ovinos domésticos.

7 MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio anatómico se realizó con animales muertos por causas naturales y libres de patologías que afectaran el aparato circulatorio, procedentes de la Estación de Cría de Fauna Autóctona de Pan de Azúcar (ECFA, Maldonado). Allí se encuentran venados en sectores de aproximadamente 0,5há en grupos compuestos por un macho adulto y de cinco a nueve hembras adultas, además de crías y juveniles (Ungerfeld y col., 2008). Se dispuso de más de 20 animales congelados en los freezers del área de Anatomía. Los animales muertos en la ECFA fueron recolectados por personal del lugar y congelados a -20°C para su posterior estudio.

Los animales fueron conservados congelados o en formol para estudios anatómicos posteriores de otros aparatos y sistemas, de forma tal de aprovechar al máximo el material de una especie de estas características.

El método de estudio de los animales fue la disección simple. Se disecaron 10 hembras y 5 machos. En todos los animales que su estado de conservación lo permitió, se inyectó látex coloreado en la arteria carótida común para facilitar la visualización de los vasos destinados a la pelvis y el miembro pelviano. Para realizar este procedimiento se incidió la piel a nivel de la región ventral de cuello, lateral a la tráquea, así como músculos para acceder a una de las arterias carótidas comunes. Se colocó un catéter dentro de ésta y se inyectó látex coloreado hasta que se pudieron visualizar coloreadas las arterias de los miembros. Las venas se disecaron conjuntamente pero sin inyección de colorantes.

En 2 animales se realizaron radiografías con líquido de contraste inyectado previamente en la arteria carótida común, para visualizar el recorrido de las arterias. A medida que se avanzó en las disecciones se tomaron fotografías para su documentación, estudio y discusión. Cada fotografía fue acompañada de un fotograma o esquema donde se indicó exactamente las estructuras fotografiadas. Luego de descargadas en la computadora se archivaron en carpetas exclusivas para cada animal.

Todos los datos correspondientes al animal y las observaciones realizadas durante la disección junto a las medidas básicas fueron registradas en planillas individuales para cada animal, las que posteriormente se digitalizaron y archivaron junto a las fotografías.

Para la descripción se utilizó y adaptó la nomenclatura de la versión online de la Nomenclatura Anatómica Veterinaria del 2005. Eventualmente se sugerirán términos nuevos con los criterios establecidos en la referida Nomenclatura.

8 RESULTADOS

Terminación de aorta

La aorta daba las dos arterias ilíacas externas y luego de un corto trayecto se terminaba en las dos arterias ilíacas internas (Fig.5). La arteria sacra media se originaba de la superficie dorsal del tramo inmediatamente craneal a la emergencia de las iliacas internas, junto con las últimas dos arterias lumbares (Fig.6). En uno de los animales estudiados la arteria mesentérica caudal fue emitida en la cara ventral del corto segmento de aorta ubicado entre las emisión de las arterias ilíacas externas e internas. La arteria mesentérica caudal se dividió en arteria cólica izquierda y arteria rectal craneal. Esta última tenía un gran desarrollo y extensión más allá de la entrada de la cavidad pelviana, siendo la principal irrigación del recto.

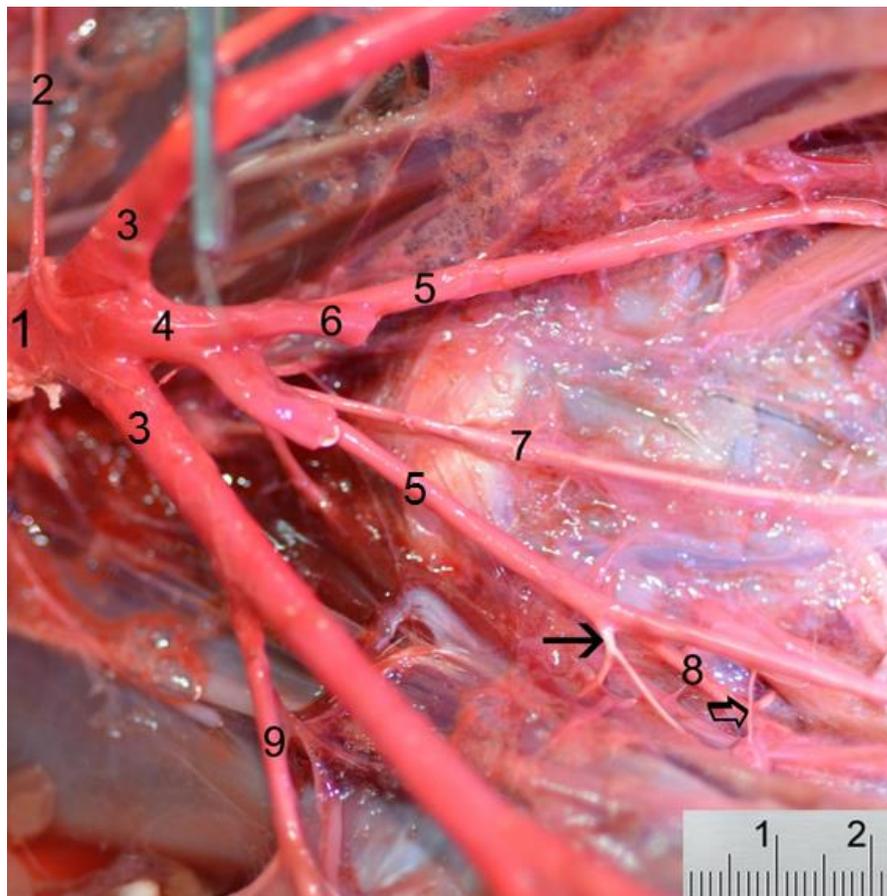


Figura 5. Vista ventral de la terminación de la aorta. 1: Aorta; 2: Arteria mesentérica caudal; 3: Arteria iliaca externa; 4: Porción intermedia de la aorta entre las arterias iliacas externas e internas; 5: Arteria iliaca interna; 6: Arteria umbilical; 7: Arteria sacra media; 8: Arteria glútea craneal; 9: Arteria circunfleja ilíaca profunda: Flecha

negra: Arteria iliolumbar. Flecha blanca: Rama parietal pequeña de la arteria iliaca interna

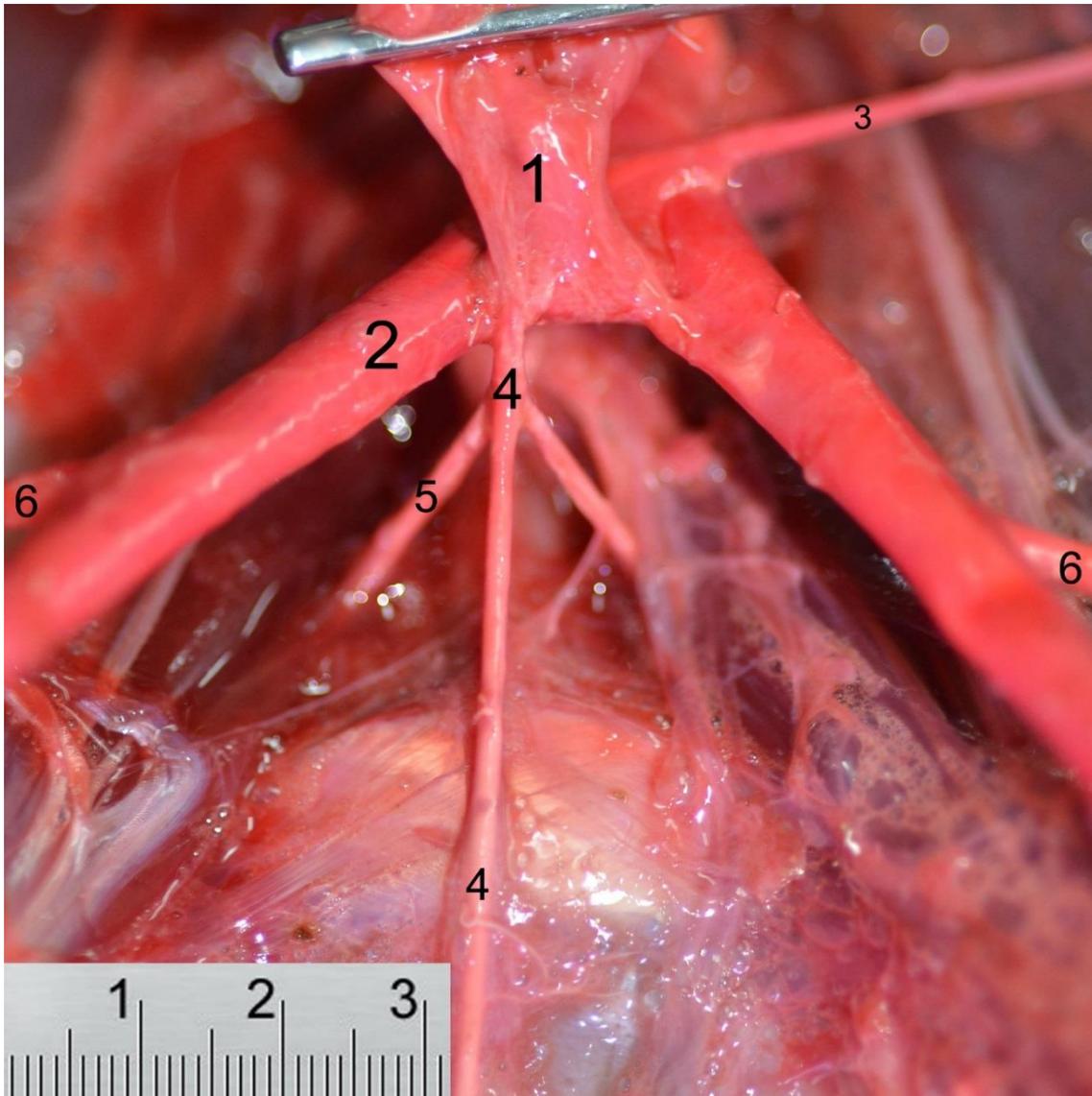


Figura 6. Vista caudoventral de la terminación de la aorta. Las arterias ilíacas internas fueron removidas. 1: Porción intermedia de la aorta entre las arterias ilíacas externas e internas; 2: Arteria ilíaca externa; 3: Arteria mesentérica caudal; 4: Arteria sacra media; 5: Rama lumbar de la arteria sacra media; 6: Arteria circunfleja ilíaca profunda

Arteria iliaca externa

La arteria iliaca externa daba como primera rama la arteria circunfleja iliaca profunda que se dividía en una rama craneal y una caudal para irrigar las paredes de abdomen (Fig.7). Luego de un corto trayecto de la arteria iliaca externa se originaban la arteria femoral profunda y femoral (Fig.8, 9, 10). La arteria femoral profunda daba origen al tronco pudendoepigástrico y la arteria circunfleja femoral medial (Fig.10, 11).

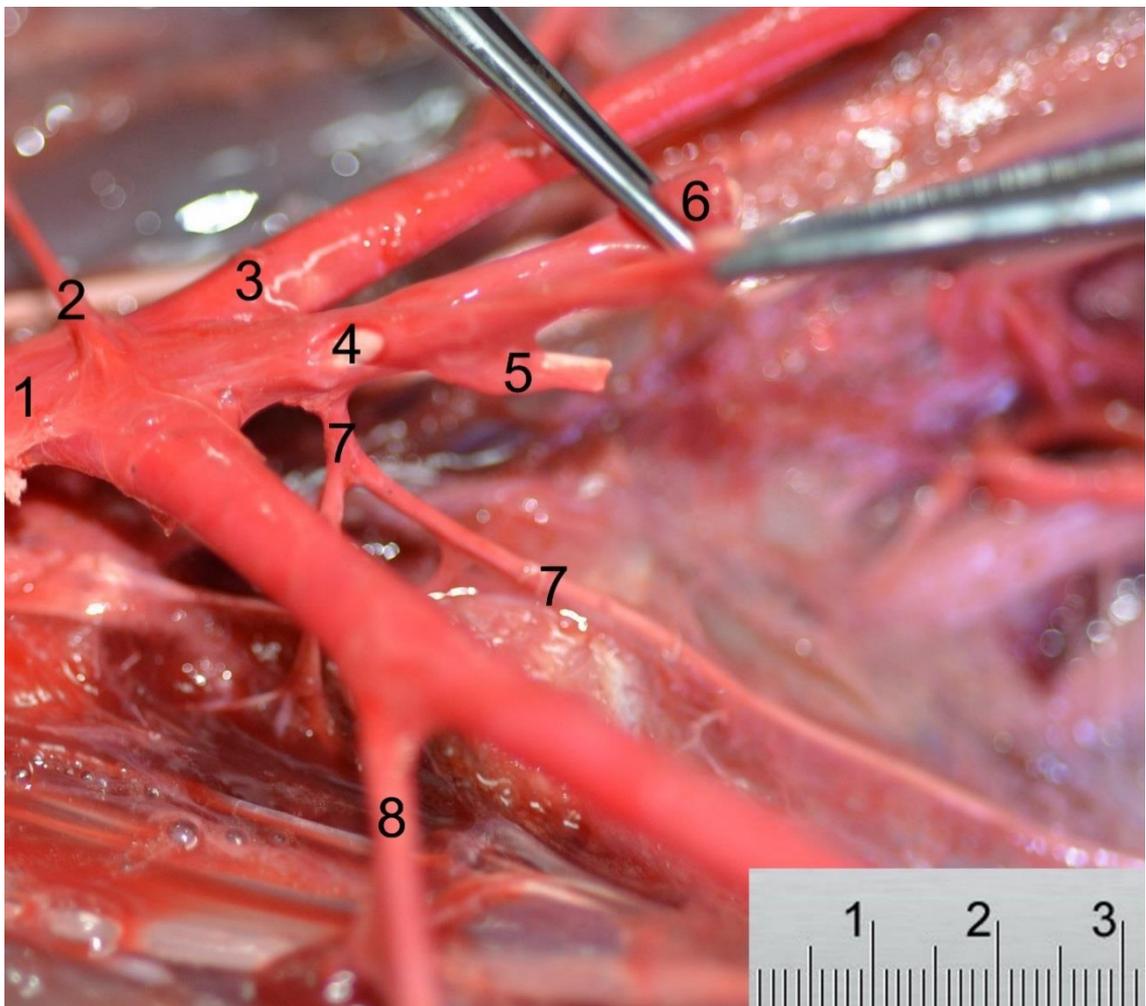


Figura 7. Vista ventral de la terminación de la aorta. 1: Aorta; 2 Arteria mesentérica caudal; 3: Arteria iliaca externa; 4: Porción intermedia de la aorta

entre las arterias iliacas externas e internas; 5: Arteria iliaca interna; 6: Arteria umbilical; 7: Arteria sacra media; 8: Arteria circunfleja iliaca profunda.



Figura 8. Radiografía lateral izquierda de una hembra adulta. 1: Aorta; 2: Arteria iliaca externa; 3: Arteria iliaca interna; 4: Arteria femoral profunda; 5: Arteria femoral; 6: Arteria poplítea; 7: Arteria glútea craneal; 8: Arteria pudenda interna; 9: Arteria circunfleja femoral medial; 10: Arteria circunfleja femoral lateral



Figura 9. Radiografía ventrodorsal de una hembra adulta. 1: Aorta; 2: Arteria iliaca externa; 3: Arteria iliaca interna; 4: Arteria sacra media; 5: Arteria circunfleja iliaca profunda; 6: Arteria uterina; 7: Arteria femoral profunda; 8: Arteria femoral; 9: Arteria circunfleja femoral medial; 10: Tronco pudendo epigástrico; 11: Arteria circunfleja femoral lateral; 12: Arteria poplítea; 13: Arteria nutricia del fémur; 14: Arterias femorales caudales; 15: Arteria tibial craneal; 16: Arteria tibial caudal

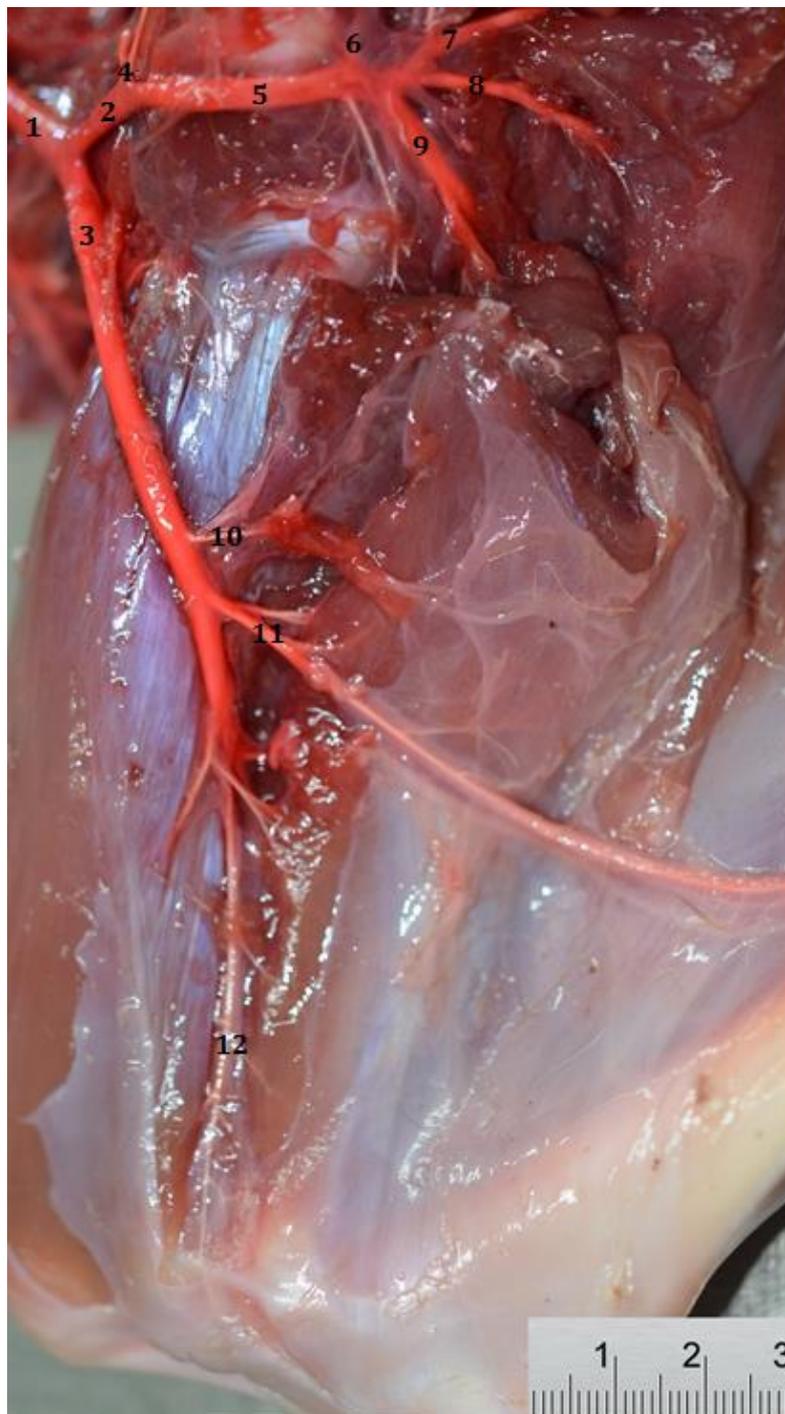


Figura 10. Vista medial del miembro pelviano mostrando la terminación de la arteria iliaca externa. 1: Arteria iliaca externa; 2: Arteria femoral profunda; 3: Arteria femoral; 4: Tronco pudendo epigástrico; 5. Arteria circunfleja femoral medial; 6: Rama acetabular de la arteria circunfleja femoral medial; 7: Rama obturatriz de la arteria circunfleja femoral medial; 8: Rama ascendente de la arteria circunfleja femoral

medial; 9: Rama profunda de la arteria circunfleja femoral medial; 10: Arteria circunfleja femoral lateral; 11: Arteria safena; 12: Arteria poplítea.

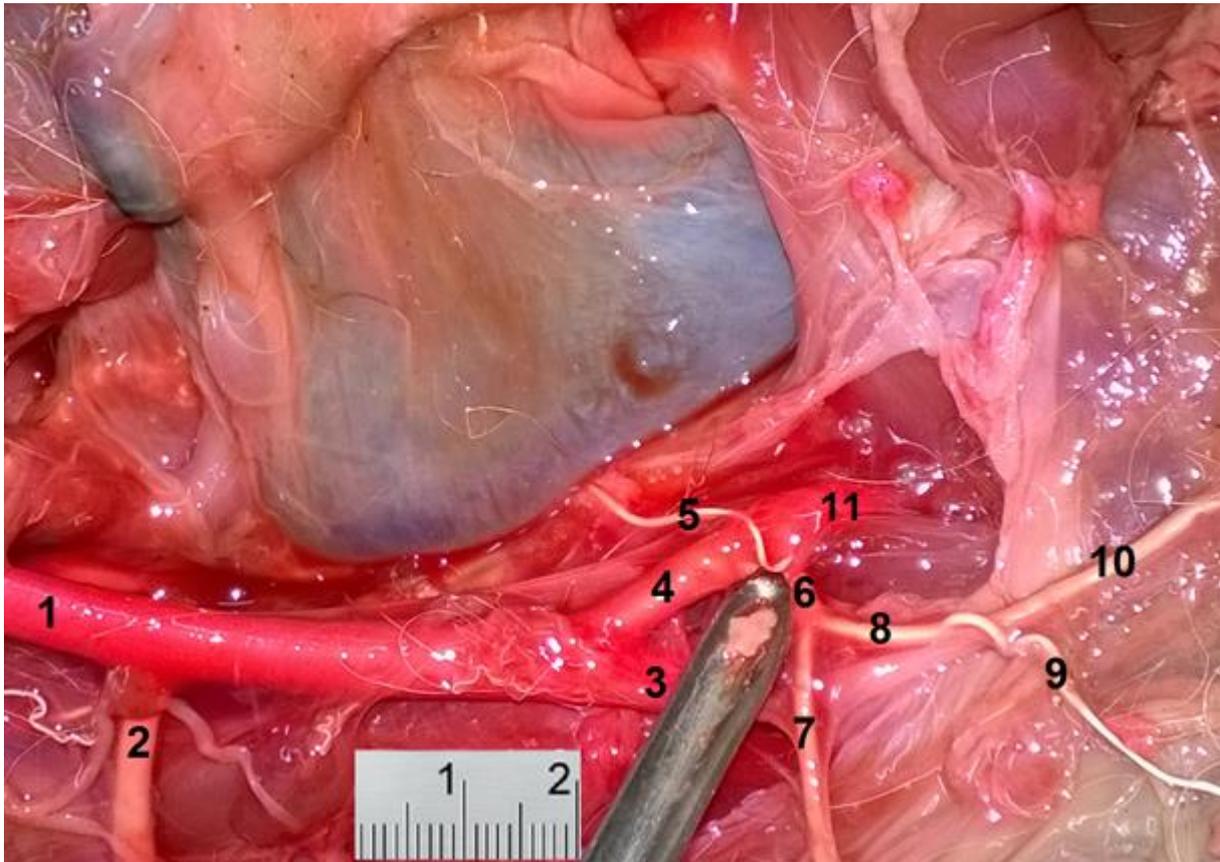


Figura 11. Vista ventral de la arteria ilíaca externa en una hembra. 1: Arteria ilíaca externa; 2: Arteria circunfleja ilíaca profunda; 3: Arteria femoral; 4: Arteria femoral profunda; 5: Arteria vesical media; 6: Tronco pudendoepigástrico; 7: Arteria epigástrica caudal; 8: Arteria pudenda externa; 9: Arteria epigástrica caudal superficial; 10: Arteria mamaria caudal; 11: Arteria circunfleja femoral medial.

Del pequeño tronco pudendo epigástrico partía la arteria epigástrica caudal que discurría sobre el músculo recto del abdomen, la arteria pudenda externa y la arteria vesical media que se dirigía a la vejiga. La arteria pudenda externa daba dos ramas, la arteria epigástrica caudal superficial que corría superficialmente por la pared abdominal ventral dando ramas mamarias o prepuciales según el sexo del animal, y la rama escrotal ventral en el macho o la arteria mamaria caudal que llegaba en la hembra a los labios de la vulva y las mamas inguinales (Fig.11, 12).

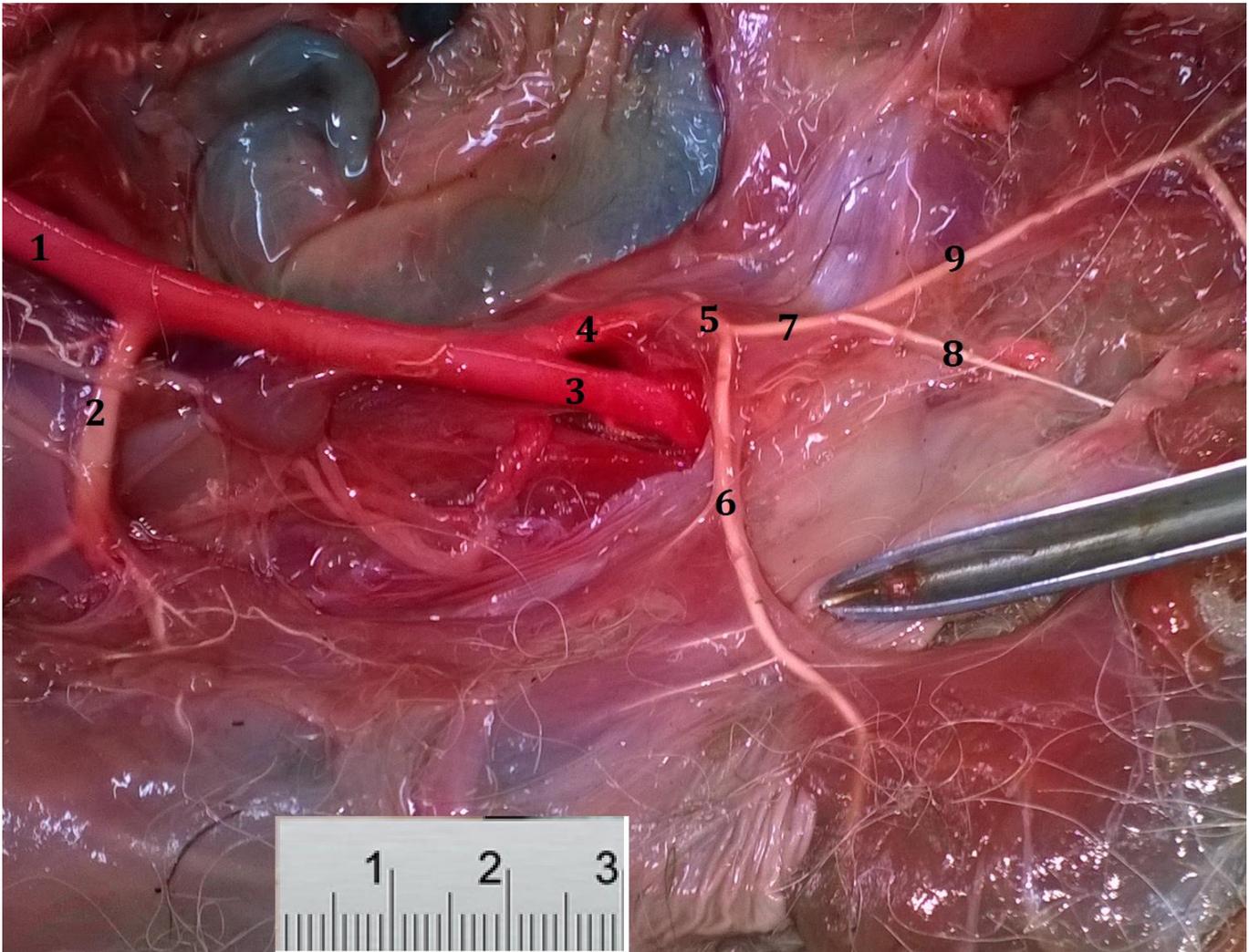


Figura 12. Vista ventral de la arteria ílica externa en una hembra. 1: Arteria ílica externa; 2: Arteria circunfleja ílica profunda; 3: Arteria femoral; 4: Arteria femoral profunda; 5: Tronco pudendoepigástrico; 6: Arteria epigástrica caudal; 7: Arteria pudenda; 8: Arteria epigástrica caudal superficial; 9: Arteria mamaria caudal

La arteria circunfleja femoral medial se dirigía hacia la cara medial del fémur, cubierta por los músculos mediales de muslo, dividiéndose en cuatro ramas: la rama obturatriz que entraba en la cavidad de la pelvis por el agujero obturador, la rama profunda que recorría distalmente la cara caudal del fémur, la rama ascendente que cruzaba la cara medial del fémur y la rama acetabular que entraba en la articulación coxofemoral por la incisura del acetábulo (Fig.8, 9, 10). Se continuaba mediante su rama transversa.

La arteria circunfleja femoral lateral era delgada, se originaba directamente de la arteria femoral, pasando entre los músculos recto femoral y vasto medial. Se dividía en tres ramas: ascendente, transversa y descendente (Fig.8, 9, 10).

La arteria safena (Fig.13) nació en la punta del triángulo femoral, pasaba entre los músculos sartorio y gracilis para dividirse a nivel del tarso en dos arterias plantares que alimentaban las distintas redes arteriales de la región. En su porción inicial daba ramas delgadas para los músculos de la región (Fig.10).

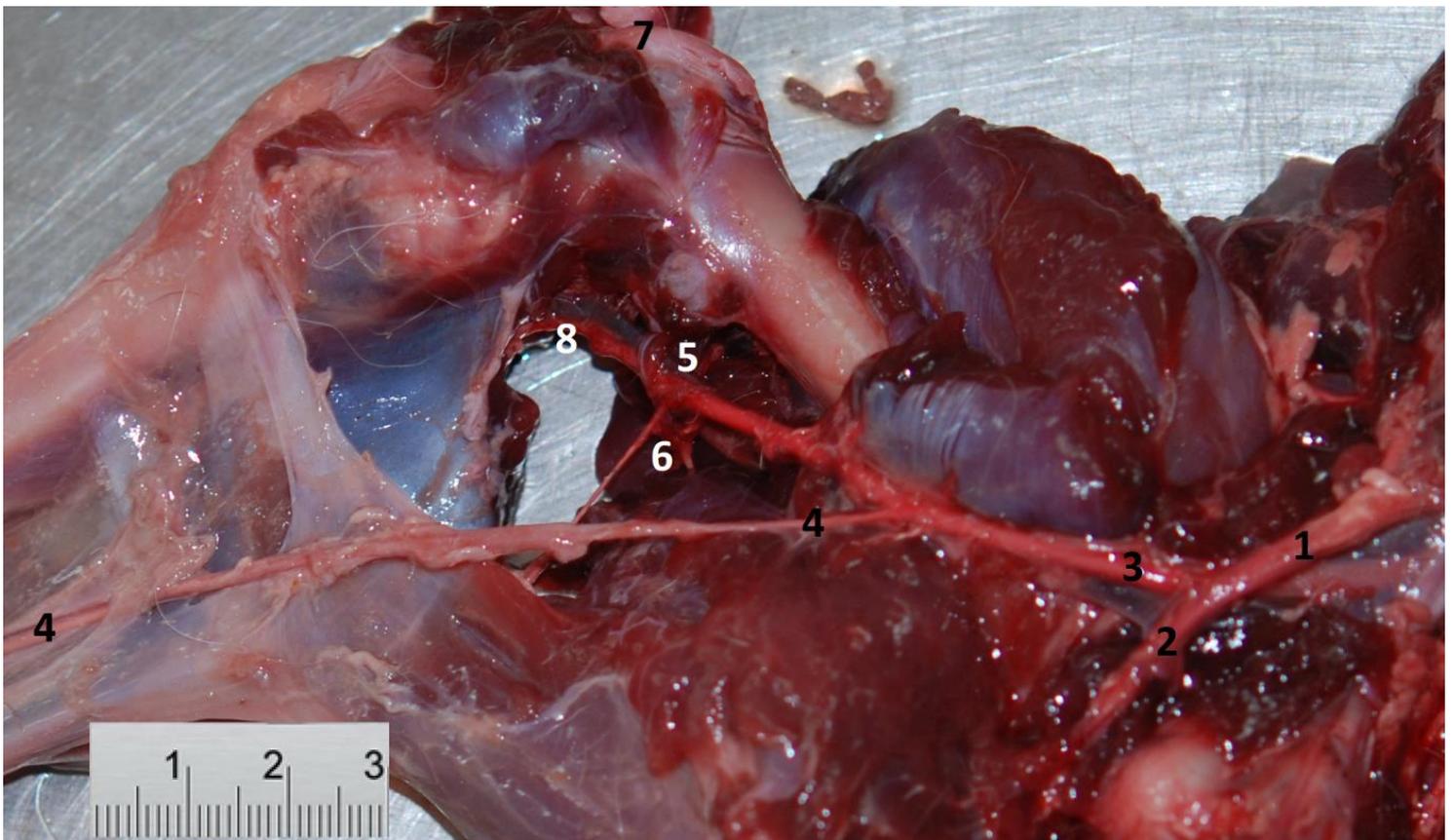


Figura 13. Vista medial de la arteria ilíaca externa en una hembra. 1: Arteria ilíaca externa; 2: Arteria femoral profunda; 3: Arteria femoral; 4: Arteria safena; 5: Arteria nutricia del fémur; 6: Arterias femorales caudales; 7: Articulación femorotibiopatelar; 8: Arteria poplítea.

La arteria nutricia del fémur era un pequeño vaso que procedía directamente de la femoral (Fig.9, 13) antes de que se originara la arteria descendente de la rodilla, la cual se dirigía al borde caudal del músculo vasto lateral. Sus terminaciones se distribuían a la región patelar y a la cara medial de la articulación de la rodilla.

A continuación, hacia caudal se desprendían las arterias femorales caudales poco desarrolladas (Fig.9, 13). La continuación de la femoral luego de emitir estas ramas era la arteria poplítea (Fig.8, 9, 10, 13, 14) cuyas colaterales se dirigían a la articulación femoro-tibio-patelar y a los músculos tríceps sural y flexor digital superficial. Terminaba dividiéndose en las arterias tibiales caudal y craneal (Fig.14).

La arteria tibial caudal tenía un pobre desarrollo, acompañaba al nervio tibial y terminaba en las dos arterias plantares. La arteria tibial craneal tenía un desarrollo mayor y mediante sus ramas irrigaba la región craneal de la pierna y alimentaba el sistema dorsal de las arterias del pie.



al de la arteria poplítea y sus ramas en una hembra. 1: Arteria poplítea; 2: Arteria genicular; 3: Arteria sural; 4: Arteria tibial craneal; 5: Arteria tibial caudal; 6: Articulación femorotibiopatelar.

En lo que respecta a la irrigación del pie, habían dos planos arteriales, uno superficial y otro profundo. Las arterias más importantes se encontraban en la cara dorsal del tarso y metatarso (ramas que provenían de la arteria tibial craneal), mientras que en los dedos el mayor desarrollo se daba en la cara plantar a partir de las arterias plantares medial y lateral provenientes de la safena.

Arteria iliaca interna

La arteria iliaca interna emitió ramas parietales y viscerales. Las primeras ramas parietales emitidas dorsalmente fueron dos arterias iliolumbares y una arteria glútea craneal (Fig.15). La emisión de las arterias iliolumbares se producía a partir de un corto tronco común a las dos. Ventralmente cerca de su origen surgía la arteria umbilical que daba como primera rama la arteria uretérica y luego daba la arteria vesical craneal destinada a la vejiga. La arteria umbilical emitió la arteria uterina que se dirigió al ligamento ancho del útero. La arteria uterina se ramificó en tres ramas en el ligamento ancho (Fig.16). La rama craneal se anastomosó con la rama uterina de la arteria ovárica y la rama más caudal con la rama uterina de la arteria vaginal. En el macho, se emitía un ramo homólogo que terminaba anastomosándose con el ramo para el conducto deferente procedente de la arteria prostática. Finalmente la arteria umbilical cerca del borde craneal del ligamento lateral de la vejiga terminaba en un vestigio que constituía el ligamento redondo de la vejiga (Fig.17). En uno de los animales la arteria iliaca interna derecha daba la arteria umbilical, la cual daba dos ramas; un pequeño tronco que se bifurcaba dando la arteria uretérica y la vesical, y la arteria uterina.

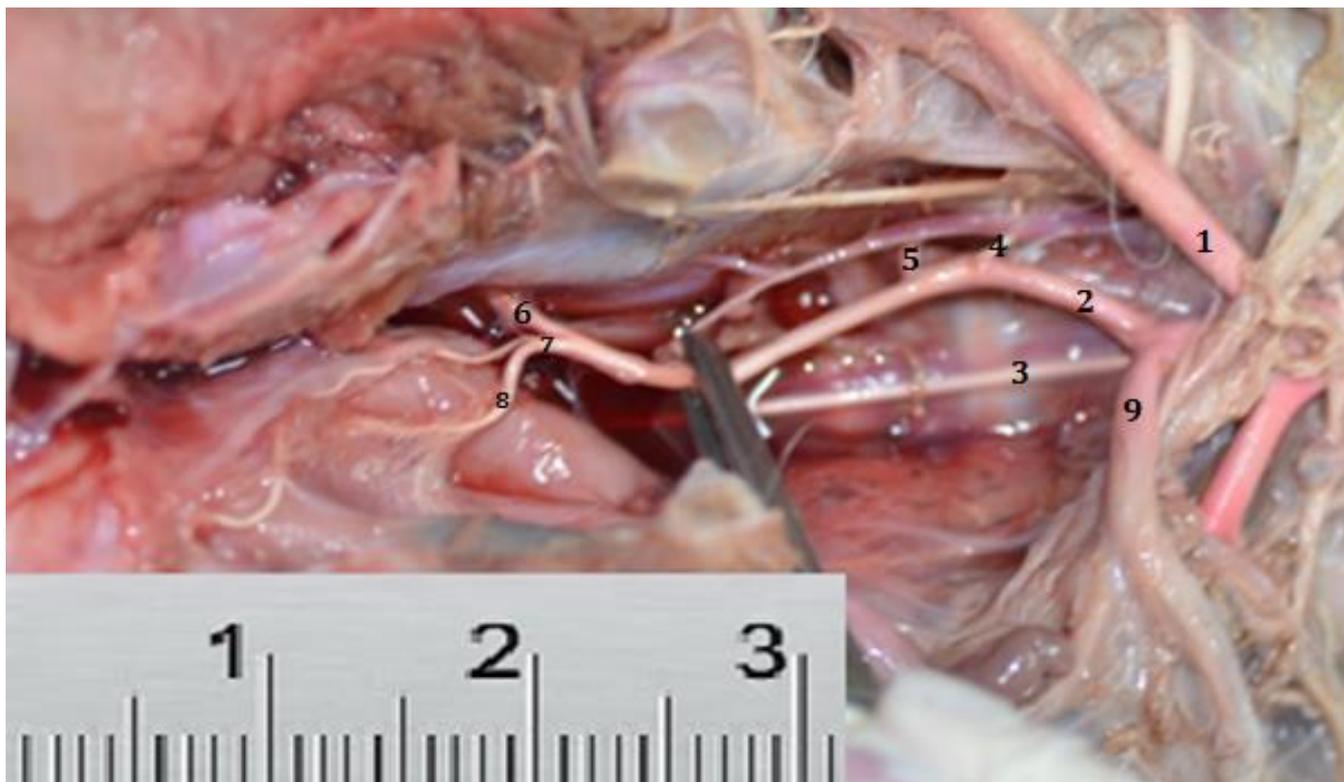


Figura 15. Vista ventral de la terminación de la aorta y las arterias iliacas internas. 1: Arteria iliaca externa; 2: Arteria iliaca interna; 3: Arteria sacra media; 4: Arterias iliolumbares; 5: Arteria glútea craneal; 6: Arteria glútea caudal; 7: Arteria pudenda interna; 8: Arteria vaginal; 9: Arteria umbilical.

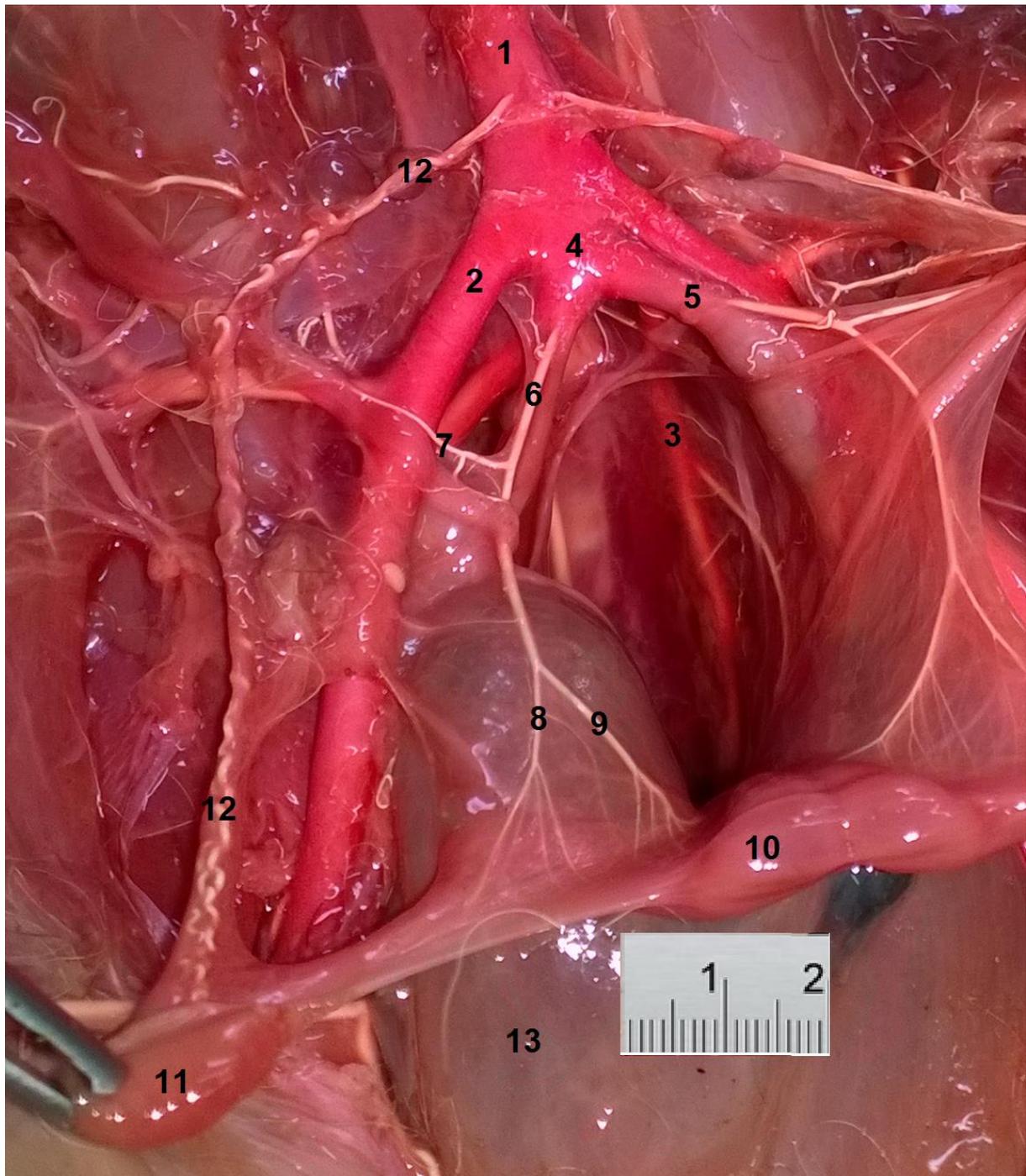


Figura 16. Vista caudoventral de la arteria umbilical en una hembra. 1: Arteria aorta; 2: Arteria ilíaca externa; 3: Arteria ilíaca interna; 4: Porción intermedia de la aorta entre las arterias ilíacas externas e internas; 5: Arteria umbilical; 6: Arteria uterina; 7: Rama craneal de la arteria uterina; 8: Rama media de la arteria uterina; 9: Rama caudal de la arteria uterina; 10: Cuernos uterinos; 11: ovario; 12: Arteria ovárica; 13: Vejiga.

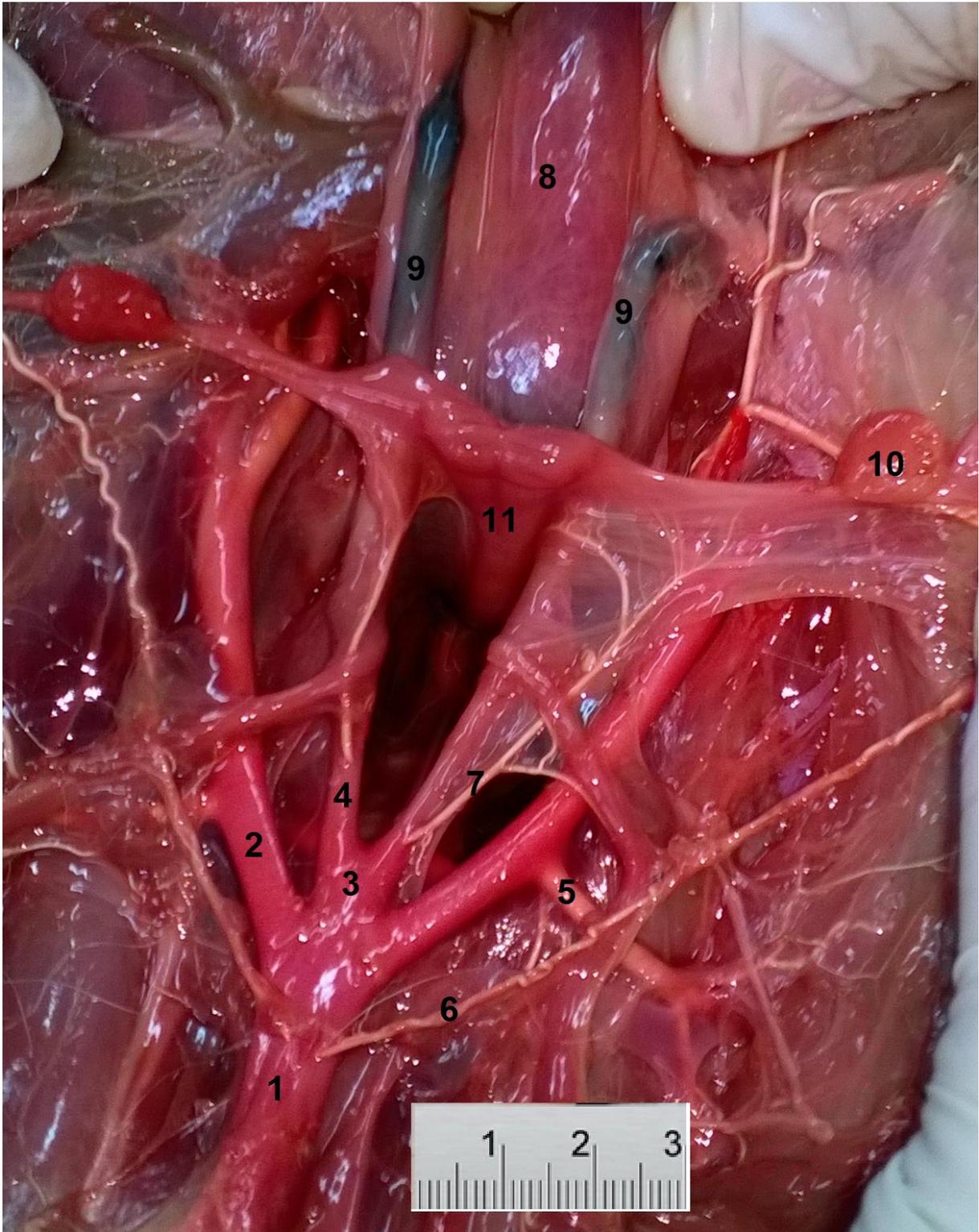


Figura 17. Vista craneoventral de la arteria umbilical mostrando el ligamento redondo en una hembra. 1: Arteria aorta; 2: Arteria ilíaca externa; 3: Porción intermedia de la aorta entre las arterias iliacas externas e internas; 4: Arteria umbilical; 5: Arteria circunfleja ilíaca profunda; 6: Arteria ovárica; 7: Arteria uterina; 8: Vejiga; 9: Ligamento redondo; 10: Ovarios; 11: Útero.

Luego de emitir la arteria umbilical la arteria ilíaca interna acompañada por su vena satélite se dirigió caudalmente sobre las paredes laterales de la cara interna de la cavidad pelviana. Esta arteria terminaba dividiéndose a nivel del borde craneal del agujero ciático menor en arteria pudenda interna y glútea caudal (Fig.15). En dos especímenes esta división se produjo aproximadamente un centímetro craneal al agujero ciático menor. La arteria glútea caudal continuaba su recorrido pasando por el borde craneal del agujero ciático menor.

La arteria pudenda interna emitía la arteria vaginal que enviaba una rama uterina a anastomosarse con la rama más caudal de la arteria uterina a la altura del cuerpo del útero, ramas hacia la vagina y ramas hacia el recto (arteria rectal media y caudal) (Fig.18). Luego la arteria pudenda interna se dividía en arteria perineal ventral y en la arteria del clítoris en el caso de la hembra. En el macho la arteria pudenda interna daba las arterias prostática y uretral, luego se continuaba como arteria del pene. Ésta emitía, antes de ingresar al órgano, las arterias del bulbo del pene, dorsal y profunda del pene.

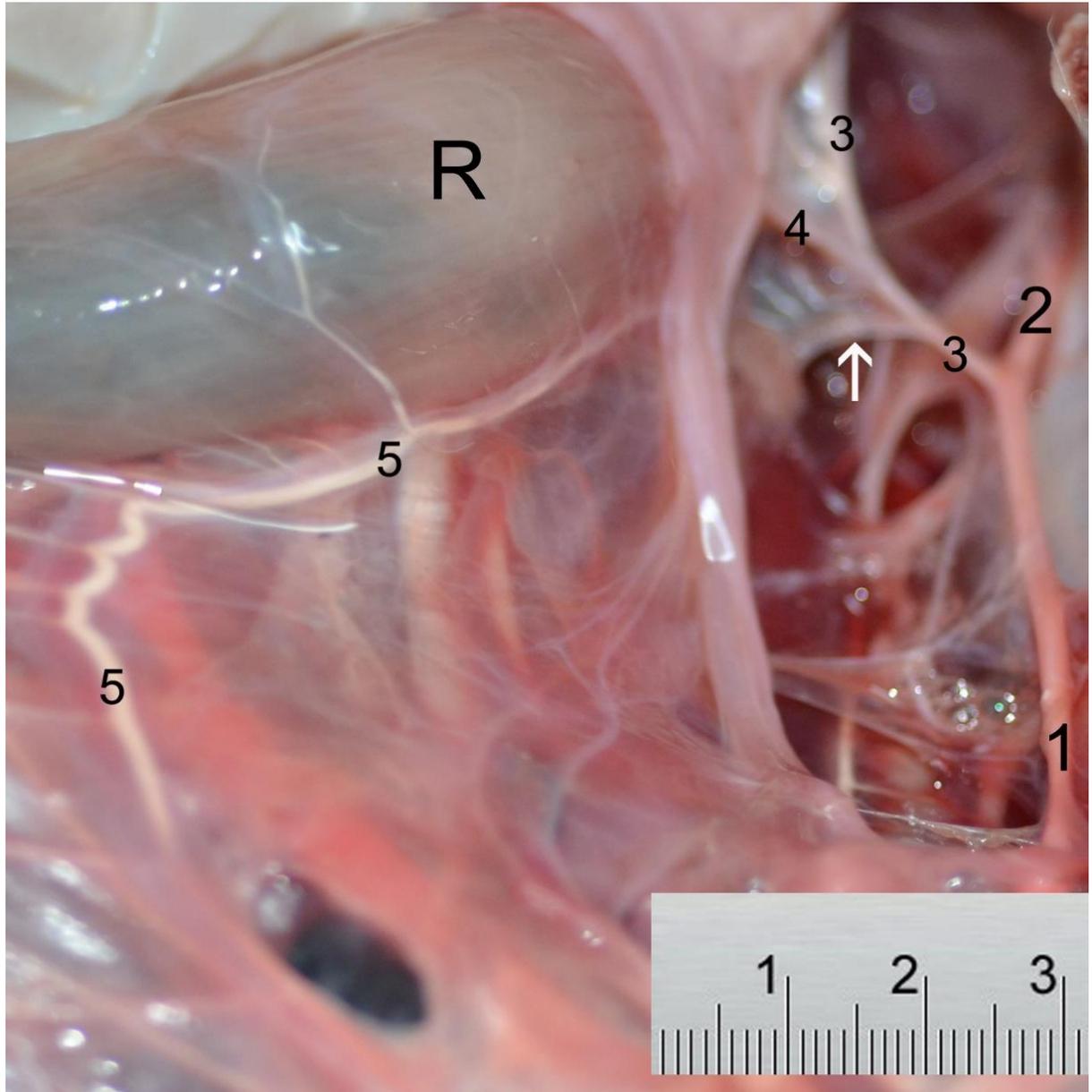


Figura 18. Parte media de la cavidad pelviana mostrando la terminación de la arteria iliaca interna. 1: Arteria iliaca interna; 2: Arteria glútea caudal; 3: Arteria pudenda interna; 4: Arteria vaginal; 5: Arteria rectal craneal. Flecha: Arteria rectal media. R: Recto.

Venas

En lo que respecta al drenaje venoso, las venas principales acompañaban a las arterias en su recorrido. Las venas ilíacas externa e interna de cada lado se unían entre sí para formar un tronco común que finalmente daba origen a la Vena Cava Caudal.

9 DISCUSIÓN

Terminación de aorta

La arteria sacra media fue emitida desde la cara dorsal de la aorta justo antes de la emisión de las arterias ilíacas internas. Debido a la reducción de calibre que se hacía notoria luego de la emisión de las arterias ilíacas externas, podemos decir que en ese punto terminaba la aorta, quedando un segmento innominado que continuaba a la misma, el cual emitió las dos arterias ilíacas internas y la sacra media desde su superficie dorsal. La arteria sacra media es vestigial en humanos y equinos (Barone, 1996), no así en el venado de campo en el que estaba completamente desarrollada en todos los individuos estudiados. En los humanos el fin de la aorta es claro, pues la misma se termina por división en dos arterias ilíacas comunes y la sacra media; no así en los mamíferos domésticos donde existen arterias ilíacas externas e internas y, un tramo de vaso sanguíneo de menor calibre entre ellas que continua a la aorta abdominal. De acuerdo a Evans (2013) en el perro, la aorta abdominal da el par de ilíacas externas a los miembros pelvianos y termina en el par de ilíacas internas y la sacra media. Nuestras observaciones en perros indican que la arteria sacra media no aparece como continuación directa de la aorta, sino como rama dorsal del tronco que continuaba a la aorta entre la emisión de las arterias ilíacas externas e internas (W. Pérez, datos no publicados), lo cual es coincidente con la disposición descrita en este estudio del venado de campo. Barone (1996) mencionó que el punto de partida de la arteria sacra media está en general situado en la parte dorsal de la bifurcación del prolongamiento de la aorta en dos arterias ilíacas internas, y a menudo cranealmente a él, en la cara dorsal de la aorta. Esto último y nuestras observaciones en perros coinciden con los resultados del presente estudio para el venado de campo.

Arteria iliaca externa

Esta arteria constituía la parte inicial del eje arterial del miembro pelviano. Sus colaterales irrigaban las partes caudales de la pared abdominal y los órganos genitales externos. En el venado de campo su primer colateral era la arteria circunfleja iliaca profunda la cual terminaba dividiéndose en las paredes del

abdomen en una rama craneal y otra caudal. El origen de esta arteria es más proximal en los mamíferos domésticos: sobre la arteria aorta en los carnívoros, sobre la arteria iliaca común en el conejo, y más hacia distal en la iliaca externa en los ungulados (Barone, 1996).

La arteria femoral profunda se originaba sobre la arteria iliaca externa, agrupaba los orígenes de las arterias destinadas a la pared abdominal y los órganos genitales externos (el tronco pudendoepigástrico) y la arteria circunfleja femoral medial. Se separaba de la arteria femoral, constituyendo la bifurcación terminal de la arteria iliaca externa. En los mamíferos domésticos su distribución es similar a la del venado de campo pero en el hombre es una colateral de la parte proximal de la femoral e irriga la mayor parte del miembro pelviano (Barone, 1996).

El tronco pudendoepigástrico era un vaso relativamente fuerte pero corto, que agrupaba los orígenes de las arterias: epigástrica caudal, pudenda externa y vesical media.

La arteria epigástrica caudal en el venado de campo provenía siempre del tronco pudendoepigástrico, sin embargo puede provenir directamente de la arteria femoral profunda en rumiantes, suinos, caninos y felinos (Barone, 1996). Se terminaba al anastomosarse con la arteria epigástrica craneal. En el venado la arteria cremastérica provenía del tronco pudendoepigástrico, a diferencia de las demás especies de mamíferos domésticos que proviene de la arteria epigástrica caudal (König, 2015). Lo mismo sucedía con la arteria vesical media que provenía del tronco pudendoepigástrico en el venado, mientras que en suinos y carnívoros lo hace de la arteria epigástrica caudal (Barone, 1996).

La arteria pudenda externa provenía del tronco pudendoepigástrico, al igual que en todos los mamíferos domésticos. En el hombre se origina de la arteria femoral (Barone, 1996). Las ramas terminales de la arteria pudenda externa eran la arteria epigástrica caudal superficial (mamaria craneal) y la arteria escrotal o labial ventral (mamaria caudal), las mismas que poseen los mamíferos domésticos (König, 2015). En los equinos y rumiantes ambas arterias son voluminosas (Schaller, 1996), este desarrollo no sucede en el venado de campo ya que su desarrollo mamario no es grande.

La arteria circunfleja femoral medial en el venado de campo es una de las ramas terminales de la arteria femoral profunda, lo mismo que ocurre en los mamíferos domésticos; en el hombre es una importante colateral de la arteria

femoral profunda (Barone, 1996). Sus colaterales eran las arterias: obturatriz, acetabular, ascendente, profunda y transversa (continuación de la arteria circunfleja femoral medial), mismas que para los demás mamíferos domésticos (Schaller, 1996).

La arteria femoral constituye el eje de la irrigación sanguínea del miembro pelviano. Según la distribución y la relevancia de cada una de sus ramas, se puede clasificar la distribución de esta arteria en tres tipos: tibial, safeno o mixto (Barone, 1996). Sus ramas principales son las arterias: circunfleja femoral lateral, safena, nutricia del fémur, descendente de la rodilla y femoral caudal. La arteria circunfleja femoral lateral nace directamente sobre la parte proximal de la arteria femoral. Se divide en tres ramas: ascendente, transversa y descendente en los mamíferos domésticos y el venado.

La arteria safena presenta grandes variaciones interespecíficas. En el venado de campo es una arteria de volumen medio, al igual que en los rumiantes domésticos (en los que la arteria tibial craneal es preponderante en la irrigación del pie); es fuerte en carnívoros, suinos y el conejo, es delgada en el equino y vestigial en el humano (Barone, 1996). Se dividía a nivel de la articulación tarso-crural en la cara plantar del tendón del músculo flexor digital lateral en dos arterias plantares.

Luego del tarso la arteria safena formaba las ramas calcáneas que alimentaban la red calcánea, al igual que en rumiantes y suinos (Barone, 1996).

La arteria nutricia del fémur nacía directamente de la arteria femoral como en los carnívoros y ungulados (Barone, 1996).

La arteria descendente de la rodilla en el venado de campo se originaba distalmente al origen de la nutricia del fémur, directamente de la femoral. Toma origen en los carnívoros en el borde craneal de la arteria femoral, antes o junto a la arteria safena. Su origen es más variable en el suino pero en general es más distal, como en los otros ungulados. Nace con la arteria safena en el conejo y el hombre (Barone, 1996).

Las arterias femorales caudales eran poco desarrolladas como en los mamíferos domésticos (Barone, 1996) y la región caudal de la pierna era irrigada por múltiples arterias que provenían directamente de la arteria femoral. La más importante tomaba origen en el borde dorso-caudal de la arteria femoral, marcaba el límite entre las arterias femoral y poplítea.

La arteria poplítea continuaba la arteria femoral, sus dos divisiones terminales eran las arterias tibiales caudal y craneal. Sus ramas musculares eran las arterias surales. Las ramas articulares eran las arterias: proximales de la rodilla (medial y lateral), media de la rodilla, distales de la rodilla (medial y lateral). Situación que comparte con los mamíferos domésticos (Barone, 1996).

La arteria tibial caudal presenta un desarrollo inverso al de la arteria safena. Es débil o muy débil en el venado de campo y los mamíferos domésticos, mientras que en el hombre es la más fuerte de las arterias terminales de la poplítea (Barone, 1996). Terminaba sobre el retináculo de los flexores por las dos arterias plantares. Los equinos son los mamíferos domésticos en los que la arteria tibial caudal presenta un calibre mayor al de la safena. Sus ramas son variables de una especie a otra e incluyen la rama circunfleja de la tibia y la arteria nutricia de la tibia.

La demarcación entre la arteria tibial craneal y la arteria poplítea es el origen de la arteria tibial caudal. Sus ramas también son muy variables e incluyen: arteria recurrente tibial, ramas musculares y arteria interósea de la pierna (Barone, 1996).

Existen dos planos de arterias para la irrigación del pie, uno superficial (arterias digitales comunes, dorsales y plantares) acompañando los tendones y el otro profundo (arterias metatarsianas, dorsales y plantares), alojado en los espacios intermetatarsianos en el venado y los mamíferos domésticos (Barone, 1996).

Como regla general las arterias más importantes se ubican sobre las caras de flexión de las articulaciones. Como la flexión del tarso se hace en dirección dorsal y la de los dedos en dirección inversa, las arterias más voluminosas están en la cara dorsal del tarso y metatarso, mientras que en los dedos son más fuertes en la cara plantar. La continuación entre estos dos órdenes de vasos dominantes es asegurada por un gran desarrollo de las arterias perforantes que desvían el curso de la sangre de la cara dorsal de la plantar del metatarso (Barone, 1996).

La cara plantar del pie es sobretodo irrigada a partir de dos arterias plantares, una medial y una lateral, que provienen de la rama caudal de la arteria safena en el venado de campo y los mamíferos domésticos, de la bifurcación terminal de la arteria tibial caudal (hombre), el equino presenta un tipo mixto (Barone, 1996).

Las arterias digitales comunes dorsales son rudimentarias en el venado de campo, los rumiantes domésticos y suinos pero bien desarrolladas en el conejo y los carnívoros, provienen (salvo en los suinos) de la rama superficial de la arteria tibial craneal. Las arterias metatarsianas dorsales provienen de la arteria dorsal del pie

(continuación directa de la arteria tibial craneal), que termina en la arteria arcuata en el venado de campo y todos los mamíferos domésticos (Barone, 1996).

Arteria iliaca interna

La arteria iliaca interna irrigaba las paredes y el contenido de la pelvis. Se terminaba por una bifurcación en ángulo agudo que producía las arterias pudenda interna y glútea caudal. Barone (1996) clasifica en animales de iliaca tipo corto y tipo larga. Cuando la iliaca es de tipo larga la pudenda y la glútea son cortas, o sea que tienen una relación inversamente proporcional.

Las ramas viscerales de esta arteria eran las arterias: umbilical, del conducto deferente o uterina, prostática o vaginal y pudenda interna. La arteria umbilical en el embrión y el feto es un vaso voluminoso que envía la sangre de la aorta a la placenta. Luego del nacimiento se atrofia y constituye el ligamento redondo de la vejiga. En los equinos toma origen en la arteria pudenda interna. La arteria vesical craneal era una rama de la arteria umbilical en el venado de campo, la cual está ausente en los carnívoros (Barone, 1996). Las siguientes ramas eran las arterias uretral y del conducto deferente o uterina según el sexo. La arteria del conducto deferente está ausente en los carnívoros mientras que es fuerte en el equino (Barone, 1996). La arteria uterina es débil en las hembras prepúberes. En el venado y los ungulados irriga cuernos y cuerpo uterinos. En la yegua se origina de la arteria iliaca externa (Schaller, 1996). Daba tres ramas: una para la parte craneal del cuerno que se anastomosaba con la rama uterina de la arteria ovárica, otra para la parte media y la base del cuerno y la última para el cuerpo del útero la cual se unía a la rama uterina de la arteria vaginal. La distribución era similar a la que presentan los rumiantes domésticos (Barone, 1996).

La arteria prostática o vaginal, según corresponda, tenían origen en la arteria pudenda interna como en equinos y carnívoros, mientras que en rumiantes, Suinos, conejos y humanos se origina de la arteria iliaca interna (Barone, 1996). La arteria vaginal en los pequeños rumiantes puede venir de la arteria pudenda interna (Barone, 1996).

La arteria pudenda interna presenta una longitud inversa a la iliaca interna. En el venado de campo era corta y sus ramas viscerales se originaban en ella. En equinos y carnívoros es larga y las ramas viscerales nacen de ella (Schaller, 1996). Era más voluminosa en el macho que en la hembra. Su primera rama puede

corresponder a la arteria prostática o vaginal. Terminaba en la arteria perineal ventral y según el sexo, del pene o del clítoris. La arteria perineal ventral emitía la arteria rectal caudal y la rama labial dorsal o escrotal dorsal. Lo mismo ocurre en los mamíferos domésticos (Barone, 1996).

Las ramas parietales de la arteria iliaca interna eran las arterias: glútea craneal, iliolumbar, obturatriz, iliaco-femoral y glútea caudal. La arteria glútea craneal era voluminosa, se originaba en la vecindad de la articulación sacro-ilíaca, en la iliaca interna en el venado, rumiantes y suinos, sobre la glútea caudal en equinos y carnívoros (Barone, 1996).

La arteria iliolumbar venía de la arteria iliaca interna en el venado de campo, como en rumiantes y suinos, de la arteria glútea craneal en el hombre, felino, equino y conejo y de la glútea caudal en el perro (Barone, 1996). La arteria glútea caudal era la terminación parietal de la arteria iliaca interna al igual que en mamíferos domésticos.

Conclusiones

En cuatro de los animales estudiados el patrón de ramificación arterial difería en algún nivel con los resultados obtenidos en la mayoría de los animales estudiados. En estudios recientes se describen las variaciones encontradas en ramas de la arteria iliaca interna en el perro, específicamente en la arteria glútea caudal y pudenda interna (Avedillo y col., 2014, 2015). En general estas variaciones pueden responder a la evolución del sistema vascular durante el desarrollo, y los cambios que ocurren de embrión a neonato (Rüsse and Sinowatz, 1994; Sadler, 2012).

Debido a la distribución de las ramas arteriales encontradas en el venado de campo y la clasificación utilizada en los libros de texto clásicos (Barone, 1996), podemos concluir que el venado de campo posee un patrón de desarrollo intermedio para la arteria iliaca interna, ya que ésta posee mayor longitud pero ramas viscerales provienen de la arteria pudenda interna. En referencia a la distribución de la arteria iliaca externa y sus ramas, su patrón de desarrollo es muy similar al de los rumiantes domésticos, por lo que se trata del tipo tibial craneal, siendo esta la arteria más relevante en la irrigación del miembro pelviano.

10 BIBLIOGRAFÍA

1. Avedillo, L.; Martín-Alguacil, N., Salazar, I. (2014a). Anatomical variations of the blood vascular system in veterinary medicine. The internal iliac artery of the dog. Part one. *Anat. Histol. Embryol.*; 44(4): 299-307.
2. Avedillo, L.; Martín-Alguacil, N., Salazar, I. (2014b). Anatomical variations of the blood vascular system in veterinary medicine. The internal iliac artery of the dog. Part two. *Anat. Histol. Embryol.*; 45(2): 88-99.
3. Ahn, D. ; Kim, H. ; Tae, H. ; Kang, H. ; Kim, N. ; Park, S., Kim, I. (2008). Branching pattern of aortic arch in the Korean water deer. *J. Vet. Med. Sci.*; 70: 1051–1055.
4. Barone, R. (1996). *Anatomie comparée des mammifères domestiques. Angiologie.* 2a ed. Paris, Ed. Vigot ; 5. 904p.
5. Cabrera, A. (1943). Sobre la sistemática del venado y su variación individual y geográfica. *Rev. Museo La Plata*; 3 : 5-41.
6. Demaría, M.R. ; McShea, W.J. ; Koy, K., Maceira, N.O. (2004). Pampas deer conservation with respect to habitat loss and protected area considerations in San Luis, Argentina. *Biol Conserv* ; 115 : 121-130.
7. Dubreuil-Chambardel, L. (1925). *Traité des variations du système artériel. Variations des artères du pelvis et du membre inférieur.* Masson. 22-36. 280 p.
8. Dyce, K. M. ; Sack, W. O., Wensing, C. J. G. (2007). *Anatomía veterinaria.* 3a. ed. México, D.F., Ed. El manual moderno. 923p.
9. Erdögan, S. (2011). Distribution of the arterial supply to the lower urinary tract in the domestic tom-cat (*Felis catus*). *Veterin. Med.*; 56: 202–208.
10. Erdögan, S., Kilinc, M. (2011). The morphometric development and arterial vascularization of bovine fetal kidneys in the prenatal period. *Annals of Anatomy*; 193: 530– 538.
11. Erdögan, S., Pérez, W. (2013). Anatomical and scanning electron microscopic studies of the tongue in the pampas deer (Cervidae: *Ozotoceros bezoarticus*, Linnaeus 1758). *Microscopy Research and Technique*; 76 (10): 1025-1034.
12. Erdögan, S., Pérez, W. (2014). Arterial Vascularization y Morphological Characteristics of Adrenal Glands in the Pampas Deer (*Ozotoceros bezoarticus*, Linnaeus 1758). *Anat. Histol. Embryol.*; 43: 369–374.
13. Evans, H.E. ; de Lahunta, A. (2013). *Miller's Anatomy of the Dog.* 4a ed. St. Louis. Ed. W.B. Saunders, 872p.
14. Fawcett, D.W. (2002). *Tratado de Histología.* 12a ed.. Madrid. Ed. McGraw-Hill Interamericana, 1045p.
15. Getty, R. (1975). *Sisson and Grossman's The Anatomy of the Domestic Animals.* 5a ed. Philadelphia, Ed. W B. Saunders Company.

16. González, S. (1993). Situación poblacional del venado de campo en el Uruguay. En: Pampas Deer Population and Habitat Viability Assessment, (CBSG/IUCN ed.). Apple Valley, MN: Workshop Briefing Book; 1–9.
17. González, S.; Maldonado, J.E.; Leonard, J.A.; Vilà, C.; Barbanti, J.M.; Merino, M.; Brum-Zorrilla, N., Wayne, R.K. (1998). Conservation genetics of the endangered Pampas deer (*Ozotoceros bezoarticus*). *Molecular Ecology*; 7: 47-56
18. González, S.; Álvarez-Valin, F., Maldonado, J. (2002). Morphometric differentiation of endangered pampas deer (*Ozotoceros bezoarticus*), with description of new subspecies from Uruguay. *Journal of Mammalogy*; 83:1127-1140
19. González, S. (2004). Biología y conservación de Cérvidos Neotropicales del Uruguay; 57 p.
20. Gonzalez, S., Merino, M.L. (2008). *Ozotoceros bezoarticus*. In: IUCN 2009. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2009.1. Disponible en: <www.iucnredlist.org>. Fecha de consulta: 16 de noviembre de 2016.
21. Ghoshal, N.G., Getty, R. (1969). Comparative Morphological Study of the Major Arterial Supply to the Pelvic Limb of the Domestic Animals (*Bos taurus*, *Ovis aries*, *Capra hircus*, *Sus scrofa domestica*, *Equus caballus*). *Zentralblatt für Veterinärmedizin Reihe A*; 17: 453–470.
22. Hofmann, R. R. (1973). *The Ruminant Stomach*. Nairobi: East African Literature Bureau.
23. Jackson, J., Giullieti, J. (1988). The food of pampas deer *Ozotoceros bezoarticus celer* in relation to its conservation in relict natural grassland in Argentina. *Biol. Conserv*; 45: 1-10.
24. Jackson, J. (1987). *Ozotoceros bezoarticus*. *Mammalian Species*; 295: 1-5.
25. Jackson, J., Langguth, A. (1987). Ecology and status of pampas deer (*Ozotoceros bezoarticus*) in the Argentinian pampas y Uruguay. *Biology and management of the Cervidae*, Ed. C. Wemmer, Washington, Smithsonian Institution Press D.C, p 402-409.
26. König, H.E. y Liebich, H. G. (2015). *Anatomie der Haussäugetiere. Lehrbuch und Farbatlas für stadium und praxis*. 6ª ed. Ed. Schattauer; Stuttgart. 790 pp
27. Merino, M. L.; González, S.; Leeuwenberg, F.; Rodrigues, F. H. G.; Pinder, L. y Tomas W. M. (1997). Veado-campeiro (*Ozotoceros bezoarticus*). *Biologia e conservação de cervídeos Sulamericanos: Blastocerus, Ozotoceros e Mazama*; 238 pp
28. Nickel, R.; Schummer, A., Seiferle, E. (1981). *The anatomy of the domestic animals*. Berlin, Verlag Paul Parey, p 3.
29. Nomina Anatomica Veterinaria. (2012). International Committee on Veterinary Gross Anatomical Nomenclature (I.C.V.G.A.N.). 5ª ed. Disponible en: http://www.wava-amav.org/Downloads/nav_2012.pdf. Fecha de consulta: 15 de setiembre de 2016.

30. Nowak, R. M. (1999). Walker's Mammals of the World. 6^a ed. Baltimore, MD, John Hopkins. 2015p.
31. Pérez, W.; M, Clauss, M., Ungerfeld, R. (2008). Observations on the macroscopic anatomy of the intestinal tract and its mesenteric folds in the pampas deer (*Ozotoceros bezoarticus*, Linnaeus 1758) Anat. Histol. Embryol.; 37, 317-321.
32. Pérez, W., Ungerfeld, R. (2012). Gross anatomy of the stomach of the pampas deer, *Ozotoceros bezoarticus* (Artiodactyla: Cervidae). Zoologia; 29:337-342.
33. Pérez, W; Vazquez, N, Ungerfeld, R. (2013a). Gross Anatomy of the Female Genital Organs of the Pampas Deer (*Ozotoceros bezoarticus*, Linnaeus 1758). Anat. Histol. Embryol.; 42: 168–174.
34. Pérez, W.; Vazquez, N, Ungerfeld, R. (2013b). Gross Anatomy of the male Genital Organs of the Pampas Deer (*Ozotoceros bezoarticus*, Linnaeus 1758). Anat. Sci. Int.; 88(3): 123-129.
35. Pérez, W., Erdögan, S. (2014). Arterial Thoracic Vascularization in Some Deer Species: Pampas Deer (*Ozotoceros bezoarticus*), Brown Brocket Deer (*Mazama gouazoubira*) and Axis Deer (*Axis axis*). Anat. Histol. Embryol.; 43: 490–494.
36. Pérez, W.; Vazquez, N., Ungerfeld, R. (2015). Arterial Vascularization of the Gastrointestinal Tract of the Pampas Deer (*Ozotoceros bezoarticus*, Linnaeus, 1758). Anat., Histol., Embryol.; 45: 240.
37. Ross, M.H., Pawlina, W. (2014). Histología Texto y Atlas color con Biología Celular y Molecular. 6a ed. Madrid, Ed. Editorial medica panamericana. 996p.
38. Rüsse, I., Sinowats, F. (1994). Lehrbuch der Embryologie der Haustiere, 2^a ed. Berlin. Ed. Paul Parey.; p 227-245.
39. Sadler, T.W. (2012). Langman's Medical Embryology, 12a ed. Baltimore, MD: Willians and Wilkins;185-200.
40. Schaller, O. (1996). Illustrated veterinary anatomical nomenclature. Ferdinand Enke Verlag; 614 pp.
41. Tanudimadja, K. (1962). The arterial supply of the digestive y reproductive tracts of the sheep. Iowa State University, Ames.
42. Ungerfeld, R., González, U. T. (2008). Reproduction in a semi-captive herd of Pampas deer (*Ozotoceros bezoarticus*). Wildlife Biology; 14:350-357.
43. Weber, M., González, S. (2003). Latin American deer diversity and conservation: a review of status and distribution. Ecoscience; 10: 443-454.