

Protocolo de necropsia de rumiantes

A. Recepción del animal

- Comprobación de los datos de identificación
- Exploración y examen externo (comportamiento, reflejos, exudados, diarrea, locomoción...) del animal
- Extracción de sangre (vena yugular) si procede
- Eutanasia

B. Técnica de necropsia

1. INSPECCIÓN EXTERNA, DEL SUBCUTIS Y DE LOS LINFOCENTROS SUPERFICIALES

- Colocar siempre el cadáver sobre el costado izquierdo
- Separación de las extremidades anterior y posterior derechas
- Comprobación de los linfonodos axilares e inguinales superficiales
- Separación de la piel en toda la extensión del animal (lado derecho), desde la zona inguinal hasta la bifurcación de la mandíbula. La piel siempre se separa desde la línea media.
- Examen cuidadoso de los linfocentros parotídeo, mandibular, retrofaríngeo y cervical superficial y profundo, así como de las glándulas salivares (parótidas, mandibulares...)
- Si se trata de un macho, la piel se retira desde la ingle hacia delante pasando por el lado izquierdo del pene, el cual no se manipula hasta la apertura de la cavidad pelviana. Si se trata de una hembra, la glándula

mamaria (es una glándula subcutánea) se retira con la piel y se deja para su posterior examen

- El examen de la glándula mamaria se realiza, externamente, inspeccionando la piel y los pezones (induraciones, lesiones nodulares, ulceraciones...), e internamente practicando secciones seriadas profundas del parénquima glandular y observando las características de la secreción láctea. En caso de observarse lesiones inflamatorias, y/o necróticas o exudados patológicos es conveniente la realización de estudios microbiológicos adicionales con objeto de intentar establecer un diagnóstico etiológico
- También es muy importante la inspección de los linfonodos supramamarios

2. ABDOMEN

2.1. Peritoneo y serosas peritoneales

- Apertura del abdomen por la línea alba desde la ingle hasta el apéndice xifoides del esternón. A continuación se procede a cortar la musculatura abdominal desde el esternón hasta la columna vertebral lumbar, siguiendo la curvatura de la última costilla derecha, exponiéndose así el conjunto de las vísceras abdominales
- Durante la apertura del abdomen es muy importante el examen de posibles derrames (ascitis) o exudados peritoneales. En este caso, es esencial cuantificar el volumen de líquido recogido y sus características físicas (coloración, transparencia, densidad...). También es posible recoger muestras de los posibles exudados patológicos y practicar estudios microbiológicos adicionales
- Una vez abierto completamente el abdomen se procede a retirar el epiplón y a examinar la posible existencia de lesiones peritoneales o en la superficie

de los órganos abdominales (distopias, parasitosis, hemorragias, exudados...), destinando una particular atención al aspecto (tamaño, coloración...) del linfocentro celíaco (órganos abdominales intratorácicos) y de los linfocentros mesentéricos craneal y caudal

2.2. Sistema gastrointestinal

- Realización de ligaduras dobles en el duodeno, yeyuno y recto. De esta manera se separa el tracto digestivo en sus tres partes principales: reservorios gástricos y abomaso, intestino delgado (ID) e intestino grueso (IG)
- A continuación se procede a des-insertar el mesenterio de las asas intestinales en toda la longitud del ID. La des-inserción del intestino grueso es opcional
- Una vez se ha procedido a su des-inserción se coloca todo el ID en la mesa de necropsias plegando y colocando las asas intestinales en tramos contiguos de longitud similar (de manera similar a un "radiador"). Después se procede a abrir el ID en toda su longitud por el borde antimesentérico, examinando cuidadosamente las características del contenido y el aspecto de la mucosa intestinal
- En caso de que se necesite realizar aislamiento microbiológico o parasitario, antes de procederse a la apertura del ID se han de ligar (ligadura doble) algunos tramos considerados representativos (10-20 cm) para enviarlos lo más rápidamente posible al laboratorio correspondiente
- En el IG la apertura es opcional y normalmente no suele ser completa. No obstante, siempre se ha de examinar atentamente el contenido y el aspecto de la mucosa de sus diferentes tramos: ciego, colon y recto. También es importante el examen del linfonodo íleo-cecal

- A continuación se extrae el bazo, situado en el costado izquierdo, separándolo del rumen. Para su estudio, además de la valoración del tamaño es importante el examen de su superficie y de diferentes secciones profundas del órgano
- Antes de proceder a la des-inserción y separación de los pre-estómagos y del abomaso de la cavidad abdominal, es importante identificar y examinar el páncreas, siempre contiguo al duodeno
- Los reservorios gástricos se comienzan a abrir por el rumen. Para ello se incide en el esófago y desde allí se procede a abrir los sáculos dorsal y ventral del órgano siguiendo los pilares ruminales
- A continuación se abre el retículo, el omaso y el abomaso; este último siempre desde el cardias hasta el píloro y por la curvatura mayor
- Tanto en los pre-estómagos como en el abomaso es muy importante la inspección del contenido de los diferentes reservorios (cantidad, características, identificación de la ingesta: forraje, grano, concentrado...), así como el aspecto de la mucosa de todos ellos, particularmente del abomaso. También es conveniente proceder a medir el pH del rumen y del abomaso (alcalosis-acidosis)

2.3. Hígado

- Se procede ahora a la extracción del hígado, el cual está muy adherido al diafragma. Se ha de valorar el tamaño, la consistencia, y la coloración, para lo cual se practican también múltiples secciones profundas y seriadas del órgano. El examen de la vesícula biliar es también necesario. En la extracción del hígado (y de los reservorios gástricos) es muy importante no desgarrar o romper el diafragma durante su manipulación, ya que ello posibilitaría la mezcla y contaminación de la cavidad torácica con líquido de edema, sangre,

exudados, etc, provenientes del abdomen, lo cual interferiría su estudio anatomopatológico e impediría el estudio microbiológico

2.4. Sistema génito-urinario

- Para la extracción de los órganos génito-uritarios, inicialmente, se separan completamente los riñones de las reservas adiposas lumbares (peri renales) respectivas. Se tracciona entonces caudalmente de ambos riñones (incluyendo las glándulas adrenales, las cuales se mantienen unidas a los riñones) y, simultáneamente, se van des-insertando los mesos abdominales de los uréteres y de todos los órganos del sistema génito-urinario hasta llegar al borde anterior de la pelvis (isquion)
- A continuación se procede al examen del linfocentro lumbar (contiguo a la aorta abdominal y la vena cava caudal)
- Se procede seguidamente a la apertura de la cavidad pelviana practicando sendos cortes (con costotomo o sierra apropiada) a ambos lados de la sínfisis isquio-pubiana pasando por el centro de los agujeros obturados para, finalmente, eliminar completamente el suelo de la pelvis. Se ha de tener especial cuidado en no lastimar el pene durante esta operación, ya que discurre contiguamente a la arcada isquiática por su parte central
- A continuación se sigue traccionando y desinsertando todo el sistema génito-urinario (incluyendo también el recto) hasta lograr extraer ambos riñones (y glándulas adrenales), uréteres, vejiga de la orina y la totalidad de los genitales. En el caso del macho ello implica la extracción del pene, la próstata, las glándulas bulbo-uretrales y los testículos, además del recto y la zona anal. En el caso de la hembra implica la extracción de ambos ovarios, el útero completo, la vagina y la vulva, así como el recto y la zona anal
- Inspección del linfocentro sacroilíaco e inguinal profundo

3. CAVIDAD ORAL, CUELLO Y TÓRAX

3.1. Cavidad oral y región cervical

- Previamente a la apertura del tórax se procede a la extracción de la lengua, la orofaringe, la laringe, la tráquea y el esófago
- Para ello se realiza la desinserción de la lengua de la cavidad bucal (seccionar la musculatura interna de la mandíbula), se corta y extrae el paladar blando, se seccionan los huesos hioides de la laringe y traccionando caudalmente de la orofaringe y la laringe se des-inserta progresivamente la tráquea y el esófago hasta la entrada de la cavidad torácica

3.2. Tórax

- Se procede a la apertura del tórax seccionando todas las costillas del costado derecho del animal siguiendo una línea recta aproximadamente paralela a la columna vertebral. Esta operación se hace con costotomo y puede realizarse en cualquiera de ambos sentidos, de la primera a la última costilla o viceversa (en ausencia de costotomo o sierra, puede realizarse esta operación seccionando las uniones costocondrales con un cuchillo apropiado)
- Mientras se procede a la apertura de la cavidad torácica es fundamental examinar la posible presencia de edema, hemorragias o exudados en su interior. Si ese fuera el caso, es preciso recoger en su totalidad los posibles líquidos existentes con objeto de proceder a su cuantificación o a otras pruebas complementarias: citologías, análisis bioquímico, cultivo microbiológico, etc.
- Una vez completamente abierto el tórax se sigue traccionando caudalmente del conjunto de la lengua, la orofaringe-laringe, el esófago, la

tráquea, el corazón (junto con el timo) y los pulmones hasta su completa extracción de la cavidad torácica. Antes de proceder a la completa extracción del sistema cardio-respiratorio es necesario seccionar la vena cava, la aorta torácica y el esófago, órgano este último al que se le practica previamente una fuerte ligadura a 2-3 cm del cardias con objeto de prevenir la salida de contenido gástrico (y esofágico)

- A continuación se procede al estudio cuidadoso y ordenado de los órganos:
- Apertura del paladar blando e inspección de la orofaringe y tonsilas
- Apertura de la laringe y la tráquea
- Inspección de la glándula tiroides
- Apertura de los bronquios principales con objeto de examinar la presencia de posibles contenidos anormales (edema, mucosidad, exudados...)
- Inspección del aspecto general de los pulmones incidiendo de manera más relevante en la coloración, la palpación y la realización de diferentes secciones transversales de todos los lóbulos pulmonares con objeto de examinar las características del parénquima y del lumen bronquial-bronquiolar. Es muy importante hacer una descripción de los posibles hallazgos observados refiriéndose siempre a su distribución topográfica respecto de cada lóbulo en particular y respecto de los pulmones en general
- Examen del linfoncentro bronquial (linfonodos tráqueo-bronquiales) y del linfocentro mediastínico (mediastino)
- Inspección del timo en la zona pre-cardial
- La inspección del corazón se inicia abriendo el pericardio y observando la posible existencia de líquidos o exudados anormales: edema, hemorragia, fibrina,,, A continuación se examina la superficie del corazón (epicardio). Es muy importante examinar el tamaño (posible cardiomegalia) y la forma

(posible dilatación y/o hipertrofia) general del corazón antes de procederse a su apertura

- La apertura se realiza siguiendo el recorrido normal de la circulación de la sangre en el órgano: apertura de la vena cava y del atrio derecho; apertura del ventrículo derecho siguiendo el surco coronario hasta llegar y abrir la arteria pulmonar; apertura del atrio izquierdo y, finalmente, apertura del ventrículo izquierdo, siguiendo también el surco coronario hasta llegar a la arteria aorta. Si a apertura del corazón ha sido correcta podrán examinarse a continuación las dos válvulas atrio-ventriculares, las válvulas semilunares pulmonar y aórtica, así como en endocardio y el miocardio

4. CRANEO

- Para la extracción del encéfalo debe primero separarse la cabeza de la columna vertebral, para lo cual se procede a la extensión de la articulación atlanto-occipital y, posteriormente se secciona la musculatura cervical que rodea dicha articulación hasta observar el foramen magno

- Una vez en este punto y antes de seccionar la médula oblongada, se puede proceder a la extracción de LCR si es necesario

- Una vez separada la cabeza se procede a retirar la piel de su parte superior y posteriormente la musculatura temporal y tèmpero-occipital

- Se practican entonces sendas secciones simétricas del cráneo desde la parte interna del cóndilo occipital, a través del occipucio y los huesos parietales, hasta una línea imaginaria transversal trazada a unos 2 cm del ángulo lateral de ambos ojos. En caso de existir cornamenta, se aconseja rodear la base de los cuernos por la parte externa. La sección del cráneo se realiza con sierra manual, sierra oscilante o hacha

- Una vez separada la bóveda craneana se procede a la eliminación de la paquimeninge mediante sendos cortes a lo largo de las fisuras longitudinal (inter-hemisférica) y transversa del cerebro (cerebro-cerebelar)
- Finalmente, la extracción del encéfalo se logra tras la sección de los nervios craneales, los cuales son su único punto de fijación a la base del cráneo
- Es importante manipular lo menos posible el encéfalo recién extraído antes de su fijación en formol. Si fuera necesario tomar muestras para cultivo microbiológico se aconseja practicar un corte sagital a lo largo del encéfalo (desde la médula hasta los lóbulos frontales) reservando la otra mitad para su fijación en formol

5. LOCOMOTOR

- Tras la extracción de todos los órganos se procede al examen de la musculatura y las articulaciones del animal
- El estudio de las articulaciones se realiza tanto externamente, inspeccionando la posible existencia de hinchazón articular, como internamente tras la apertura de las mismas (sección transversal profunda). Se examina la existencia de posibles exudados o hemorragias en la cavidad sinovial, así como el aspecto de los cartílagos articulares (erosiones, necrosis...). Suele ser muy útil practicar cultivos microbiológicos de las articulaciones, por lo que es muy importante disponer de instrumental limpio y desinfectado antes de proceder a impregnar torundas con el posible contenido patológico articular
- Lo habitual es inspeccionar todas las articulaciones que se observan afectadas externamente o, en su defecto, proceder a un muestreo de una articulación por cada extremidad

- El estudio de la musculatura supone inspeccionar la coloración, la consistencia y la posible existencia de hemorragias, necrosis o exudados inflamatorios de las diferentes masas musculares. Se realizan para ello múltiples secciones del espesor de los mismos y se toman las muestras pertinentes