



## **TEMA: LA NECROPSIA**

### **INTRODUCCION**

Se entiende por necropsia (del griego *nekrós*: cadáver y *opsía*: vista) el conjunto de maniobras que conforman el examen anatómico (macroscópico) de un cadáver. Podemos afirmar que la necropsia es un “sabio mensaje de la muerte hacia la vida” y, por lo tanto, una herramienta de suma utilidad cuando se emplea con fines diagnósticos, de muestreo o, simplemente, didácticos.

Debe comprenderse que la necropsia no es sinónimo de diagnóstico definitivo. Por lo tanto debemos poner el acento en la inteligente interpretación de los hallazgos, la que dependerá de la aplicación equilibrada del conocimiento médico y del sentido común. Los procedimientos ordenados, lógicos y conocidos, la habilidad en la descripción de las observaciones y el entrenamiento permanente constituyen, pues, las bases de la experiencia necesaria para abordar con éxito el examen post mórtem.

### **OBJETIVOS**

Durante el desarrollo del tema, o a su finalización, el alumno deberá:

- Comprender el valor de la necropsia como herramienta a utilizar por el médico veterinario en las distintas especialidades de la profesión.
- Comprender la importancia de trabajar siguiendo pautas y normas preestablecidas para optimizar los resultados obtenidos, incluyendo la aplicación de métodos sistemáticos, conocidos y rutinarios en la ejecución de necropsias.
- Demostrar habilidades para la ejecución de necropsias completas en mamíferos domésticos y para la búsqueda de evidencias morfológicas de los procesos mórbidos.
- Ampliar conocimientos sobre hallazgos macroscópicos de importancia práctica.
- Conocer formas de transporte de cadáveres y de eliminación de despojos.
- Conocer los requerimientos para la elección del lugar para la ejecución de necropsias de grandes y pequeños animales.
- Conocer y aplicar las normas de seguridad y bioseguridad a observar tanto en la sala de necropsias, así como en cualquier lugar donde se desarrolle una necropsia (establecimientos pecuarios, frigoríficos, etc.)
- Conocer los métodos y las técnicas usadas por los patólogos para el estudio de los casos.

### **CONOCIMIENTOS PREVIOS**

- Términos de la Nomenclatura Anatómica Veterinaria indicadores de situación y dirección de los órganos.
- Ubicación anatómica de los linfonodos de inspección rutinaria en rumiantes, equinos, porcinos y carnívoros.
- Proyección de los órganos abdominales en el epigastrio, mesogastrio y en el hipogastrio en los mamíferos domésticos.



## **GLOSARIO**

Patología, patogenia, anamnesis, decúbito, necropsia completa, necropsia abreviada, necropsia incompleta

## **BIBLIOGRAFIA BASICA EN CASTELLANO**

- ALUJA A S de, CONSTANTINO CASAS F: "Técnicas de Necropsia en Animales Domésticos". 2<sup>da</sup> ed. Manual Moderno, México, 2002.
- ANDREWS J J: "Técnicas de Necropsia". Clínicas Veterinarias de Norteamérica. Práctica en Animales de Consumo. Inter-Vet. Buenos Aires, 1990.
- SÁNCHEZ NEGRETTE M, LECTORA J, MONTENEGRO M, BURNA A: "Manual de Necropsia y Envío de Muestras al Laboratorio". Editado por los autores. Corrientes, 2006.

## **BIBLIOGRAFIA BASICA EN OTROS IDIOMAS**

- KING J, DODD DC, NEWSON ME, ROTH L. "The Necropsy Book". Cornell University, 1989.
- COOPER JE, COOPER ME. Introduction to Veterinary and Comparative Forensic Medicine. Blackwell. Oxford, 2007.



## SEGURIDAD EN LA SALA DE NECROPSIAS

### A. PROTECCION CONTRA ENFERMEDADES TRANSMISIBLES

- Usar botas de goma, guantes de goma (¡sin roturas!) y delantales impermeables (plástico o polietileno). Lavarlos prolijamente luego de su uso. No usarlos fuera de la sala de necropsias. En lo posible no utilizar guantes de cirugía o descartables (se rompen fácilmente). Los guantes de nitrilo son más resistentes.
- Utilizar guantes “anticortes” de malla metálica o acrílica en la mano contraria a la que empuña el cuchillo.
- Utilizar indumentaria (preferentemente overol) de fácil lavado y desinfección o descartable de plástico resistente/pecheras plásticas de fácil lavado.
- Utilizar anteojos protectores a fin de evitar el eventual ingreso en los ojos de gotas contaminantes, especialmente cuando se utilizan hachas o costótomos.
- Remangarse las mangas largas hasta los codos.
- Sujetar convenientemente el cabello largo para evitar su contacto directo con líquidos orgánicos o con el cadáver y utilizar cofias o elementos protectores (gorros, pañuelos) en la cabeza.
- Limpiar prolijamente el exterior de los envases utilizados para la toma de muestras antes de su envío a los laboratorios.
- Mantener los papeles (historias clínicas, protocolos, formularios de envío de muestras, etc.) libres de contaminación.
- No comer en la sala de necropsias.
- No fumar en la sala de necropsias.
- Lavarse prolijamente las manos antes de salir de la sala de necropsias, cambiar calzado e indumentaria según establezca el protocolo de bioseguridad.

### B. PREVENCION DE ACCIDENTES

- Usar calzado con suela antideslizante.
- No permanecer debajo del guinche o sistemas de rieles cuando hay cadáveres colgados. Con el guinche, elevar cargas solamente en forma vertical. No sobrepasar la capacidad de carga del guinche.
- No pararse o sentarse sobre las mesas, zorras, carretillas, etc.
- No usar sierras circulares (de carnicería) sin autorización ni entrenamiento previo.
- Estar alerta sobre la proximidad de otras personas, particularmente cuando se están utilizando cuchillos, costótomos, sierras o hachas. No efectuar movimientos bruscos con instrumentos o herramientas cortantes y/o punzantes en las manos. No correr en la sala de necropsias.
- Al finalizar la necropsia, dejar sobre la mesa, y separados de los despojos, todos los instrumentos y herramientas utilizados. Cuidar que no se



pierdan o que sean descartados al momento de la eliminación de los despojos.

- Mantener bien cerrados los envases con formol.
- No “arrojar” las muestras en los recipientes con formol para evitar salpicaduras en los ojos o el contacto con la piel.
- No participar activamente en el sacrificio (o la eutanasia) de animales sin autorización ni un entrenamiento previo en el método a emplear.
- En caso de accidente (heridas, contusiones), acudir inmediatamente al docente responsable de la sala de necropsias. En lugar visible, dentro de la sala, hay un botiquín de primeros auxilios.



### **TÉCNICA DE NECROPSIA DE CARNÍVOROS**

**Examen externo.** Constatar el estado general del cadáver (obeso, bueno, regular o malo), la presencia de descargas desde los orificios naturales, la integridad y presencia de lesiones en la piel y faneras y el aspecto de las mucosas aparentes. Examinar especialmente ojos, oídos externos, narinas, cicatriz umbilical y dedos. Inspeccionar el vestíbulo de la boca, constatando el estado de la dentadura. Los dientes pueden resultar de ayuda en la determinación de la edad. Pesar el cadáver o, al menos, calcular su peso aproximado (en kg). Evaluar los cambios posmortem, intentando establecer el tiempo transcurrido desde la muerte.

**Posición y desollado del cadáver.** La posición indicada para perros de talla mediana o chica y para gatos es el decúbito dorsal, con la cabeza hacia la derecha del operador. En caso de tratarse de perros de talla grande o gigantes, especialmente aquellos de tórax profundo, el operador puede optar, para el desollado del animal, por los decúbitos laterales, primero el izquierdo y luego el derecho.

En la hembra, cortar la piel por la línea media (el filo del cuchillo se orienta hacia afuera), desde el mentón hasta la vulva. En el macho, comenzar en el mentón y seguir cortando por la línea media, rodeando la cicatriz umbilical, el prepucio y el pene, hasta la base del escroto.

Comenzar a desollar a ambos lados de la línea media, examinando el tejido subcutáneo. Realizar un prolijo examen de las glándulas mamarias y sus linfonódulos y explorar los demás linfonódulos superficiales y de las glándulas salivales.

Al llegar a la axila, cortar los músculos de la sinsarcosis del cinturón escapular, los vasos axilares y el plexo braquial, de tal manera que los miembros torácicos caigan a los costados. Luego, cortar los músculos mediales del muslo y abrir la articulación coxal, dejando caer los miembros pelvianos hacia los costados. En caso de sospecha de traumatismos o diátesis hemorrágicas, desollar también los miembros para una exhaustiva exploración del tejido subcutáneo, especialmente el periarticular. En este caso puede partirse de cortes mediales desde las ingles y axilas hasta los tarsos y carpos.

**Apertura de las cavidades torácica y abdominal.** Con una mano tomar el manubrio del esternón y con la otra, llevando el cuchillo en posición horizontal, cortar por las articulaciones costocondrales de ambos lados simultáneamente hasta exponer la cavidad torácica (en animales viejos usar sierra o costótomo). Prolongar ambos cortes hasta el pubis incidiendo los músculos de la pared abdominal, a una distancia tal que permita exponer los órganos de la cavidad.

Si se sospecha de hernia diafragmática, realizar, en primera instancia, la apertura del abdomen desde el cartílago xifoides hasta el pubis y sólo realizar la apertura del tórax luego de haber constatado la integridad y concavidad normal del diafragma.



Antes de extraer los órganos, observar en ambas cavidades la ubicación y tamaño de los mismos. Determinar la presencia y el aspecto de líquidos y extraerlos, en lo posible, con elementos adecuados (jeringa, cucharón) para establecer su volumen. Realizar un ojal en el saco pericárdico para explorar su contenido. Pueden obtenerse muestras de líquido para análisis complementarios.

**Extracción de órganos cefalocervicotorácicos.** La lengua, faringe, laringe, tráquea (tiroides y paratiroides), esófago, pulmones (timo) y corazón se extraen en conjunto. Realizar dos incisiones en medial del cuerpo de la mandíbula, desde la sínfisis hasta los ángulos, cortando los músculos sublinguales para liberar la lengua. Tomándola con una mano, cortar el paladar blando, el hueso hioides (entre el epihioides y el ceratohioides) y la pared dorsal de la faringe.

Inspeccionar en este momento las tonsilas, los linfonódulos retrofaríngeos medios y laterales (estos últimos existen sólo en el perro y de manera inconstante) y las coanas. Continuar separando los órganos del cuello (laringe, tráquea, tiroides, paratiroides y esófago) cortando los tejidos blandos hasta llegar a la entrada del pecho, donde se cortan las reflexiones pleurales, los grandes vasos del mediastino craneal, el ligamento pericárdico y, al llegar al diafragma, seccionar el esófago, la aorta y la vena cava caudal.

**Extracción de los órganos abdominales.** Extraer el bazo con el omento mayor mediante corte del ligamento gastroesplénico y tracción de éste en su inserción en la curvatura mayor del estómago. Volver a examinar las características de los órganos y la cavidad. Tomar el yeyuno-íleon por su asa más expuesta y comenzar a separarlo de su meso hacia craneal, hasta llegar al duodeno, inspeccionando la serosa. Observar el páncreas y la grasa mesentérica. Cortar el duodeno hacia caudal de la desembocadura del conducto colédoco. Separar el resto del intestino de sus mesos y extraerlo cortando en el recto, deslizando primero la materia fecal en el lugar del corte. Examinar los linfonódulos mesentéricos. Disponer el intestino sobre la mesa en pliegues sucesivos y paralelos para facilitar su posterior apertura e inspección.

Presionar la vesícula biliar para constatar el pasaje de bilis hacia el duodeno. Luego, extraer el estómago, el hígado y el duodeno cortando sus ligamentos peritoneales. Ubicar las glándulas adrenales (situadas en el ángulo craneomedial de cada riñón). Inspeccionarlas exteriormente y realizar un corte longitudinal sagital, observando especialmente la relación corteza-médula (2:1).

**Apertura de la cavidad pelviana y extracción de los órganos genitourinarios.** Para facilitar los pasos posteriores, resulta conveniente extraer e inspeccionar en este momento los testículos y epidídimos. Para ello, tensar la piel del escroto y realizar un corte, exponiéndolos. Tirar levemente hacia fuera para observar el canal inguinal y el cordón espermático. Realizar, por lo menos, un corte sagital longitudinal en los testículos y epidídimos para su inspección.



Realizar un corte en la sínfisis isquiopubiana si su grado de osificación lo permite, o dos cortes paralelos de craneal a caudal, a partir del pubis, que atraviesen los orificios obturadores, exponiendo la cavidad para facilitar su inspección. Liberar los riñones de sus fijaciones mediante cortes de los vasos renales y explorar los uréteres mediante palpación. En la hembra, liberar también los ovarios, oviductos y útero. Cortar luego los tejidos blandos que rodean a los órganos pélvicos y la piel alrededor del ano y de la vulva y extraer los órganos genitourinarios en conjunto.

**Exploración del cadáver eviscerado.** Observar prolijamente la pleura parietal y la integridad de las paredes costales. Explorar el diafragma, las paredes abdominales, los anillos inguinales, la aorta abdominal hasta su terminación y los linfonódulos ilíacos.

Observar el aspecto y el desarrollo de la musculatura. Si existe evidencia de enfermedad muscular generalizada realizar varias incisiones en distintos grupos musculares.

En el examen de los huesos y de las articulaciones debe prestarse atención a la presencia de deformaciones. Examinar la integridad de los huesos. Romper algunas costillas para evaluar el grado de mineralización. En casos de particular interés o peritajes es de gran utilidad la obtención de radiografías. La inspección adecuada de un hueso debe incluir, por lo menos, un corte sagital con sierra y la observación de la médula ósea, del hueso esponjoso y del cartílago fisiario.

Para abrir las articulaciones sinoviales incidir los ligamentos y la cápsula articular o membrana sinovial, evitando contaminaciones. Inspeccionar el líquido sinovial, la membrana sinovial y los cartílagos articulares.

**Apertura de la cavidad craneana y del canal medular. Extracción del SNC.** Ante la sospecha de agentes infecciosos (enfermedades zoonóticas) que puedan ingresar por las mucosas respiratoria y/o conjuntival, se deben extremar las precauciones y seguir las recomendaciones de entidades oficiales competentes.

Separar la cabeza del cuello desde ventral de la siguiente manera: realizar movimientos con la cabeza para localizar el espacio existente entre los cóndilos del occipital y las alas del atlas. Introducir la punta de un cuchillo, seccionando la cápsula articular con la membrana sinovial atlantooccipital ventral. Este es el momento de extraer líquido cefalorraquídeo. Cortar luego los ligamentos laterales, las meninges, la médula y la membrana atlantooccipital dorsal y completar la separación con el corte de los músculos y de la piel.

Hacer una incisión en la piel de la región frontal, por su plano mediano, extendiéndola hasta la nuca. Desollar la piel a ambos lados seccionando los meatos acústicos externos cartilaginosos. Eliminar los músculos temporales cuando tengan moderado a gran desarrollo. En los perros de talla chica y en los gatos estos músculos, de escaso desarrollo, contribuyen a evitar el deslizamiento lateral de la sierra.





Realizar un corte transversal, con una sierra, tomando como referencia los bordes caudales de las apófisis cigomáticas del frontal. Para sostener la cabeza firmemente durante este corte, puede resultar práctico tomarla con el dedo mayor introducido en una órbita y el pulgar en la otra, mientras que el índice sirve de guía y apoyo a la sierra operada con la otra mano. Unir este corte con el orificio magno, justo en dorsomedial de los cóndilos del occipital, por medio de dos cortes con sierra en ángulo de 45°. Estos cortes deben ser realizados por un solo operador porque implican riesgos para un eventual colaborador.

Una vez efectuados estos tres cortes, extraer el techo óseo de la cavidad craneana. Luego cortar la duramadre con una tijera, pudiéndose observar el cerebro y el cerebelo. Tomar la cabeza, con su cara dorsal hacia el operador, e inclinarla sobre su base. Con una tijera curva o un bisturí seccionar los nervios olfatorios y extraer la masa encefálica, seccionando el resto de los pares craneanos y el infundíbulo. Si hay evidencia de disfunción hipofisiaria, esta glándula se debe extraer junto con el resto del encéfalo.

En función de la historia clínica y de los hallazgos de necropsia puede resultar necesaria la inspección de parte o de todo el canal medular y la médula espinal. Para ello, girar el cadáver y quitar la piel restante del cuello, dorso y lomo y los músculos epiaxiales. Realizar dos cortes longitudinales con sierra o raquíotomo a través de los arcos vertebrales para exponer el canal. Cortar con tijera la duramadre y los nervios raquídeos y extraer la médula.





### **INSPECCIÓN DE LOS ÓRGANOS (carnívoros, rumiantes, equinos y porcinos)**

Inspeccionar y palpar la lengua y realizar luego cortes longitudinales y/o transversales.

Ubicar y observar el tamaño y aspecto de las glándulas tiroides y paratiroides, efectuando cortes si se considera necesario. En caninos existen paratiroides internas (en el parénquima tiroideo) y externas (en lateral de los lóbulos tiroideos).

Abrir el esófago longitudinalmente, observar eventuales contenidos y evaluar el estado de la mucosa.

Inspeccionar los linfonódulos mediastínicos y traqueobronquiales.

Si el timo no ha involucionado aún, inspeccionarlo mediante observación, palpación y cortes transversales.

Inspeccionar la epiglotis e incidir sagitalmente la laringe por los cartílagos aritenoides y cricoides (dorsales), con tijera o cuchillo, para observar su mucosa. Continuar este corte en la tráquea por su borde dorsal (muscular) hasta la bifurcación bronquial. Observar la presencia de contenidos e inspeccionar la mucosa. Inspeccionar la pleura visceral. Palpar todos los lóbulos pulmonares evaluando cambios de consistencia. Abrir los bronquios primarios y los grandes bronquios intrapulmonares, especialmente los de los lóbulos caudales. Observar la presencia de contenidos líquidos o formes. Por último, realizar cortes profundos en el parénquima y palpar las superficies de corte.

Revisar el corazón externamente. Si se sospecha de malformaciones congénitas, abrir el órgano *in situ* para no perder las relaciones anatómicas; en caso contrario, tomarlo por el vértice y, levantándolo, cortar los grandes vasos (arteria aorta, vasos pulmonares y venas cavas). Observar su forma y tamaño, lesiones del epicardio y del miocardio superficial y aspecto del tejido adiposo de los surcos vasculares. Para continuar su inspección, colocarlo en la mano (o sobre una mesa) con el vértice hacia el operador y el ventrículo derecho hacia la derecha. Hacer un corte con tijera o cuchillo a través de la pared atrioventricular derecha, paralelo al surco subsinusal, que pase a través de la válvula tricúspide. Inspeccionar el aspecto, grosor y consistencia de sus valvas y el estado de las cuerdas tendinosas. Dando vuelta el órgano (ventrículo derecho hacia la izquierda), seguir el corte en "V" (paralelo al surco paraconal) hasta desembocar en la arteria pulmonar. Inspeccionar la válvula sigmoidea pulmonar. Volviendo a la posición inicial, realizar un corte en la pared atrioventricular izquierda, paralelo al surco longitudinal, para observar la válvula mitral. Colocando la tijera (o cuchillo) por debajo de ésta, realizar otro corte que exponga la válvula aórtica y la aorta. Inspeccionar el endocardio mural. Observar el grosor de las paredes ventriculares. La relación entre la izquierda y la derecha es de aproximadamente 3:1 en adultos y de 1:1 en neonatos. Completar la inspección del miocardio mediante cortes profundos.

Observar el tamaño, color y bordes del hígado. Palpar los diferentes lóbulos y efectuar cortes profundos y paralelos y luego completar su inspección



mediante palpación-presión. Observar el tamaño de la vesícula biliar e incidir su pared inspeccionando la cantidad y aspecto de la bilis y las características de la mucosa. Explorar los linfonódulos hepáticos.

Observar el tamaño del bazo y su superficie. Completar su inspección mediante palpación y la realización de cortes transversales.

Observar el tamaño de los riñones (en los caninos, su longitud normal es similar, aproximadamente, al largo de tres vértebras lumbares). Realizar un corte sagital desde el borde lateral de los riñones hasta el hilio. Observar la superficie de corte, el color, la relación córtico-medular (relación 1:2 a 1:3) y el aspecto de los cálices y de la pelvis. Retirar la cápsula tomándola entre el filo del cuchillo y el pulgar e inspeccionar luego la superficie. Abrir longitudinalmente los uréteres si se considera necesario.

Antes de inspeccionar la vejiga vaciar su contenido (este es el momento para tomar muestras para diferentes análisis complementarios). Examinar la serosa. Comenzar la apertura realizando un ojal en el fondo vesical, prolongando el corte a través del cuello, la próstata y la uretra en toda su longitud. Examinar las mucosas y hacer algunos cortes en la pared vesical y en la próstata.

Examinar la superficie de los ovarios y la serosa de los oviductos y del útero. Cortar y reinspeccionar los ovarios y palpar los oviductos. Palpar e incidir por dorsal la vulva, la vagina y el útero. Inspeccionar las mucosas y evaluar los contenidos. En hembras preñadas, inspeccionar la placenta y el (los) feto(s), lo que puede incluir la necropsia de éste (éstos), según las circunstancias.

La ubre de los rumiantes se debe inspeccionar primero exteriormente. Luego introducir la hoja de una tijera en el orificio de cada pezón y abrir éstos exponiendo sus conductos hasta llegar a las cisternas de la leche. Inspeccionar estas estructuras y su eventual contenido. Luego, palpar cada mama y efectuar cortes profundos y paralelos, completando esta maniobra mediante palpación-presión de las superficies de corte. Por último, inspeccionar, por medio de cortes, los linfonódulos retromamarios.

El estómago se debe examinar primero exteriormente. Luego cortar la pared por la curvatura menor siguiendo por el duodeno, para observar su contenido. Volcarlo e inspeccionarlo cuidadosamente. Examinar la mucosa y practicar algunos cortes profundos en la curvatura mayor. Revisar el estado del cardias y del píloro. Finalmente, puede recurrirse al lavado de la mucosa para su mejor inspección. En el cerdo, se debe abrir cortando la pared por la curvatura mayor. Esto es a fin de preservar la región esofágica aglandular, sitio frecuente de úlceras gástricas.

En los rumiantes, una vez extraídos los compartimientos estomacales, extenderlos sobre el piso y exponer la cara izquierda del rumen, para facilitar la separación del bazo, mediante corte del ligamento ruminoesplénico. Una técnica de apertura del rumen consiste en practicar dos cortes largos y paralelos en su cara izquierda, uno a cada lado del surco longitudinal, bien separados entre sí. Unir éstos con otro corte en su parte media, formando una "H", y prolongar la incisión dorsal hacia craneal hasta abrir completamente el retículo. Esto permite apreciar mejor la estratificación del contenido ruminal.



Evaluar su cantidad, consistencia, color, olor y composición grosera. Puede determinarse *in situ* el pH mediante papeles indicadores. Retirar el contenido y desmenuzarlo si se buscan cuerpos extraños o restos de vegetales (por ej. plantas tóxicas). Inspeccionar toda la mucosa y el surco reticular (gotera esofágica), luego de retirado el contenido. Cortar luego longitudinalmente el omaso, partiendo del esfínter reticuloomasal, para observar las láminas y la consistencia del contenido. Desde el esfínter omasoabomasal, cortar longitudinalmente el abomaso para inspeccionarlo de manera similar al estómago de los monogástricos. Si se considera pertinente la realización de estudios parasitológicos del abomaso, se debe recoger todo su contenido antes de la inspección de la mucosa. Abrir el intestino con cuchillo agudo, tijera o enterótomo, en lo posible en toda su extensión y por la inserción del mesenterio. Inspeccionar los contenidos, la mucosa, las placas de Peyer y la válvula ileocecal. Finalmente, puede recurrirse al lavado de la mucosa para su mejor inspección.

En la inspección del encéfalo, observar primeramente las leptomeninges. Luego verificar la simetría y el tamaño de ambos hemisferios cerebrales y del cerebelo. Evaluar posibles cambios de color y consistencia. Rutinariamente se realizan cortes transversales incompletos con un cuchillo muy afilado para observar las sustancias gris y blanca, los ventrículos y el líquido cefalorraquídeo. La obtención de un muestreo representativo puede condicionar la manera de explorar adecuadamente el encéfalo. La inspección de la médula espinal incluye la separación de la duramadre y cortes transversales seriados a un centímetro de distancia, o menos, en toda su longitud (o limitados a un segmento medular).

Si se considera necesaria la inspección de los globos oculares, realizar su enucleación cortando los músculos motores. Si la extracción se torna difícil se pueden seccionar con sierra las apófisis cigomáticas del frontal. En carnívoros es conveniente extraer los ojos antes de la apertura de la cavidad craneana. Para una prolija exploración de las estructuras internas resulta aconsejable la fijación previa de los ojos enteros durante 48 horas.

Si se sospecha de anomalías en la nariz o en los senos nasales abrirlos con una sierra efectuando cortes longitudinales y/o transversales.



### **TÉCNICA DE NECROPSIA DE EQUINOS**

La necropsia de equinos se realiza generalmente en el piso con la ayuda de un asistente.

**Examen externo.** Registrar los diferentes datos de utilidad en la identificación del animal: raza, pelaje (color, particularidades, remolinos y espigas), cicatrices, marcas, identificaciones electrónicas, etc.

Constatar el estado general del cadáver (obeso, bueno, regular o malo), la presencia de descargas desde los orificios naturales, la integridad y presencia de lesiones en la piel y faneras y el aspecto de las mucosas aparentes. Examinar especialmente ojos, orejas, ollares, vestíbulo de la boca, labios y, en potrillos, el ombligo. Pesar el cadáver o, al menos, calcular su peso aproximado (en kg). Estimar la edad mediante cronometría dentaria. Evaluar los cambios post mortem, intentando establecer el tiempo transcurrido desde la muerte.

**Posición y desollado del cadáver.** Colocar el cadáver en decúbito lateral derecho, lo que facilitará la extracción de los órganos más voluminosos.

En la hembra, incidir la piel por la línea media (el filo del cuchillo se orienta hacia afuera), desde el mentón hasta la vulva pasando entre las mamas. En el macho, comenzar en el mentón y seguir cortando por la línea media hasta el ano, rodeando el prepucio, el pene y la base del escroto.

Comenzar a desollar el lado izquierdo del animal hasta la línea media dorsal, incluyendo cabeza y cuello, examinando el tejido subcutáneo. Inspeccionar las glándulas mamarias por palpación y cortes seriados profundos.

Al llegar a la axila, cortar los músculos de la sinsarcosis del cinturón escapular, los vasos axilares y el plexo braquial, de tal manera que el miembro torácico izquierdo pueda ser volcado hacia dorsal. Cortar los músculos mediales del muslo, abrir la articulación coxal y cortar los ligamentos de la cabeza del fémur y accesorio, volcando también el miembro pelviano izquierdo.

Localizar e inspeccionar, por medio de cortes, los linfonódulos inguinales superficiales y el cervical superficial, el axilar, y el subilíaco izquierdos.

**Apertura de las cavidades torácica y abdominal.** Los pasos son similares a la de los rumiantes, pero del lado opuesto.

Para extraer la pared toracoabdominal izquierda, cortar los músculos abdominales a lo largo de la línea media, desde el apéndice xifoides hasta el borde craneal del pubis. Para realizar este primer corte y evitar la perforación de alguna víscera, es conveniente hacer un orificio e introducir dos dedos para que sirvan de guía al cuchillo que se coloca con el filo hacia afuera. Continuar el corte desde el pubis hasta la tuberosidad coxal y desde ésta extenderse, siguiendo las extremidades de las apófisis transversas de las vértebras lumbares, hasta la última costilla. Otra alternativa es comenzar estos cortes en la tuberosidad coxal.

Practicar dos cortes sobre los músculos de la parrilla costal, que se dirijan desde la última hasta la primera costilla, cerca de los extremos



vertebrales y sobre las articulaciones costocondrales. Tomando estas incisiones como guía, cortar las costillas con hacha, costótomo o sierra. Cortar la inserción diafragmática y retirar la pared toracoabdominal. La misma puede servir como un lugar limpio para apoyar y luego inspeccionar algunos órganos. Antes de extraer los órganos, observar su ubicación y tamaño. Ante la sospecha de trastornos de la posición del intestino, localizar el foramen epiploico (hiato de Winslow). Para ubicarlo, se pueden tomar como puntos de referencia el borde dorsal derecho del hígado, el polo craneal del riñón derecho y el inicio del duodeno descendente. El foramen consiste en una hendidura que sólo permite introducir dos o tres dedos y está delimitado hacia dorsal por el proceso caudado del hígado y la vena cava caudal y, hacia ventral, por la vena porta, el páncreas y el borde libre del ligamento hepatoduodenal.

Determinar la presencia y el aspecto de líquidos y extraerlos, en lo posible, con elementos adecuados (jeringa, jarro, cucharón) para establecer su volumen. Realizar un ojal en el saco pericárdico para explorar su contenido. Este es el momento, si se considera pertinente, de realizar la toma de muestras para estudios microbiológicos.

**Extracción de órganos cefalocervicotorácicos.** La lengua, faringe, laringe, tráquea (tiroides y paratiroides), esófago, pulmones (timo) y corazón se extraen en conjunto.

Realizar dos incisiones profundas y mediales al cuerpo de la mandíbula, desde la sínfisis hasta los ángulos, inspeccionando los linfonódulos mandibulares. Cortar los músculos sublinguales para liberar la lengua. En muchos equinos (por ej. PSC) es difícil extraer la lengua por entre ambas porciones del cuerpo de la mandíbula. En estos casos, se puede proceder de dos modos: a) realizar dos cortes, uno en el cuello del cóndilo y el otro por delante del primer premolar y retirar la mandíbula izquierda o, b) realizar un corte por la sínfisis mandibular y traccionar de manera de separar ambas mandíbulas. Tomando la lengua con una mano, cortar el paladar blando, el hueso hioides (entre el estilohioides y el ceratohioides) y la pared dorsal de la faringe. Observar e inspeccionar, por medio de cortes, las fosas tonsilares, los linfonódulos retrofaríngeos laterales y mediales, además de la glándula parótida y el linfonódulo parotídeo izquierdos. Localizar e inspeccionar las bolsas gutrales. Continuar separando los órganos del cuello (laringe, tráquea, tiroides, paratiroides y esófago) cortando los tejidos blandos hasta llegar a la entrada del pecho. Conjuntamente, inspeccionar las venas yugulares. Luego, por medio de cortes, separar las reflexiones pleurales, los grandes vasos del mediastino craneal, el ligamento pericárdico y, al llegar al diafragma, seccionar el esófago, la aorta y la vena cava caudal.

**Extracción de los órganos abdominales.** Retirar el bazo, junto con el omento mayor, cortando el ligamento gastroesplénico.

Identificar y posicionar los distintos componentes del intestino grueso a fin de facilitar las manipulaciones ulteriores: tirar de la flexura pelviana del colon





mayor extrayendo éste hacia ventral (fuera del cadáver) y hacer lo mismo con el vértice del ciego. Ubicar el colon menor volcándolo hacia dorsal. El mismo se reconoce fácilmente por sus saculaciones y sus dos bandas musculares.

Una vez realizadas estas maniobras, extraer el colon menor junto con el recto. Para ello seccionar su unión con el colon mayor, cortar los mesos y seccionar el recto luego de desplazar el contenido. En la separación de partes del tracto gastrointestinal puede recurrirse al uso de ligaduras dobles, para evitar pérdidas de contenidos y contaminaciones.

Tomar cualquier asa del yeyuno-íleon y separarlo del mesenterio en ambas direcciones, cortando éste en su borde mesoyeyunal. Inspeccionar la serosa y, por medio de cortes, los linfonódulos mesentéricos craneales. Localizar e inspeccionar el páncreas, por medio de cortes, en su relación con el duodeno. Retirar el intestino delgado cortando caudalmente a unos 10 cm de la válvula ileocecal y cranealmente a unos 20 cm del píloro. Identificar uno de sus extremos por medio de un nudo o ligadura y extenderlo sobre una mesa o en el piso en pliegues sucesivos y paralelos para su posterior inspección

Extraer el estómago con la porción craneal del duodeno cortando sus medios de fijación.

Localizar el riñón y la glándula adrenal izquierdas. Estos órganos sirven como referencia para identificar la arteria mesentérica craneal, que se origina de la cara ventral de la aorta abdominal, a nivel de la primera vértebra lumbar, emergiendo entre el tronco celiaco hacia craneal y las arterias renales hacia caudal.

Inspeccionar la arteria aorta abdominal caudal, mediante su apertura en sentido longitudinal, reconocer el origen de las arterias celíaca, mesentérica anterior y renal. Inspeccionar la arteria mesentérica craneal abriéndola longitudinalmente.

Inspeccionar *in situ* la glándula adrenal izquierda por medio de un corte longitudinal. Liberar el riñón izquierdo de la grasa perirrenal, tirando con la mano y mediante cortes de los vasos renales y separando también el uréter. Palpar éste en toda su longitud y cortarlo en su extremidad vesical.

Retirar el colon mayor y el ciego mediante tracción hacia ventral y cortes de sus medios de unión. Puede facilitarse esta maniobra realizando uno o más cortes en la pared abdominal derecha.

Extraer el hígado cortando sus medios de unión con el diafragma, mientras se lo toma por la vena cava caudal.

Localizar e inspeccionar *in situ* la glándula adrenal derecha por medio de un corte longitudinal.

Liberar el riñón derecho de la grasa perirrenal, tirando con la mano y mediante cortes de los vasos renales; separar también el uréter. Palpar éste en toda su longitud y cortarlo en su extremidad vesical. Eventualmente, si es que no se va a realizar la apertura de la cavidad pelviana, inspeccionar en este momento la vejiga.



**Apertura de la cavidad pelviana y extracción de los órganos genitourinarios.** En el padrillo, para facilitar los pasos posteriores, resulta conveniente extraer e inspeccionar en este momento los testículos y epidídimos. Para ello, exponerlos realizando un corte en la piel del escroto. Tirar levemente hacia fuera para observar el canal inguinal y el cordón espermático. Inspeccionar luego los testículos y epidídimos mediante palpación y cortes seriados profundos.

Realizar dos cortes longitudinales y paralelos con sierra o hacha a cada lado de la sínfisis isquiopubiana a través de los orificios obturadores. Luego retirar, mediante tracción y cortes, el piso de la cavidad pelviana.

Cortar luego los medios de unión de los ovarios, los oviductos, el útero y la vejiga. En la cavidad pelviana, cortar los tejidos blandos que rodean a los órganos. Realizar una incisión en la piel alrededor del ano y de la vulva. En el caso del macho se deberá tener cuidado de no cortar y separar las glándulas genitales accesorias (padrillo), el pene y el prepucio. Todos estos órganos se extraen en conjunto.

**Exploración del cadáver eviscerado.** Observar prolijamente la pleura parietal y la integridad de las paredes costales. Explorar el diafragma, el peritoneo parietal, las paredes abdominales, los anillos inguinales, la aorta abdominal hasta su terminación y los linfonódulos ilíacos medios y laterales, poplíteos y cervical superficial, axilar y subilíaco izquierdos. Observar el aspecto y el desarrollo de la musculatura. Si existe evidencia de enfermedad muscular generalizada realizar varias incisiones en distintos grupos musculares.

En el examen de los huesos y de las articulaciones debe prestarse atención a la presencia de deformaciones. Examinar la integridad de los huesos. Romper algunas costillas para evaluar el grado de mineralización. En casos de particular interés o peritajes es de gran utilidad la obtención de radiografías. La inspección adecuada de un hueso debe incluir, por lo menos, un corte sagital con sierra y la observación de la médula ósea, el hueso esponjoso, los cartílagos de crecimiento y el hueso subcondral. Habitualmente se inspecciona, por lo menos, el fémur izquierdo.

Para abrir las articulaciones sinoviales, incidir los ligamentos y la cápsula articular o la membrana sinovial, evitando contaminaciones y artefactos. Inspeccionar el líquido sinovial, la membrana sinovial y los cartílagos articulares.

**Apertura de la cavidad craneana y del canal medular. Extracción del SNC.** Separar la cabeza del cuello desde ventral de la siguiente manera: realizar movimientos con la cabeza para localizar el espacio existente entre los cóndilos del occipital y las alas del atlas. Introducir la punta del cuchillo, seccionando la cápsula articular con la membrana sinovial atlantooccipital ventral. Este es el momento de extraer líquido cefalorraquídeo. Cortar luego los ligamentos laterales, las meninges, la médula y la membrana atlantooccipital dorsal y completar la separación con el corte de los músculos, ligamento nuchal y piel.





En caso de haberse cortado la mandíbula para extraer la lengua, puede resultar conveniente separarla completamente, para facilitar los pasos siguientes. Hacer una incisión en la piel de la región frontal, por su plano mediano, extendiéndola hasta la nuca y desollar hacia ambos lados del cráneo, seccionando los meatos acústicos externos cartilagosos. Colocar la cabeza sobre el piso y, mediante el uso de hacha o sierra, realizar un corte transversal, tomando como referencia los bordes caudales de las apófisis cigomáticas del frontal. Unir este corte con el orificio magno, justo en dorsomedial de los cóndilos del occipital, por medio de dos cortes en ángulo de 45°. Una vez efectuados estos tres cortes, extraer el techo óseo de la cavidad craneana. Luego cortar la duramadre con una tijera, pudiéndose observar el cerebro y el cerebelo. Tomar la cabeza, con su cara dorsal hacia el operador, e inclinarla sobre su base. Con una tijera curva o un bisturí, seccionar los nervios olfatorios y extraer la masa encefálica, seccionando el resto de los pares craneales y el infundíbulo. Si hay evidencia de disfunción hipofisiaria, esta glándula se debe extraer junto con el resto del encéfalo.

El abordaje del canal vertebral y la extracción de la médula espinal sólo se realizan en caso de haberse observado signos clínicos compatibles con lesiones medulares. Estos y el tamaño del animal condicionan la técnica a emplear. El método de elección consiste en realizar dos cortes parasagittales, con sierra manual o eléctrica, a cada lado de la línea media de los cuerpos vertebrales y a lo largo de todo el raquis. Para ello es indispensable eliminar antes los tejidos blandos que lo rodean. De esta forma es posible abordar el canal vertebral sin dañar la médula ni los nervios espinales.



### **TÉCNICA DE NECROPSIA DE PORCINOS**

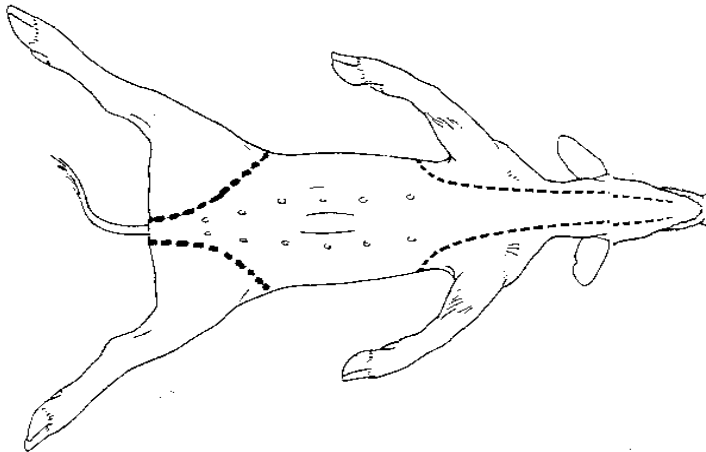
La necropsia de los porcinos se puede realizar sobre una mesa o bien en el piso, según el tamaño del animal.

**Examen externo.** Constatar el estado general del cadáver (obeso, bueno, regular o malo), la presencia de descargas desde los orificios naturales, la integridad y presencia de lesiones en la piel y faneras y el aspecto de las mucosas aparentes. Examinar especialmente los ojos, orejas, ollares, vestíbulo de la boca y, en lechones, el ombligo. Pesar el cadáver o, al menos, calcular su peso aproximado (en kg), estableciendo su categoría. Evaluar los cambios posmortem, intentando establecer el tiempo transcurrido desde la muerte.

Localizar y registrar la presencia de marcas, tatuajes u otras formas de identificación.

**Posición del cadáver (animales de menos de 100 kg de peso).** Colocar el cadáver en decúbito dorsal, con la cabeza hacia la derecha del operador.

Comenzar con dos incisiones en la región intermandibular, que diverjan caudalmente, cortando piel, tejido subcutáneo y músculos superficiales. Extender estos cortes hacia caudal, hasta seccionar completamente los músculos de la sinsarcosis del cinturón escapular, los vasos axilares y el plexo braquial. De esta manera ambos miembros torácicos caen y se apoyan sobre la mesa, lo que ayuda a mantener el cadáver en la posición elegida (ver figura).



Luego, realizar un corte profundo a cada lado, siguiendo el pliegue de la ingle y continuándolo hasta la tuberosidad isquiática, incluyendo piel y músculos, hasta llegar a la articulación coxal (no perforar la pared abdominal). Desarticular mediante cortes de la cápsula articular y del ligamento de la cabeza del fémur. De esta manera ambos miembros caen y estabilizan por completo el cadáver. Evitar, en esta maniobra, el corte de la pared abdominal y de alguna asa intestinal.

Localizar e inspeccionar, por medio de cortes, los linfonódulos cervicales superficiales, inguinales superficiales y poplíteos.



**Apertura de las cavidades torácica y abdominal (animales de menos de 100 kg de peso).** Con una mano tirar hacia arriba la porción libre de la piel y músculos que quedaron en el espacio intermandibular y, con el cuchillo en posición horizontal, cortar (superficialmente hacia caudal) piel y músculos de la región ventral del cuello. Se descubren así la laringe y la tráquea. Al llegar a la entrada del tórax cortar las articulaciones costocondrales mientras se levanta el esternón, para evitar incidir el saco pericárdico y/o el corazón. Al llegar a la cavidad abdominal cortar la inserción diafragmática esternal y continuar los cortes en forma paralela, y suficientemente separados, de modo que abarquen piel y músculos abdominales hasta el borde craneal del pubis. Antes de extraer los órganos, observar su ubicación y tamaño. Determinar la presencia y el aspecto de líquidos y extraerlos, en lo posible, con elementos adecuados (jeringa, hisopo o recipiente (cucharón) estériles) para establecer su volumen. Realizar un ojal en el saco pericárdico para explorar su contenido.

Este es el momento, si se considera pertinente, de realizar la toma de muestras para estudios microbiológicos.

**Extracción de órganos cefalocervicotorácicos.** La lengua, faringe, laringe, tráquea (tiroides y paratiroides), esófago (timo), pulmones y corazón se extraen en conjunto.

Realizar dos incisiones profundas y mediales al cuerpo de la mandíbula, desde la sínfisis hasta los ángulos, cortando los músculos sublinguales para liberar la lengua. Tomar la lengua con una mano, tirando hacia arriba y hacia caudal mientras se cortan el paladar blando, el hueso hioides (entre el estilohioides y el epihioides) y la faringe. Observar e inspeccionar en este momento las tonsilas palatinas. Observar e inspeccionar mediante cortes, los linfonódulos retrofaríngeos, mandibulares, parotídeos, y las glándulas salivales. Continuar separando los órganos del cuello (laringe, tráquea, tiroides, paratiroides y esófago) cortando los tejidos blandos hasta llegar a la entrada del pecho. Continuar separando, por medio de cortes, las reflexiones pleurales, los grandes vasos del mediastino craneal, los ligamentos pericárdicos y, al llegar al diafragma, seccionar el esófago, la aorta y la vena cava caudal, evitando de dañar los lóbulos diafragmáticos de los pulmones.

**Extracción de los órganos abdominales.** Extraer el bazo con el omento mayor mediante corte del ligamento gastroesplénico y tracción de éste en su inserción en la curvatura mayor del estómago.

Tomar cualquier asa del yeyuno-íleon y separarlo del mesenterio en ambas direcciones, cortando éste en su borde mesoyeyunal. Inspeccionar al mismo tiempo la serosa, los linfonódulos yeyunales y, en lechones, los vasos linfáticos mesentéricos. Localizar e inspeccionar el páncreas, por medio de cortes, en su relación con el duodeno. Retirar el intestino delgado cortando caudalmente a unos 10 cm de la válvula ileocecal y cranealmente a unos 15-20 cm del estómago. En animales grandes, en la separación de partes del tracto



gastrointestinal puede recurrirse al uso de ligaduras dobles, para evitar pérdidas de contenidos y contaminaciones. Identificar uno de sus extremos por medio de un nudo y luego extenderlo sobre la mesa o en el piso, en pliegues sucesivos y paralelos para su posterior inspección.

Separar el colon espiroide del mesocolon con los dedos, al igual que en rumiantes. Comenzar a desenrollarlo por el asa central hasta que quede una doble asa, la cual será luego más fácil de separar. Retirar el ciego, el colon y el recto, cortando éste luego de desplazar el contenido.

Extraer, en conjunto, el estómago, el hígado y el duodeno, cortando sus medios de fijación. Previamente, presionar la vesícula biliar para constatar el pasaje de bilis hacia el duodeno. Localizar e inspeccionar los linfonódulos gástricos. Luego separar el estómago y el duodeno del hígado para su posterior inspección.

Localizar e inspeccionar *in situ*, por medio de un corte longitudinal, las glándulas adrenales.

**Apertura de la cavidad pelviana y extracción de los órganos genitourinarios.** En los verracos (padrillos), para facilitar los pasos posteriores, resulta conveniente extraer e inspeccionar en este momento los testículos. Para ello, tensar la piel del escroto y realizar un corte exponiendo los testículos y epidídimos. Tirar levemente hacia fuera para observar el canal inguinal y el cordón espermático. Inspeccionar luego los testículos y epidídimos mediante palpación y cortes seriados profundos.

Realizar un corte en la sínfisis isquiopubiana si su grado de osificación lo permite, o dos cortes paralelos de craneal a caudal, a partir del pubis, que atraviesen los orificios obturadores, exponiendo la cavidad para facilitar su inspección. Los órganos urogenitales, junto con el recto y el ano, se extraen en conjunto. En los padrillos adultos identificar y preservar durante la extracción del aparato genitourinario, las glándulas sexuales accesorias (glándulas bulbouretrales y vesículas seminales).

Liberar los riñones de la grasa perirrenal y de sus fijaciones tirando con la mano y cortando los vasos renales. Una vez separado cada riñón, tirar hacia caudal, cortando las fijaciones peritoneales y tejidos adventicios de los uréteres, vejiga, ovarios, útero (hembra) y demás órganos pelvianos. Realizar una incisión en la piel alrededor del ano y de la vulva (hembra). En los machos, se deberá tener cuidado de no cortar ni separar las glándulas genitales accesorias (verraco), el pene y el prepucio, los que se extraen en conjunto.

**Exploración del cadáver eviscerado.** Observar prolijamente la pleura parietal y la integridad de las paredes costales. Explorar el diafragma, el peritoneo parietal, las paredes abdominales, la aorta abdominal y los linfonódulos ilíacos medios, laterales e internos. Observar el aspecto y el desarrollo de la musculatura. Si existe evidencia de enfermedad muscular generalizada realizar varias incisiones en distintos grupos musculares, incluyendo los epiaxiales, hipoaxiales e isquiotibiales.



En el examen de los huesos y articulaciones debe prestarse atención a la presencia de deformaciones. Examinar la integridad de los huesos. Romper algunas costillas para evaluar el grado de mineralización. En casos de particular interés o peritajes es de gran utilidad la obtención de radiografías. La inspección adecuada de un hueso debe incluir, por lo menos, un corte sagital con sierra y la observación de la médula ósea, el hueso esponjoso, los cartílagos de crecimiento y el hueso subcondral. En el cerdo es importante inspeccionar principalmente la 6°-7° unión costocondral, las articulaciones coxofemoral y radiocubito humeral, así como la metáfisis distal del cúbito. Para abrir las articulaciones sinoviales incidir los ligamentos y la cápsula articular o la membrana sinovial, evitando contaminaciones y artefactos. Inspeccionar el líquido sinovial, la membrana sinovial y los cartílagos articulares.

Realizar un corte transversal de la nariz entre el primer y segundo premolares superiores. Este corte se realiza a fin de observar la integridad de los cornetes, el estado de la mucosa y la luz de las vías aéreas (en busca de lesiones compatibles con "rinitis a cuerpos de inclusión" y "rinitis atrófica").

#### **Apertura de la cavidad craneana y del canal medular. Extracción del SNC.**

Separar la cabeza del cuello desde ventral de la siguiente manera: realizar movimientos con la cabeza para localizar el espacio existente entre los cóndilos del occipital y las alas del atlas. Introducir la punta del cuchillo, seccionando la cápsula articular con la membrana atlantooccipital ventral. Este es el momento de extraer líquido cefalorraquídeo. Cortar luego los ligamentos laterales de la nuca, las meninges, la médula y la membrana atlantooccipital dorsal y completar la separación con el corte de los músculos, ligamento nuchal y piel.

Hacer una incisión en la piel de la región frontal por su plano mediano, extendiéndola hasta la nuca y desollar hacia ambos lados del cráneo, seccionando los meatos acústicos externos cartilagosos. Mediante el uso de una sierra (o de hacha en animales grandes con la cabeza en el piso), realizar un corte transversal, tomando como referencia los bordes caudales de las apófisis cigomáticas del frontal. Unir este corte con el orificio magno, justo en dorsomedial de los cóndilos del occipital, mediante dos cortes en ángulo de 45°. Estos cortes deben ser realizados por un solo operador porque implican riesgos para un eventual colaborador.

El abordaje del canal vertebral y la extracción de la médula espinal sólo se realizan en caso de haberse observado signos clínicos compatibles con lesiones medulares. Estos y la categoría del animal determinan la elección de la técnica a emplear. En animales jóvenes proceder como en carnívoros y, en adultos, como en ruminantes y equinos.



**TÉCNICA DE NECROPSIA DE CERDOS DE MÁS DE 130 Kg DE PESO,  
(especialmente reproductores adultos -hembras y padrillos-  $\geq$  250 Kg).  
Posición del cadáver y apertura de las cavidades torácica y abdominal.**

La necropsia de cerdos grandes se realiza generalmente en el piso, colocando el cadáver en decúbito lateral izquierdo.

Realizar un corte profundo en el miembro torácico derecho, que abarque piel y músculos de la sinsarcosis del cinturón escapular, lo que permite volcar el miembro hacia dorsal. De la misma manera realizar un corte profundo en la cara medial del miembro pelviano derecho, siguiendo el pliegue de la ingle y continuándolo hasta la tuberosidad isquiática, incluyendo piel y músculos hasta llegar a la articulación coxal (no perforar la pared abdominal). Desarticular mediante cortes de la cápsula articular y del ligamento de la cabeza del fémur y volcar el miembro hacia dorsal.

Para extraer la pared toracoabdominal derecha cortar la piel y los músculos abdominales a lo largo de la línea media, desde el apéndice xifoides hasta el borde craneal del pubis, pasando entre las mamas (hembra) y rodeando el prepucio y el pene (macho). Para realizar este primer corte y evitar la perforación de alguna víscera, es conveniente hacer un orificio e introducir dos dedos para que sirvan de guía al cuchillo que se coloca con el filo hacia afuera. Continuar el corte desde el pubis hasta la tuberosidad coxal y desde ésta extenderse, siguiendo las extremidades de las apófisis transversas de las vértebras lumbares, hasta la última costilla.

Practicar dos cortes sobre la piel y los músculos de la pared torácica, que se dirijan desde la última hasta la primera costilla, cerca de los extremos vertebrales y sobre las articulaciones costocondrales. Seguir la dirección de estas incisiones y cortar las costillas con hacha, costótomo o sierra. Cortar la inserción diafragmática y retirar la pared toracoabdominal. La misma puede servir como un lugar limpio para apoyar y luego inspeccionar algunos órganos. En las cerdas inspeccionar las glándulas mamarias, mediante palpación y cortes seriados profundos.

Luego se procede de igual manera que en los animales de menos de 100 kg de peso.





### **TÉCNICA DE NECROPSIA DE RUMIANTES**

La necropsia de bovinos, ovinos y caprinos se realiza de manera similar. A continuación se describe una técnica de necropsia, tomando al bovino como modelo.

La necropsia de bovinos se realiza generalmente en el piso con la ayuda de un asistente. Si es posible, comenzar con una inspección detallada del lugar donde murió el animal.

**Examen externo.** Constatar el estado general del cadáver (obeso, bueno, regular o malo), la presencia de descargas desde los orificios naturales, la integridad y presencia de lesiones en la piel y faneras y el aspecto de las mucosas aparentes. Examinar especialmente los ojos, orejas, ollares, labios, vestíbulo de la boca y, en terneros, el ombligo. Estimar la edad mediante cronometría dentaria. Pesarse el cadáver o, al menos, calcular su peso aproximado (en kg). Para ello son de utilidad las cintas para la determinación del peso. Evaluar los cambios posmortem, intentando establecer el tiempo transcurrido desde la muerte.

Registrar los diferentes datos de utilidad en la identificación del animal: raza, color, marcas, señales, caravanas, identificaciones electrónicas, etc.

Si la cavidad abdominal aparece muy distendida, se puede perforar la pared abdominal en la región de la fosa del ijar izquierdo, hasta interesar el rumen, para favorecer la eliminación de gases.

**Posición y desollado del cadáver.** Colocar el cadáver en decúbito lateral izquierdo, lo que facilitará la observación y extracción de la mayoría de los órganos abdominales. Incidir la piel por la línea media (el filo del cuchillo se orienta hacia afuera), desde el mentón hasta la vulva, rodeando las mamas (hembra) y hasta el ano, rodeando el prepucio, el pene y la base del escroto (macho). Retirar las mamas junto con los linfonódulos retromamarios, cortando sus medios de unión.

Comenzar a desollar el lado derecho del animal hasta la línea media dorsal, incluyendo cabeza y cuello, examinando el tejido subcutáneo. Al llegar a la axila, cortar los músculos de la sinsarcosis del cinturón escapular, los vasos axilares y el plexo braquial, de tal manera que el miembro torácico derecho pueda ser volcado hacia dorsal. Cortar los músculos mediales del muslo, abrir la articulación coxal e incidir el ligamento de la cabeza del fémur, volcando también el miembro pelviano derecho.

Localizar e inspeccionar, por medio de cortes, los linfonódulos cervical superficial, axilar y subilíaco derechos.

Si se trata de animales muy grandes y se trabaja sin la ayuda de un asistente, resulta conveniente, antes del desollado, volcar los miembros derechos efectuando los mismos cortes, pero incidiendo también la piel.

**Apertura de las cavidades torácica y abdominal.** Los pasos son similares a la de los equinos, pero del lado opuesto. Para extraer la pared





toracoabdominal derecha, seccionar los músculos abdominales a lo largo de la línea media, desde el apéndice xifoides hasta el borde craneal del pubis. Para realizar este primer corte y evitar la perforación de alguna víscera, es conveniente hacer un orificio e introducir dos dedos para que sirvan de guía al cuchillo que se coloca con el filo hacia afuera. Continuar el corte desde el pubis hasta la tuberosidad coxal y desde ésta extenderse, siguiendo las extremidades de las apófisis transversas de las vértebras lumbares, hasta la última costilla. Otra alternativa es comenzar estos cortes a partir de la tuberosidad coxal.

Practicar dos cortes sobre los músculos de la parrilla costal, que se dirijan desde la última hasta la primera costilla, cerca de los extremos vertebrales y sobre las articulaciones costocondrales. Tomando estas incisiones como guía, cortar las costillas con hacha, costótomo o sierra. Cortar la inserción diafragmática y retirar la pared toracoabdominal. La misma puede servir como un lugar limpio para apoyar y luego inspeccionar algunos órganos.

Antes de extraer los órganos, observar su ubicación y tamaño. Determinar la presencia y el aspecto de líquidos y extraerlos, en lo posible, con elementos adecuados (jeringa, jarro, cucharón) para establecer su volumen. Realizar un ojal en el saco pericárdico para explorar su contenido.

Este es el momento, si se considera pertinente, de realizar la toma de muestras para estudios microbiológicos.

Ante la sospecha de carbunco bacteridiano, es conveniente observar el bazo antes de la extracción de los órganos. Para ello, levantar los miembros izquierdos, haciendo que el rumen rote parcialmente hacia afuera de la cavidad abdominal.

En los terneros, la parrilla costal puede ser volcada sin ser retirada, cortando las uniones costocondrales y liberando la inserción diafragmática, para luego hacer tracción dorsalmente y romper las uniones costovertebrales. En terneros grandes o en bovinos adultos, si no se dispone de hacha, sierra o costótomo, la parrilla costal derecha puede ser separada mediante cortes con cuchillo de las uniones costocondrales y de los músculos intercostales y posterior tracción de cada costilla hacia arriba y hacia dorsal.

**Extracción de órganos cefalocervicotorácicos.** La lengua, faringe, laringe, tráquea (tiroides y paratiroides), esófago (timo), pulmones y corazón se extraen en conjunto.

Realizar dos incisiones profundas y mediales al cuerpo de la mandíbula, desde la sínfisis hasta los ángulos, inspeccionando los linfonódulos mandibulares. Cortar los músculos sublinguales para liberar la lengua. Tomándola con una mano, cortar el paladar blando, el hueso hioides (entre el estilohioides y el epihioides) y la pared dorsal de la faringe. Observar e inspeccionar, por medio de cortes, las fosas tonsilares, los linfonódulos retrofaríngeos laterales y mediales, además de la glándula



parótida y el linfonódulo parotídeo derechos. Continuar separando los órganos del cuello (laringe, tráquea, tiroides, paratiroides, timo cervical y esófago) cortando los tejidos blandos hasta llegar a la entrada del pecho. Luego, por medio de cortes, separar las reflexiones pleurales, los grandes vasos del mediastino craneal, el ligamento esternopericárdico y, al llegar al diafragma, seccionar el esófago, la aorta y la vena cava caudal.

**Extracción de los órganos abdominales.** Extraer el omento mayor mediante tracción y cortes de sus inserciones. Tomar cualquier asa del yeyuno-íleon y separarlo del mesenterio en ambas direcciones, cortando éste en su borde mesoyeyunal. Inspeccionar al mismo tiempo la serosa y, por medio de cortes, los linfonódulos yeyunales. En ovinos y caprinos, estos linfonódulos se localizan entre el asa distal del colon ascendente y la raíz del mesenterio. Localizar e inspeccionar el páncreas, por medio de cortes, en su relación con el duodeno. Retirar el intestino delgado, cortando caudalmente a unos 10 cm de la válvula ileocecal y cranealmente a unos 70 cm del abomaso. En la separación de partes del tracto gastrointestinal puede recurrirse al uso de ligaduras dobles, para evitar pérdidas de contenidos y contaminaciones. Identificar uno de sus extremos por medio de un nudo y luego extenderlo sobre la mesa o el piso en pliegues sucesivos y paralelos para su posterior inspección. No ejercer mucha tracción sobre el intestino delgado porque en los ruminantes se desgarran con cierta facilidad.

Separar el colon espiroide del mesocolon con los dedos, al igual que en porcinos. Comenzar a desenrollarlo por el asa central hasta que quede una doble asa, la cual será luego más fácil de separar. Retirar el ciego, el colon y el recto, cortando éste luego de desplazar el contenido.

Presionar la vesícula biliar para constatar el pasaje de bilis hacia el duodeno.

Extraer el hígado cortando sus medios de unión con el diafragma, mientras se lo toma por la vena cava caudal.

Localizar e inspeccionar *in situ* las glándulas adrenales por medio de un corte longitudinal.

Liberar los riñones de la grasa perirrenal, tirando con la mano y mediante cortes de los vasos renales y de los medios de unión. Mediante tracción y cortes, separar también los uréteres, los que se palpan en todo su recorrido y se cortan en su extremidad vesical.

Retirar luego los proventrículos junto con el bazo, el abomaso y el resto del duodeno. Para ello hacer un ojal en dorsal del rumen e introducir los dedos de la mano izquierda, tirando hacia ventral de la cavidad abdominal mientras se cortan los medios de unión. Para facilitar la extracción de los compartimientos estomacales, puede ser de utilidad efectuar cortes en los músculos abdominales izquierdos.

En algunos casos, estos órganos pueden ser inspeccionados sin ser retirados de la cavidad abdominal.



**Apertura de la cavidad pelviana y extracción de los órganos genitourinarios.** En el toro, para facilitar los pasos posteriores, resulta conveniente extraer e inspeccionar en este momento los testículos y epidídimos. Para ello, exponerlos realizando un corte en la piel del escroto. Tirar levemente hacia fuera para observar el canal inguinal y el cordón espermático. Inspeccionar luego los testículos y epidídimos mediante palpación y cortes seriados profundos.

Realizar dos cortes longitudinales y paralelos con sierra o hacha a cada lado de la sínfisis isquiopubiana a través de los orificios obturadores. Luego retirar, mediante tracción y cortes, el piso de la cavidad pelviana.

Cortar luego los medios de unión de los ovarios, los oviductos, el útero y la vejiga. En la cavidad pelviana, cortar los tejidos blandos que rodean a los órganos. Realizar una incisión en la piel alrededor del ano y de la vulva. En el caso del macho se deberá tener cuidado de no cortar y separar las glándulas genitales accesorias (toro), el pene y el prepucio. Todos estos órganos se extraen en conjunto.

**Exploración del cadáver eviscerado.** Observar prolijamente la pleura parietal y la integridad de las paredes costales. Explorar el diafragma, el peritoneo parietal, las paredes abdominales, los anillos inguinales, la aorta abdominal hasta su terminación y los linfonódulos ilíacos medios y laterales, poplíteos y cervical superficial, axilar y subilíaco izquierdos. Observar el aspecto y el desarrollo de la musculatura o de algún músculo en particular. Si existe evidencia de enfermedad muscular generalizada realizar varias incisiones en distintos grupos musculares.

En el examen de los huesos y de las articulaciones debe prestarse atención a la presencia de deformaciones. Examinar la integridad de los huesos. Romper algunas costillas para evaluar el grado de mineralización. En casos de particular interés o peritajes es de gran utilidad la obtención de radiografías. La inspección adecuada de un hueso debe incluir, por lo menos, un corte sagital con sierra y la observación de la médula ósea, el hueso esponjoso, los cartílagos de crecimiento y el hueso subcondral. Rutinariamente se inspecciona, por lo menos, el fémur derecho.

Para abrir las articulaciones sinoviales incidir los ligamentos y la cápsula articular o la membrana sinovial, evitando contaminaciones y artefactos. Inspeccionar el líquido sinovial, la membrana sinovial y los cartílagos articulares.

**Apertura de la cavidad craneana y del canal medular. Extracción del SNC.** Ante la sospecha de agentes infecciosos (enfermedades zoonóticas!) que puedan ingresar por las mucosas respiratorias y/o conjuntival, se deben extremar las precauciones y utilizar la indumentaria y el equipo adecuados, siguiendo las recomendaciones de entidades oficiales competentes.

Separar la cabeza del cuello desde ventral de la siguiente manera: realizar movimientos con la cabeza para localizar el espacio existente entre



los cóndilos del occipital y las alas del atlas. Introducir la punta del cuchillo, seccionando la cápsula articular con la membrana sinovial atlantooccipital ventral. Este es el momento de extraer líquido cefalorraquídeo. Cortar luego los ligamentos laterales de la nuca, las meninges, la médula y la membrana atlantooccipital dorsal y completar la separación con el corte de los músculos, ligamento nuchal y piel.

Los cuernos deben ser cortados en su base por medio de un hacha o sierra. Hacer una incisión en la piel de la región frontal, por su plano mediano, extendiéndola hasta la nuca y desollar hacia ambos lados del cráneo, seccionando los meatos acústicos externos cartilagosos. Colocar la cabeza sobre el piso y, mediante el uso de hacha o sierra, realizar un corte transversal, tomando como referencia los bordes caudales de las apófisis cigomáticas del frontal. Unir este corte con el orificio magno, justo en dorsomedial de los cóndilos del occipital, por medio de dos cortes en ángulo de 45°. Una vez efectuados estos tres cortes, extraer el techo óseo de la cavidad craneana. Luego, cortar la duramadre con una tijera, pudiéndose observar el cerebro y el cerebelo. Tomar la cabeza, con su cara dorsal hacia el operador, e inclinarla sobre su base. Con una tijera curva o un bisturí, seccionar los nervios olfatorios y extraer la masa encefálica, seccionando el resto de los pares craneales y el infundíbulo.

Otra técnica más rápida y sencilla para abrir la cavidad craneana, consiste en practicar, con sierra de carnicero, un solo corte transversal, hacia craneal de los meatos acústicos externos, previo desuello parcial de la zona del corte. Las dos partes en las que queda dividido el cerebro resultan adecuadas para su inspección y toma de muestras.

El abordaje del canal vertebral y la extracción de la médula espinal sólo se realizan en caso de haberse observado signos clínicos compatibles con lesiones medulares. Estos y el tamaño del animal determinan la elección de la técnica a emplear. El método más rápido consiste en cortar los cuerpos vertebrales con hacha, como descortezando un tronco, hasta llegar al canal vertebral. Esto resulta relativamente sencillo en las regiones dorsal y lumbar. En la región cervical resulta más adecuado el uso de una sierra (de mano o eléctrica) con la que se realiza un corte parasagital, que aborde el canal vertebral sin destruir la médula espinal. Para ello es indispensable eliminar antes los tejidos blandos.

Otra alternativa consiste en separar completamente una vértebra en varias regiones del raquis, mediante cortes con sierra de las vértebras adyacentes, y luego extraer la médula seccionando los nervios raquídeos con tijeras, mientras se ejerce una cuidadosa tracción. Para esto es conveniente separar antes el raquis del resto del cadáver.