

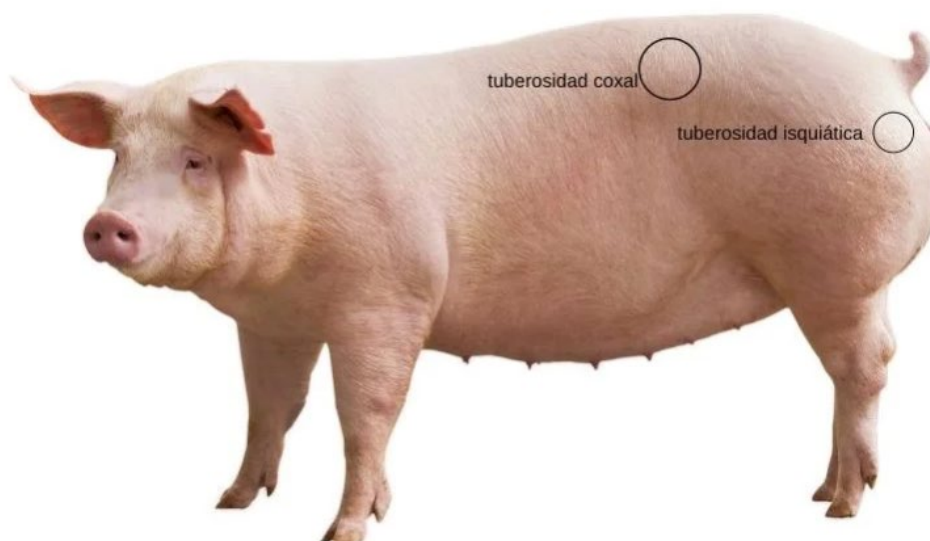
CAPÍTULO 5

Pelvis y órganos reproductores

*María Soledad Acosta, Marcela Lucrecia Piove
y Julieta Josefina de Iraola*

Pelvis

La porción más caudal del tronco está constituida por la pelvis que contiene a la cavidad pelviana, siendo ésta una continuación de la cavidad abdominal sin un límite externo preciso. La gruesa capa de grasa que se encuentra en las superficies dorsal y lateral junto con el gran desarrollo muscular hace que el tamaño de la pelvis ósea sea en proporción pequeño. Sin embargo, las tuberosidades coxales e isquiáticas pueden ser palpables.



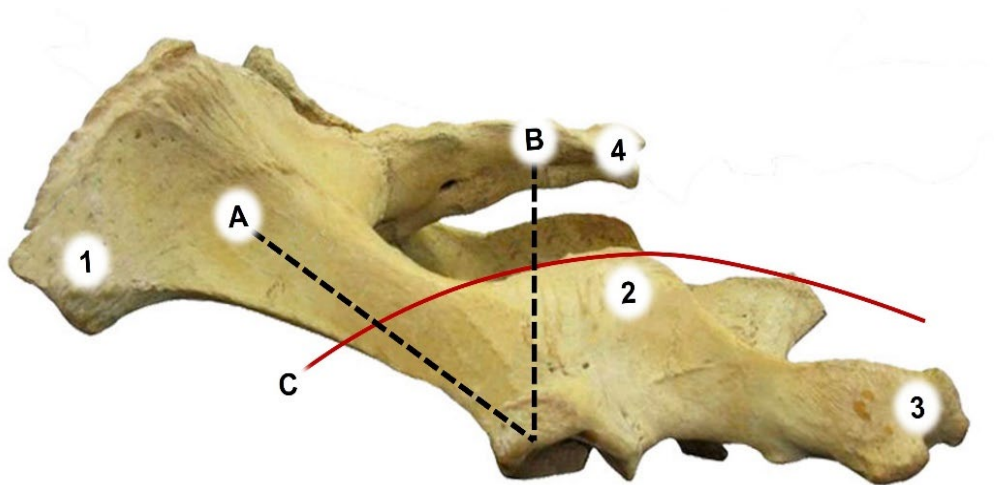
En la imagen se observa marcadas con un círculo las tuberosidades coxal e isquiática.

El techo de la pelvis está compuesto por el hueso sacro, formado por la fusión de cuatro o cinco vértebras, y las primeras vértebras caudales. El ilion e isquion forman junto con el ligamento sacrotuberal ancho y la musculatura glútea e isquiotibial las paredes laterales; mientras que el piso está dado por los huesos pubis, parte de los isquiones, los músculos obturadores y su fascia. La pared caudal la forman los músculos del diafragma pelviano.

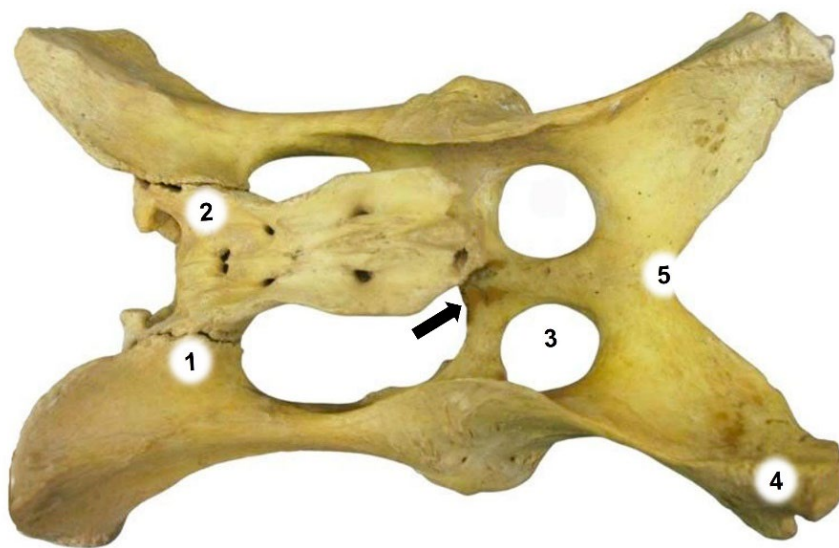
Anatómicamente se describen una serie de medidas en relación con los componentes óseos de la pelvis. En el área de obstetricia, estos valores son de utilidad ya que establecen la forma y

dimensión del canal de parto. En esta especie, la entrada y la salida de la pelvis son similares y todo el canal de parto es semejante a un cilindro aplanado dorsoventralmente, con un piso bastante recto. Por otro lado, la forma cilíndrica de los lechones al nacer favorece su pasaje al momento del parto. El diámetro conjugado se forma entre el borde craneal del pubis y el promontorio sacro, en la cerda mide de 12 a 15 cm. El diámetro transverso de la entrada de la pelvis mide de 7 a 10 cm, lo que la hace amplia y oval. La altura de la pelvis está dada por el diámetro vertical que se traza desde la parte craneal del pubis en forma recta y vertical hasta intersectar el hueso sacro entre su 3°- 4° vértebra. De esta manera, queda establecido el eje de la pelvis, el cual atraviesa el centro de los diámetros antes mencionados.

Video: Pelvis ósea del porcino



Vista lateral de la pelvis ósea. 1- Tuberosidad coxal, 2- Espina isquiática, 3- Tuberosidad isquiática, 4- 4° Vértebra sacra, A- Diámetro conjugado, B- Diámetro vertical, C- Eje de la pelvis.



Vista dorsal de la pelvis ósea. 1- Tuberosidad sacra del ilion, 2- Ala del sacro, 3- Foramen obturador, 4- Tuberosidad isquiática, 5- Arco isquiático. La flecha indica el borde craneal del pubis.

La cavidad pelviana contiene la porción terminal del tubo digestivo: el recto y el canal anal y parte del aparato urinario: vejiga y uretra. En la hembra, la uretra es una vía exclusivamente urinaria, mientras que en el macho tiene una doble función: urinaria y genital. La cavidad pelviana constituye también el centro de referencia de gran parte de los órganos del aparato reproductor. En la hembra aloja una porción de la uretra, la terminación de los conductos deferentes y las glándulas genitales accesorias. En la hembra, una porción del cuello del útero, la vagina y el vestíbulo vaginal. El resto de los órganos genitales tienen una localización más periférica, en relación con las regiones inguinal y perineal.

En el interior de esta cavidad se observan tres recesos de serosa, puesto que el peritoneo no cubre completamente la cavidad ni los órganos que allí se alojan, sino que se refleja sobre sí mismo a poco de ingresar a la pelvis. Estos recesos desde dorsal a ventral son: la fosa pararectal a los lados del mesorecto, el receso rectogenital (entre el recto y los genitales de la hembra) o rectovesical (entre el recto y la vejiga/uretra solo en el caso del macho), el receso vesicogenital (entre los genitales de la hembra y la vejiga sólo en el caso de hembras) y pubovesical (entre la vejiga y el piso de la cavidad), caudal a estos recesos se encuentra el espacio retroperitoneal con tejido conjuntivo y grasa.

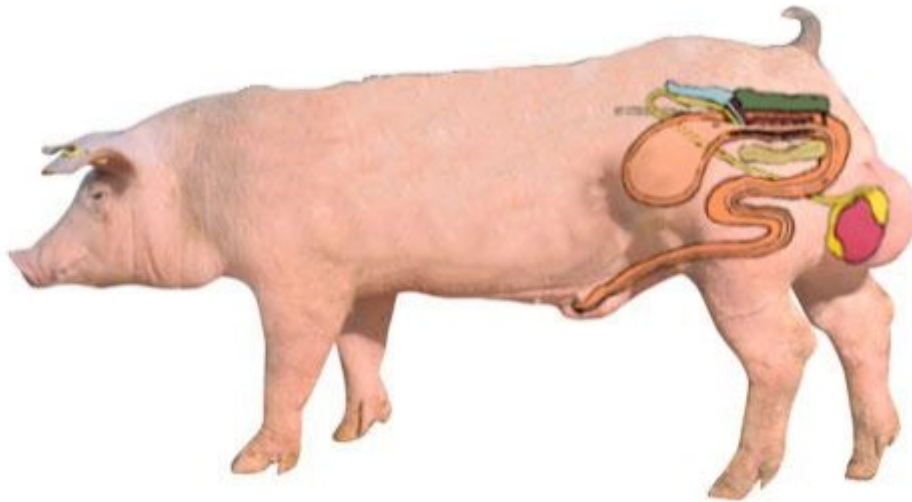
Órganos del aparato digestivo

Recto

El recto es el órgano de situación más dorsal en la cavidad pelviana. Presenta una parte craneal recubierta por peritoneo y sostenida desde el techo de la pelvis por el mesorecto. La parte caudal y retroperitoneal está rodeada de los músculos rectococcígeo que se dirige caudalmente desde el ano para fijarse en las vértebras coccígeas, el esfínter anal externo y el elevador del ano que se origina en el ligamento sacrotuberal ancho y se inserta en lateral del canal anal. Tanto el ano como la pared del recto presentan cierta resistencia a la distensión por lo que la palpación rectal no resulta una maniobra sencilla. La porción más caudal del recto se conoce como canal anal en el que se distinguen 3 zonas: la porción columnar, es la más craneal, presenta pliegues cortos longitudinales y se encuentra rodeada por el músculo esfínter interno del ano, la zona intermedia que le sigue y se continúa hacia caudal hasta la línea anocutánea (línea que marca el límite entre la mucosa y la piel) y la última porción es la zona cutánea. Las dos zonas más craneales están recubiertas de epitelio no cornificado mientras que la última está recubierta por epidermis cornificada y pelos raros.

Órganos del aparato genital del macho

Los cerdos macho alcanzan la pubertad entre los 5 y los 8 meses de edad y deben desarrollar su libido y su capacidad de monta. Desde los 6 hasta los 18 meses el macho es considerado sexualmente maduro, los testículos crecen y la concentración y el volumen del eyaculado aumenta.



Esquema de un porcino macho adulto. Proyección esquemática del genital del macho.

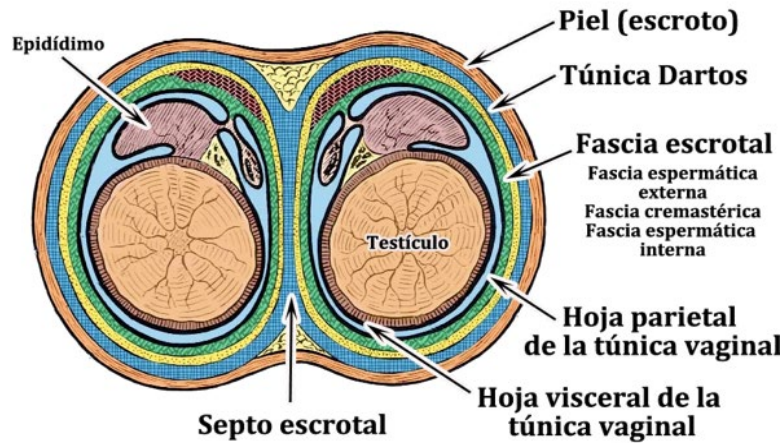
Escroto

El escroto es la bolsa cutánea que contiene a los testículos, epidídimos y parte de los conductos deferentes. Está formado, de superficial a profundo, por las siguientes capas: piel, túnica dartos (tejido celular subcutáneo modificado), fascia espermática externa, fascia cremastérica, fascia espermática interna y túnica vaginal (su hoja parietal, ya que la visceral se encuentra firmemente adherida al testículo). Comúnmente, al conjunto de fascia espermática externa, fascia cremastérica y fascia espermática interna se lo denomina fascia escrotal, puesto que se encuentran firmemente adheridas y no pueden ser separadas. Estas túnicas, son las que se inciden en las cirugías de castración, accediendo a la cavidad vaginal; de esta manera, queda expuesta la superficie del testículo recubierto por la lámina visceral de la túnica vaginal.

Testículos

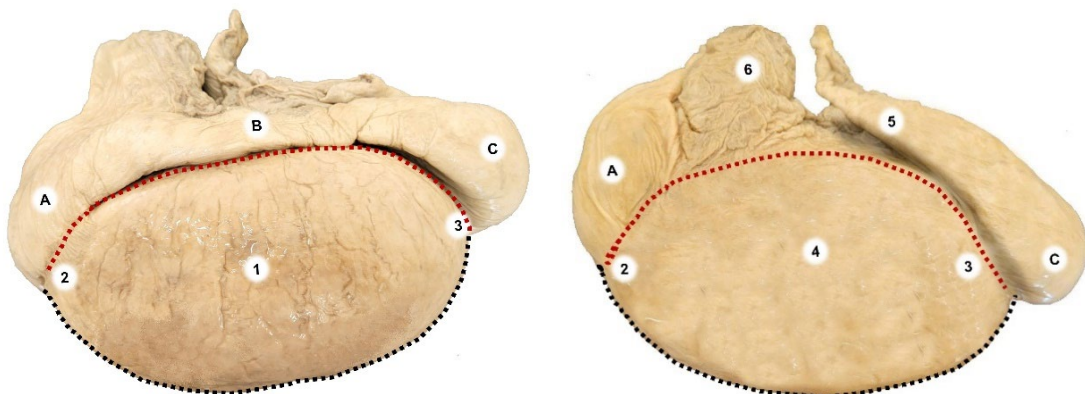
Los testículos del cerdo se ubican dentro de su saco escrotal en la región perineal. Son grandes, de 15 a 20 cm de largo, con forma ovoidea y su eje mayor es oblicuo dorsocaudal. En su morfología, se describe una extremidad capital (en relación con la cabeza del epidídimo) y una

extremidad caudada (en relación con la cola del epidídimo), dos bordes: uno libre que mira hacia caudal y ventral y uno epididimario en íntimo contacto con el epidídimo que mira hacia craneal y dorsal, y dos superficies: lateral y medial.



Sección transversa de los testículos y epidídimos envueltos por sus túnicas, alojados en la bolsa escrotal.

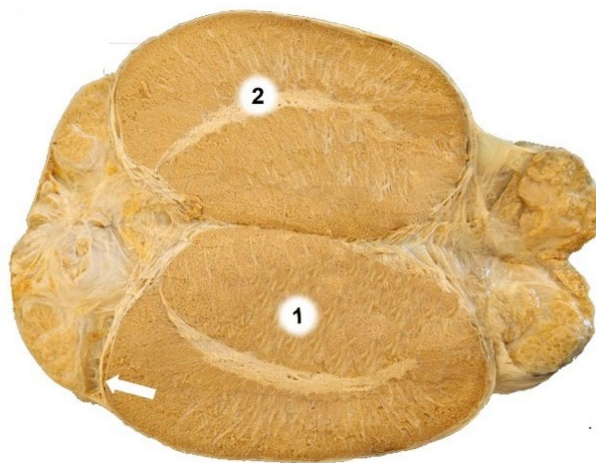
La túnica albugínea que los recubre contiene abundante tejido conectivo con fibras elásticas. Al corte, el testículo presenta un parénquima de color pardo-rosáceo conformado por lobulillos que contienen los túbulos seminíferos. Estos lobulillos están separados por tabiques de tejido conectivo que se irradian desde el mediastino del testículo, ubicado en posición central, hacia la periferia. Es aquí donde asienta la *rete testis* un plexo de conductillos que conecta los túbulos rectos con los conductillos eferentes.



Fotografías de Testículos fijados. Izquierda: vista lateral del testículo y epidídimo izquierdo. Derecha: vista medial del testículo y epidídimo derecho. 1- Superficie lateral, 2- Polo capital, 3- Polo caudado, 4- Superficie medial, 5- Conducto deferente, 6- Cordón espermático, A- Cabeza del epidídimo, B- Cuerpo del epidídimo, C- Cola del epidídimo. La línea punteada roja indica el borde epididimario y la línea negra el borde libre del testículo.

Epidídimo

El epidídimo es un órgano tubular de grandes dimensiones, mide aproximadamente 15 a 20 cm, aunque al ser flexuoso, si se lo extiende puede alcanzar los 18 m de longitud. Está adherido al borde epididimario del testículo, presenta tres partes según su posición anatómica y su función: cabeza, cuerpo y cola. La cabeza es fuerte y se aplica en forma de capuchón al polo capital (craneoventral) del testículo, el cuerpo es débil localizado en el borde epididimario del testículo, ligeramente desplazado hacia la superficie lateral, mientras que la cola del epidídimo es de gran tamaño, apoyándose en el polo caudado (caudodorsal) del testículo. En este punto se encuentra fijado a la túnica vaginal (lámina parietal) del testículo mediante el ligamento de la cola del epidídimo. Se puede observar y palpar como una prominencia cónica cerca del ano.



Sección mediana del testículo y epidídimo fijados. 1- Parénquima testicular, 2- Mediastino testicular con red testicular. La flecha indica la túnica albugínea.

Conducto deferente

El conducto deferente se origina desde la cola del epidídimo, es también flexuoso y se sitúa medialmente al epidídimo. Posteriormente, se incorpora al cordón espermático en el espacio subcutáneo medial del muslo y atraviesa el canal inguinal para entrar en la cavidad abdominal. Ambos conductos deferentes confluyen en la entrada de la cavidad pelviana, situándose dorsal a la vejiga y medial a los uréteres, por ventral del istmo de la próstata y desembocan en el origen de la uretra pelviana en el colículo seminal, sin unirse al conducto excretor de las glándulas vesiculares. El conducto deferente del cerdo no presenta las dilataciones llamadas ampollas del conducto deferente como el equino y el toro. El cordón espermático se extiende desde el borde del testículo hasta el anillo inguinal profundo y además del conducto deferente contiene las siguientes estructuras: arteria testicular, venas testiculares que forman el plexo pampiniforme, vasos linfáticos, plexo testicular de nervios autónomos y fibras musculares lisas, todo recubierto por la túnica vaginal.

Pene

El pene del verraco se clasifica como fibroelástico, es delgado de unos 60 cm de largo en el macho adulto y posee una gruesa túnica albugínea. En él se describe una raíz, un cuerpo y una parte libre. Al corte transversal es aplanado dorsoventralmente en proximal, redondeado en la parte media y aplanado lateralmente en el extremo libre. Los dos pilares de la raíz se originan lateralmente al arco isquiático a ambos lados de la uretra. Entre los dos pilares y en caudal de la uretra se describe el bulbo del pene que se va a continuar con el cuerpo esponjoso que rodea la uretra y el cual va disminuyendo de tamaño hacia la parte libre. El cuerpo del pene se ubica entre los muslos y se caracteriza por presentar una flexura sigmoidea pre escrotal (craneal al escroto) curvada en proximal hacia craneal y en distal hacia caudal. La parte libre constituye un tercio del largo total y presenta una rotación de manera espiral (tirabuzón) en sentido antihorario. El orificio uretral externo es similar a una hendidura y se ubica en ventral del extremo del pene. Los pilares y el bulbo están recubiertos por los respectivos músculos isquiocavernosos y bulboesponjoso. El músculo retractor del pene nace en los segmentos sacros 3 y 4 se dirige caudal a los lados del ano y ventralmente al cuerpo del pene para terminar en la flexura sigmoidea. Al momento de la erección el pene alcanza su máxima extensión y su diámetro llega a unos 5 cm. Esto se produce cuando se relaja el músculo retractor del pene a la vez que los cuerpos eréctiles aumentan su tamaño por su mayor irrigación sanguínea, en este punto la flexura pierde su forma sigmoidea, se extiende y el pene se exterioriza alcanzando su máxima longitud.

Prepucio

El prepucio es relativamente largo y alberga la porción libre del pene, en su extremo craneal tiene un orificio pequeño con pelos largos. La mitad craneal es más ancha y tiene comunicación en dorsal con el divertículo prepucial, un saco que contiene líquido maloliente conformado por detritus celulares y restos de orina, este divertículo está cubierto por el músculo prepucial craneal que se contrae en cada erección y de esta manera libera el contenido del saco que sirve como lubricante para la cópula. También actúa como reservorio de feromonas.

Glándulas anexas

Próstata

La próstata es una glándula impar y de tamaño pequeño, alrededor de 3 cm de largo por 2 de ancho, que secreta a la uretra pelviana un líquido rico en aminoácidos, ácido cítrico y enzimas que estimula el movimiento de los espermatozoides. Consta de dos porciones, un cuerpo pequeño e irregular que se ubica por sobre la unión de la vejiga y la uretra, quedando oculto por las glándulas

vesiculares y la porción diseminada que se encuentra distribuida en la pared de la uretra. La secreción prostática se vierte a ambos lados del colículo seminal mediante numerosos conductillos.

Glándulas vesiculares

Las glándulas vesiculares son dos, poseen forma piramidal y están unidas entre sí. Se sitúan dorsolaterales al cuello de la vejiga, con grandes dimensiones de aproximadamente 12-15 cm de largo por 5-8 de ancho, se extienden hasta la cavidad abdominal ocultando en parte la superficie dorsal de la vejiga y la desembocadura de los uréteres, conductos deferentes, próstata y parte de la uretra pelviana. Su secreción forma parte de la fracción postespermática, vertida por medio de unos 18 orificios en la uretra a los lados de los conductos deferentes sobre el colículo seminal.

Glándulas bulbouretrales

Las glándulas bulbouretrales son pares, alargadas, con forma ligeramente cilíndrica y de unos 17 cm de largo y 5 cm de diámetro. Su extremo craneal se relaciona con las glándulas vesiculares se ubican dorsolateralmente a la uretra pelviana recubiertas por el músculo bulbo-glandular. El contenido de estas glándulas es muy viscoso y se vacía durante la fase preespermática del eyaculado mediante un único conducto por glándula, a la altura del arco isquiático. Cabe destacar que la descripción anterior de las glándulas corresponde a machos adultos enteros. En el caso de machos castrados, el tamaño de ellas es notablemente inferior a causa de la falta de estímulo hormonal.

Órganos del aparato genital: hembra

La cerda es poliéstrica continua con celos regulares cada 21 días, en cada ciclo pueden ovular entre 15 y 30 ovocitos. El ciclo solo se interrumpe durante la lactancia y el anestro patológico. La pubertad ocurre en las hembras entre los 150 y 210 días de edad, con un peso aproximado de 85-90 kg. Las cerdas tienen alta tasa de preñez, luego de la fecundación los embriones migran desde el oviducto en el día 4 hacia los cuernos uterinos donde se producirá su implantación. El tiempo de gestación es de tres meses, tres semanas y tres días (114-117 días) y el promedio de lechones por preñez es de 14. La placenta es de tipo epiteliocorial, no invasiva debido a que permanecen todas las capas histológicas de la barrera placentaria durante la preñez, adecuada ya que no hay pérdida de tejidos uterinos por lo que las hemorragias durante el parto son mínimas y difusa con vellosidades distribuidas a intervalos regulares.

Ovarios

Los ovarios en hembras prepúberes son pequeños, redondeados y de bordes lisos con una forma ligeramente ovalada. En ellos se describe una cara medial y su opuesta lateral, un borde libre en ventral y uno mesovárico en dorsal en relación con el mesovario que lo sostiene desde el techo de la cavidad y dos extremidades, la uterina cercana al cuerno del útero y la tubárica próxima a la trompa uterina. En hembras adultas, que ya han tenido celo, los ovarios llegan a medir unos 5 cm de largo y presentan una superficie irregular, de aspecto morulado por la prominencia de los folículos y cuerpos lúteos; los primeros varían en tamaño, de 8 a 10 mm el diámetro para folículos pre-ovulatorios y los cuerpos lúteos son un poco más grandes llegando a los 12 a 15 mm. Están recubiertos por una túnica albugínea y al corte transversal, se observa un parénquima periférico con estructuras foliculares en distintos estadios de desarrollo y una zona medular interna con tejido conectivo y vasos sanguíneos. Se proyectan en la región del flanco, suspendidos por largos mesovarios lo que hace que su posición sea bastante variable, viéndose influenciado por la edad de la cerda, el número de partos y el estado reproductivo.

[Video: Genital hembra y órganos de la cavidad pelviana del porcino](#)



Fotografía de un ovario de cerda en etapa reproductiva.

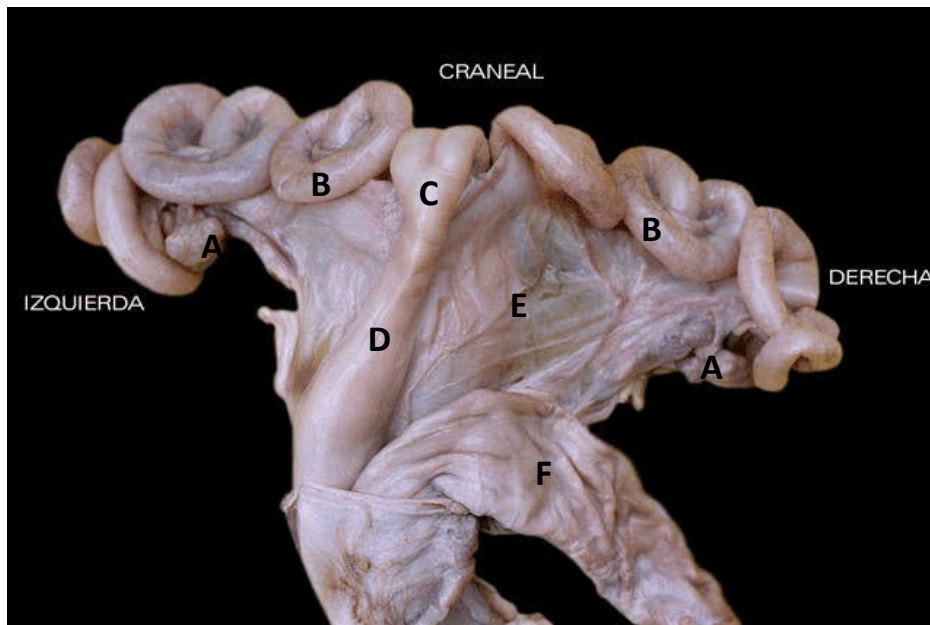
Trompas uterinas

Las trompas uterinas son estructuras tubulares, angostas y tortuosas, de unos 20 cm de largo, sostenidas por el mesosalpinx. El infundíbulo de la trompa se sitúa próximo al polo craneal del ovario, posee forma de embudo y en su borde presenta proyecciones llamadas fimbrias, en el fondo del embudo se observa la abertura abdominal de la trompa, encargada de recibir al ovocito al momento de la ovulación. Luego, se describe una ampolla, lugar donde ocurrirá la fecundación y la porción terminal relacionada con el cuerno del útero se denomina istmo. El grosor de la

trompa uterina disminuye progresivamente a medida que se aproxima al útero, sin cambios abruptos entre el diámetro del extremo del cuerno uterino y la porción final de la trompa.

Útero

Como en el resto de los animales de producción, la cerda posee un útero con dos cuernos, un cuerpo y un cuello. Los cuernos uterinos son flexuosos, móviles y notablemente largos, ya que miden en una cerda adulta entre 120 y 140 cm, aunque durante la gestación pueden duplicar esta medida. Están plegados sobre sí mismos lo que lleva a confundirlos con las asas intestinales con las cuales se relacionan estrechamente. El ligamento ancho contiene muchas fibras musculares lisas que permiten que los cuernos desciendan durante la preñez hacia el piso del abdomen. En el último tercio de la gestación los cuernos ocupan más de la mitad de la cavidad, empujando el intestino craneodorsalmente. El cuerpo es corto, de unos 5 cm y sin mayores particularidades. En la unión entre los cuernos y el cuerpo el estrato muscular circular se comporta como un esfínter y cuando se abre la entrada a un cuerno, se cierra el opuesto. En la preñez temprana esto permite la migración de fetos de un cuerno a otro, mientras que al momento del parto este mecanismo regula la presentación ordenada de los fetos en la pelvis durante el parto. El cuello del útero destaca por su longitud que puede alcanzar los 25 cm, la mitad queda alojado dentro de la cavidad pelviana y la otra mitad en el abdomen. Los extremos no se definen claramente y se continúan hacia craneal con el cuerpo del útero y la vagina en caudal.

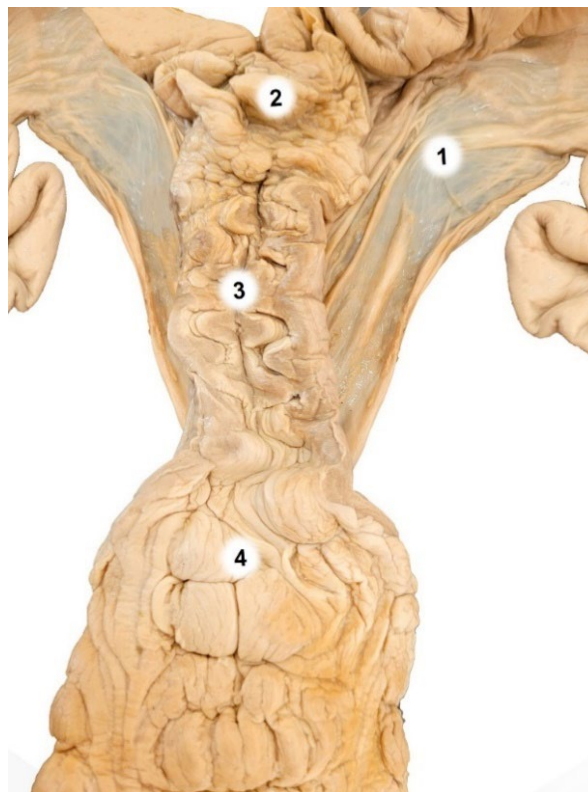


Fotografía de un genital hembra de porcino. A- Ovarios, B- Cuernos del útero, C- Cuerpo del útero, D- Cuello del útero, E- Ligamento ancho del útero, F- Colon descendente.

La presencia de numerosas prominencias redondeadas en la mucosa del canal cervical (almohadillas cervicales) es un rasgo llamativo que asegura un cierre efectivo del acceso a la luz del útero desde la vagina. Las almohadillas cervicales se proyectan más allá del canal cervical dentro de la propia vagina, lo que determina que la situación del orificio externo del útero esté poco definida. La irrigación llega principalmente por la arteria uterina que se origina a partir de la arteria umbilical y secundariamente de las arterias ováricas ramas de la arteria aorta y la arteria vaginal rama de la pudenda interna.

Vagina y vestíbulo vaginal

La vagina de la cerda presenta pocas particularidades anatómicas. Su longitud es de 10-12 cm y su capacidad de distensión moderada. Tiene una dirección oblicua dorso-craneal, dato a tener en cuenta cuando se realizan maniobras reproductivas. El vestíbulo vaginal, por su parte, es relativamente largo (8-12 cm), de tal forma que el orificio externo de la uretra se sitúa bastante en profundidad respecto a la vulva. Dicho orificio presenta un receso (divertículo suburetral) que debe ser tenido en cuenta al momento de realizar una inseminación artificial para evitar dirigir el catéter hacia la vejiga. En el límite entre la vagina y el vestíbulo vaginal puede encontrarse también un pliegue anular (himen) en las hembras púberes. En la mucosa del suelo del vestíbulo vaginal desembocan numerosas glándulas vestibulares menores, cuyos orificios pueden ser visualizados.



Fotografía de un genital hembra de porcino fijado. Vista dorsal. Sección dorsal del cuerpo y cuello del útero y la vagina. 1- Mesometrio, 2- Cuerpo del útero, 3- Almohadillas cervicales, 4- Vagina.

Vulva

La vulva tiene forma cónica y se orienta de manera craneodorsal. Los labios son redondeados, gruesos y están recubiertos por piel rugosa, la comisura dorsal es redondeada y la ventral puntiaguda. El clítoris, relacionado con la comisura ventral de la vulva, aunque de tamaño considerable, alrededor de 6 cm, raramente es visible. La vulva es el órgano que con más frecuencia se inspecciona para determinar si el animal está en celo, ya que su aspecto cambia siguiendo los niveles oscilantes de estrógenos en sangre, tornándose edematosa e hiperémica cuando estos llegan a su pico máximo preovulatorio.

Referencias

- Dyce, K.M., Sack, W.O., Wensing, C.J.G. (2012). Anatomía Veterinaria. Cuarta Edición. Ed México: Manual Moderno.
- Getty, R., Sisson, S. y Grossman, J.D. (1999). Anatomía de los animales domésticos. Quinta edición, Tomo II. México: Editorial Masson S.A.
- König, H.E. y Liebich, H.G. (2005). Anatomía de los animales domésticos, tomo I y II. México: Ed. McGraw-Hill Interamericana.
- Muñoz Luna, A., Marotta, E., Lagrecia, L., Rouco Yáñez, A. (1998). Porcinotecnia Práctica y Rentable, Madrid (España): Editorial Luzan.
- Nickel, R., Schummer, A., Seiferle, E. (1973). *The viscera of the domestic mammals*, Volumen II. Segunda Edición. Alemania: Editorial Verlag Paul Parey.
- Schaller, O. (1996). Nomenclatura anatómica veterinaria ilustrada. Zaragoza (España): Editorial Acriba.
- Stornelli, M.A. y De La Sota, R.L. (2016). Manual de reproducción de animales de producción y compañía. Argentina. Editorial de la Universidad de La Plata.