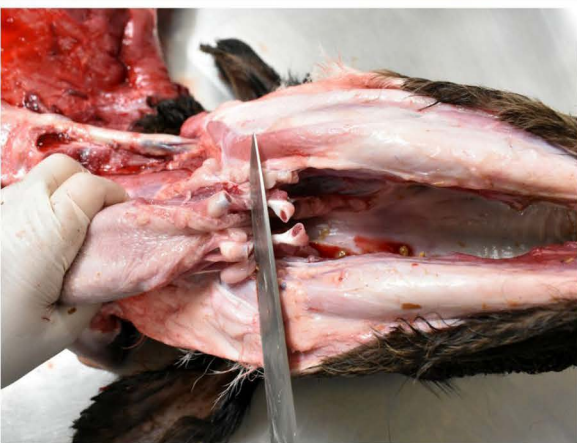
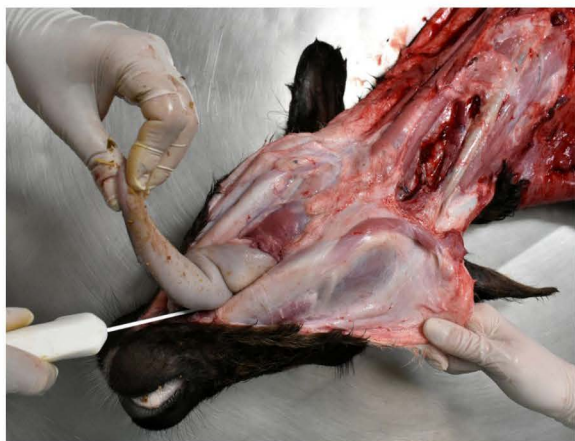




TÉCNICAS DE NECROPSIA EM RUMINANTES

Conselho Regional de Medicina Veterinária do Estado de Minas Gerais

PROJETO DE EDUCAÇÃO CONTINUADA

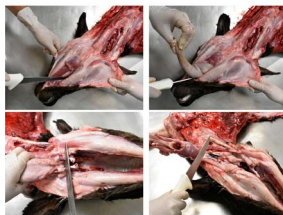
É o CRMV-MG participando do processo de atualização técnica dos profissionais e levando informações da melhor qualidade a todos os colegas.



VALORIZAÇÃO PROFISSIONAL

compromisso com você

www.crmvmg.gov.br



**TÉCNICAS DE NECROPSIA
EM RUMINANTES**



FEPE



Editorial

A Escola de Veterinária e o Conselho Regional de Medicina Veterinária de Minas Gerais têm a satisfação de encaminhar à comunidade veterinária e zootécnica mineira o volume dos Cadernos Técnicos número 106, “Técnicas de Necropsia em Ruminantes”, dedicado à descrição dos principais aspectos do exame *post-mortem* em ruminantes. Os Cadernos Técnicos mantêm sua missão de educação continuada, em modelo de fácil acesso e consulta livre. Neste novo volume, objetiva-se a disponibilização de manual de procedimentos, dedicado ao diagnóstico *post-mortem*, com a metodologia técnica recomendada, descrita em detalhes e fartamente ilustrada. Contribui-se para que a comunidade profissional disponha de edição de *Cadernos Técnicos* de consulta conveniente, oportuna e permanente.

Méd. Vet. Bruno Divino Rocha

Presidente do CRMV-MG – CRMV-MG 7002

Diretor Prof. Afonso Liguori

Diretor da Escola de Veterinária da UFMG – CRMV-MG 4787

Vice-Diretora Professora Eliane Gonçalves de Melo – CRMV-MG 4251

Marcelo Resende de Souza - CRMV 6219

Editor-Chefe do Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia (ABMVZ) – CRMV-MG 0918

Prof. Nelson Rodrigo da Silva Martins

Editor dos Cadernos Técnicos de Veterinária e Zootecnia – CRMV-MG 4809

**Universidade Federal
de Minas Gerais**

Escola de Veterinária

Fundação de Estudo e Pesquisa em
Medicina Veterinária e Zootecnia
- FEPMVZ Editora

**Conselho Regional de
Medicina Veterinária do
Estado de Minas Gerais
- CRMV-MG**

www.vet.ufmg.br/editora

Correspondência:

FEPMVZ Editora

Caixa Postal 567

30161-970 - Belo Horizonte - MG

Telefone: (31) 3409-2042

E-mail:

editora.vet.ufmg@gmail.com

Foto da capa: Pixabay:

Conselho Regional de Medicina Veterinária do Estado de Minas Gerais - CRMV-MG

Presidente:

Méd. Vet. Bruno Divino Rocha - CRMV-MG nº 7002

E-mail: crmvmg@crmvmg.gov.br

CADERNOS TÉCNICOS DE VETERINÁRIA E ZOOTECNIA

Edição da FEPMVZ Editorada em convênio com o CRMV-MG

Fundação de Estudo e Pesquisa em Medicina Veterinária e

Zootecnia – FEPMVZ

Editor da FEPMVZ Editora:

Prof. Marcelo Resende de Souza

Editor de Cadernos Técnicos de Veterinária e Zootecnia:

Prof. Nelson Rodrigo da Silva Martins

Editores convidados para esta edição:

Renato de Lima Santos - CRMV-MG 4577

Silvia de Araújo França Baêta - CRMV-PI 01409 VP

Tatiane Alves da Paixao - CRMV-MG 6758

Revisora autônoma:

Giovanna Spotorno

Tiragem desta edição:

1.000 exemplares

Layout e editoração:

Soluções Criativas em Comunicação Ltda.

Impressão:

Imprensa Universitária da UFMG

**Permite-se a reprodução total ou parcial,
sem consulta prévia, desde que seja citada a fonte.**

Cadernos Técnicos de Veterinária e Zootecnia. (Cadernos Técnicos da Escola de Veterinária da UFMG)

N.1- 1986 - Belo Horizonte, Centro de Extensão da Escola de Veterinária da UFMG, 1986-1998.

N.24-28 1998-1999 - Belo Horizonte, Fundação de Ensino e Pesquisa em Medicina Veterinária e Zootecnia, FEP MVZ Editora, 1998-1999

v. ilustr. 23cm

N.29- 1999- Belo Horizonte, Fundação de Ensino e Pesquisa em Medicina Veterinária e Zootecnia, FEP MVZ Editora, 1999-Periodicidade irregular.

1. Medicina Veterinária - Periódicos. 2. Produção Animal - Periódicos. 3. Produtos de Origem Animal, Tecnologia e Inspeção - Periódicos. 4. Extensão Rural - Periódicos.

I. FEP MVZ Editora, ed.

Prefácio

Apresentamos aos leitores dos Cadernos Técnicos um número sobre técnica de necropsia para ruminantes. O exame *post mortem* tem grande importância em medicina veterinária, pois além de esclarecer ou confirmar o diagnóstico clínico e a provável causa de morte, esse procedimento pode ter impacto extremamente positivo na saúde do rebanho, permitindo o correto diagnóstico e consequente adoção de medidas adequadas de mitigação e controle de doenças, quando aplicável. Contudo, o correto diagnóstico anatomopatológico requer o exame sistemático e completo de todos os órgãos, o que exige uma técnica adequada. Não existem técnicas corretas ou incorretas, o importante é a adoção de um protocolo que permita o exame completo e adequado. Assim, a técnica apresentada neste número dos Cadernos Técnicos é uma opção entre outras que podem ter equivalente eficácia. Considerando a natureza prática da execução da necropsia, o texto explicativo é complementado por farta ilustração que permite ao leitor, mesmo inexperiente, mas com formação veterinária adequada, realizar uma necropsia completa. Cabe destacar que a correta interpretação dos achados macroscópicos deve ser reali-

zada à luz de referências apropriadas, algumas das quais, incluídas na lista de referências. Finalmente, em várias ocasiões, um diagnóstico definitivo requer técnicas laboratoriais de diagnóstico. Por isso, ao final do texto, há orientações básicas para a obtenção e preservação de amostras para diagnóstico laboratorial, embora número anterior dos Cadernos Técnicos trate especificamente deste tópico.

Sumário

<u>1. Técnicas de necropsia para ruminantes</u>	<u>9</u>
---	----------



1. Técnicas de necropsia para ruminantes

Tatiane Alves da Paixão¹ - CRMV-MG 6758

Silvia de Araujo França Baêta² - CRMV-PI 01409 VP

Larissa Giannini Alves Moreira³ - CRMV-MG 23137

Daniele Cristine de Oliveira Freitas³ - CRMV-MG 22746

Lorena Santos Bezerra³ - CRMV-MG 26397

Camila Issa Amaral³ - CRMV-MG 26352

Fabício Gomes Melo⁴ - CRMV-MG 13500

Renato de Lima Santos³ - CRMV-MG 4577

¹ Departamento de Patologia Geral, Instituto de Ciências Biológicas, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, MG

² Departamento de Clínica e Cirurgia Veterinária, Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Piauí, Teresina, PI

³ Departamento de Clínica e Cirurgia Veterinárias, Escola de Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, MG

⁴ Médico veterinário autônomo, Divinópolis, MG

Introdução

O exame de necropsia ou *post mortem* é uma ferramenta diagnóstica prática e acessível que deve ser sempre utilizada na medicina veterinária como importante etapa do processo de diagnóstico, seja em clínicas e hospitais, seja a campo. A necropsia

O exame de necropsia ou *post mortem* é uma ferramenta diagnóstica prática e acessível que deve ser sempre utilizada na medicina veterinária como importante etapa do processo de diagnóstico, seja em clínicas e hospitais, seja a campo.

completa é a forma mais rápida de se chegar ao diagnóstico definitivo, e, quando não for possível defini-lo com os achados macroscópicos, tem-se a oportunidade de coletar amostras para laboratórios especializados com o objetivo de se obter o diagnóstico final (Peixoto e Barros, 1998;

França *et al.*, 2012; King *et al.*, 2014).

Na clínica de ruminantes, o exame *post mortem* é importante para diagnóstico de doenças do animal e, principalmente, de rebanho. A criação dos ruminantes em rebanho facilita a disseminação de agentes infecciosos, parasitários, bem como a manifestação de doenças nutricionais, metabólicas ou tóxicas que afetem diversos indivíduos. O diagnóstico de uma doença, obtido por necropsia de um único animal, pode orientar medidas de tratamento e profilaxia para uma doença específica, beneficiando um rebanho inteiro e, assim, evitando perdas econômicas significativas (França *et al.*, 2012).

A necropsia deve ser completa, ou seja, todos os órgãos devem ser cuidadosamente e sistematicamente examinados. Portanto, é importante adotar uma sequência lógica para a remoção e a inspeção de órgãos para que possam ser minuciosamente e devidamente examinados, de tal forma que o médico veterinário ou o patologista possam obter o máximo de informações possível durante o procedimento (França *et al.*, 2012). É fundamental que, durante todo o procedimento necroscópico, desde a ectoscopia, as alterações observadas

É importante ser capaz de reconhecer quando um órgão é normal [para] ... identificar alterações *post mortem*.

sejam anotadas para que posteriormente sejam compiladas, o que poderá ajudar a estabelecer diagnósticos morfológicos e a causa da morte (Brownlie e Munro, 2016).

A necropsia deve ser realizada por médico veterinário treinado para interpretar corretamente os achados patológicos e coletar amostras adequadas para exames laboratoriais. É importante ser capaz de reconhecer quando um órgão é normal, bem como identificar alterações *post mortem* e fazer a diferenciação dessas das alterações *ante mortem*, a fim de que haja interpretação correta dos achados, permitindo a conclusão anatomopatológica adequada (Vasconcelos, 1996; França *et al.*, 2012). Também é necessário que o profissional saiba coletar amostras adequadas para exames complementares, e, para tanto, recomendamos a consulta a outro Caderno Técnico (Serakides, 1996).

A necropsia pode ser realizada por qualquer médico veterinário, mesmo com experiência restrita em patologia, desde que realize o exame necroscópico de forma técnica, organizada e sistemática, para que nenhum órgão ou lesão sejam negligenciados (King *et al.*, 2014). Nesse caso, uma alternativa interes-

sante é a produção de fotografias representativas das alterações que o médico tenha tido dificuldade em interpretar e que possam ser compartilhadas com patologistas visando à mais adequada interpretação anatomopatológica (Brownlie e Munro, 2016; Zachary, 2018).

O objetivo deste artigo é descrever tanto o passo a passo de um procedimento de necropsia que pode ser utilizado para pequenos e grandes ruminantes, inclusive em condições de campo, quanto as instruções para coleta e envio de amostras para exames laboratoriais que poderão contribuir para o estabelecimento do diagnóstico definitivo.

Preparação, instrumentos e materiais para necropsia

Antes de iniciar a necropsia, é importante fazer a anamnese com o proprietário ou responsável pelo animal para obter informações sobre o histórico clínico do ruminante a ser necropsiado e do rebanho ao qual pertence, incluindo idade, sexo, doenças anteriores, tipo e duração dos si-

O objetivo deste artigo é descrever ...
[o] procedimento de necropsia ... para pequenos e grandes ruminantes ... quanto as instruções para coleta e envio de amostras para exames laboratoriais ...

nais clínicos, número de animais acometidos, tempo e forma de óbito (morte natural ou eutanásia) e manejos sanitário (especialmente sobre vacinação e administração de anti-parasitários), nutricional e reprodutivo (relação fêmeas/macho).

Esses dados ajudarão o veterinário a se orientar durante a necropsia, inclusive visando prevenir a exposição a agentes infecciosos zoonóticos e decidir quais amostras devem ser coletadas para exames complementares e a necessidade ou não de remover órgãos, como medula espinhal e bulbos oculares, que são removidos em casos específicos (França *et al.*, 2012).

A necropsia deve ser realizada o mais rapidamente possível, preferencialmente imediatamente após o óbito, para evitar o desenvolvimento de alterações *post mortem* que podem dificultar a identificação e a interpretação de alterações macroscópicas. O aparecimento dessas mudanças é

inversamente proporcional à velocidade de diminuição da temperatura corporal após a morte. Fatores que retardam o resfriamento do corpo, como temperatura ambiental

Antes de iniciar a necropsia, é importante fazer a anamnese com o proprietário ou responsável pelo animal para obter informações ...

alta, exposição ao sol, pelagem densa, cobertura de gordura corporal, aceleram o início da autólise e da heterólise. Quando não for possível realizar a necropsia logo após o óbito, o reconhecimento das alterações *post mortem* é essencial para correta identificação e interpretação dos achados patológicos (Vasconcelos, 1996).

Um profissional que trabalha em condições de campo deve levar uma caixa contendo todos os instrumentos necessários para realizar uma necropsia completa, incluindo facas com lâminas de aço retas e curvas, tesouras, pinças (anatômicas de dissecação e dente de rato), costótomo, serrote (com lâminas sobressalentes), machado, rolo de barbante e um plástico resistente (lona) para colocar os órgãos à medida que vão sendo retirados da carcaça (Figura 1A). No entanto, quando todos os instrumentos não estiverem disponíveis, uma necropsia satisfatória pode ser realizada apenas com uma faca, uma chaira (também conhecida como fuzil) e uma serra. Além disso, a caixa também deve conter material para coleta de amostras para exames laboratoriais, incluindo recipientes plásticos de boca larga lacrados, com solução tamponada de formol a 10% para histopatologia, lâminas de vidro, sacos plásticos limpos (preferencialmente estéreis), microtubos, seringas, *swabs* estéreis sem e com meio de transporte para amostras

bacteriológicas e caixa de isopor com gelo para coleta de amostras refrigeradas para exames microbiológicos e parasitológicos (Serakides, 1996).

Considerando o risco de contaminação em caso de doenças infecciosas, é desejável que a necropsia seja realizada com o médico veterinário utilizando equipamento de proteção individual, pois algumas doenças de ruminantes são zoonóticas, podendo inclusive ser 100% letais, como a raiva. O necropsista deve usar macacão, botas de borracha de cano longo e luvas de procedimento. Quando houver suspeita de doença zoonótica, máscara facial e óculos de proteção e/ou protetor facial (Figura 1B) devem ser utilizados (França *et al.*, 2012).

Técnica e interpretação da necropsia

A técnica descrita a seguir pode ser realizada a campo e tem como objetivo que todos os principais órgãos e tecidos sejam examinados. Essa técnica de necropsia baseia-se na evisceração, inicialmente da cavidade abdominal, em seguida, da torácica. Posteriormente, é realizada a avaliação dos órgãos por sistemas, na seguinte sequência: respiratório, cardiovascular, digestório, geniturinário, sistema nervoso central e esquelético, incluindo ossos e articulações (França *et al.*, 2012). O necropsista deve se posicionar lateralmente ao corpo e um assistente pode auxiliar durante



Figura 1. Equipamentos adequados para o procedimento de necropsia de ruminantes. (A) tesouras, facas, pinças, barbante, serra, costótomo, alicate, machado e régua; (B) equipamentos de proteção pessoal: botas de borracha, avental impermeável, luvas, máscara, óculos e protetor facial.

a execução da necropsia, facilitando e agilizando o procedimento (França *et al.*, 2012).

Durante todo o procedimento, o profissional deve prestar muita atenção a todos os detalhes morfológicos das características que são relevantes para descrever uma determinada alteração, incluindo mudanças de posição anatômica de órgãos,

distribuição, tamanho, cor, odor, consistência e conteúdo de lesões nos tecidos, quando aplicável. Quando possível, o peso dos órgãos deve ser registrado, embora esse procedimento não seja muito utilizado em condições de campo, sendo mais utilizadas as dimensões, como comprimento e largura, uma vez que é uma informação mais fácil de ser obtida. A posição ou a localização de uma alteração macroscópica pode ser um fator determinante para a morte do animal, quando essas lesões acometem órgãos vitais, como coração ou encéfalo. Cor e consistência são critérios úteis, pois ajudam a estimar o estágio de desenvolvimento das lesões; ou seja, quando moles ou friáveis, são geralmente mais agudas do que lesões firmes, as quais são com frequência as-

... são relevantes para descrever uma determinada alteração, incluindo mudanças de posição anatômica de órgãos, distribuição, tamanho, cor, odor, consistência e conteúdo de lesões nos tecidos, quando aplicável. Quando possível, o peso dos órgãos deve ser registrado ...

sociadas à fibrose, que é um marcador de cronicidade. O odor é mais difícil de interpretar, mas pode ser útil para o diagnóstico em certas circunstâncias, como em casos de lesões gangrenosas (King *et al.*, 2014; Santos e Alessi, 2022; Zachary, 2016).

Em situações específicas, como quando houver acúmulo de líquido na cavidade torácica, ou

quando for necessário para o diagnóstico preciso, podem-se realizar alterações na técnica de necropsia; no entanto, isso deve ser feito com prudência, pois certas mudanças na técnica podem dificultar a identificação de órgãos ausentes ou deslocados (King *et al.*, 2014).

Inspeção e incisão inicial

A inspeção é a primeira etapa do exame de necropsia. A condição corporal deve ser avaliada e registrada, pois reflete o estado nutricional e a condição de saúde do animal. Pelo ou lã, pele, tetos ou escroto e prepúcio devem ser cuidadosamente inspecionados para se verificarem ectoparasitoses, áreas de hipotriquia ou alopecia e lesões cutâneas. Em seguida, a carcaça deve ser posicionada em decúbito lateral

A inspeção é a primeira etapa do exame de necropsia. A condição corporal deve ser avaliada e registrada ...

esquerdo. Essa posição favorece a retirada dos pré-estômagos, o que facilita a retirada dos demais órgãos abdominais (Figura 2).

As mucosas visíveis (oculares, oral, peniana ou vaginal) devem ser inspecionadas para possível identificação de alterações de coloração ou lesões. Orifícios naturais, incluindo olhos, boca, orelhas, nariz, ânus e vulva, devem ser examinados para se identificarem exsudatos, hemorragias e ulcerações, por exemplo (Figura 3). Um exame macroscópico minucioso da cavidade oral deve incluir avaliação dos dentes, do periodonto, da língua (inclusive ao corte) e da mucosa oral, especialmente em relação à coloração e à integridade. A palidez de mucosas e carcaça (musculatura esquelética) é sugestiva de anemia. As mucosas também podem estar vermelhas, devido à hipere-

mia ou à hemorragia, ou azuladas, nos casos de cianose. Já a coloração amarelada indica icterícia.

A mucosa oral pode apresentar superfície irregular devido a erosões e ulcerações, ou a lesões elevadas, como vesículas (conteúdo líquido translúcido), pústulas (pus) e pápulas (elevação sólida). Os dentes devem ser avaliados quanto ao número, à forma, à cor e à mobilidade. Nesse momento, deve-se atentar para possíveis alterações periodontais.

A primeira incisão deve ser realizada na região axilar, para liberar o membro torácico direito, cortando-se pele, músculos, vasos e nervos, inclusive plexo braquial (Figura 4). Nesse momento, deve ser realizada uma avaliação inicial da musculatura esquelética e do sangue, em relação à fluidez, à cor e à coagulação. Em seguida, deve ser feita uma incisão na região in-



Figura 2. Bezerro posicionado em decúbito lateral esquerdo para a realização de necropsia.



Figura 3. Exame *post mortem* das mucosas aparentes e dos orifícios naturais.

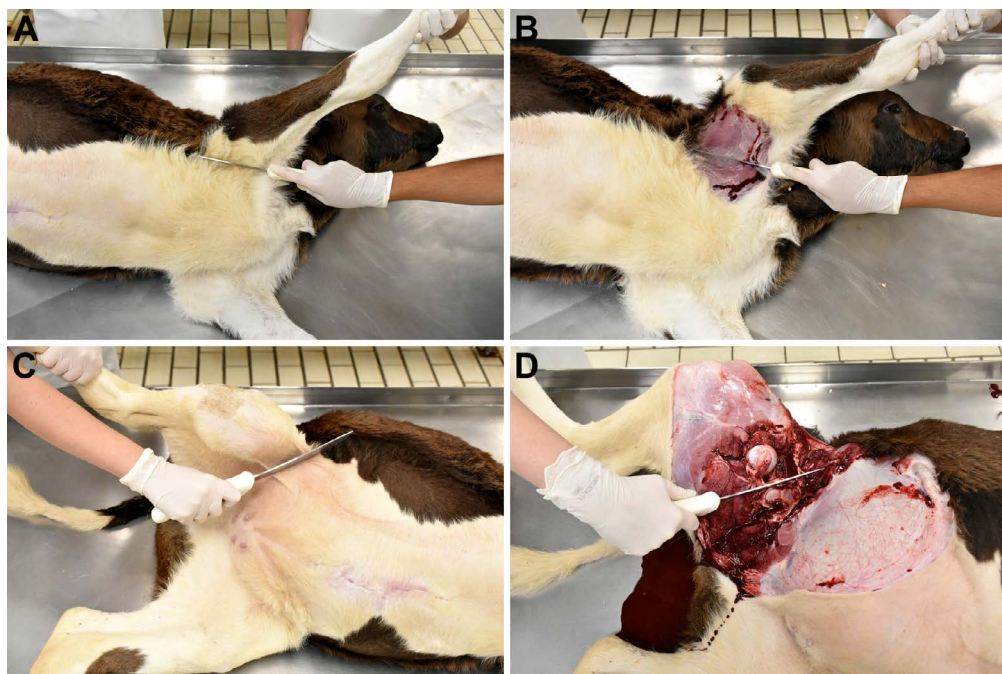


Figura 4. Desarticulação dos membros torácico e pélvico.

guinal, desde a pele até a abertura da articulação coxofemoral. A cápsula articular e o ligamento redondo (na cabeça do fêmur) são cortados para liberar o membro pélvico direito (Figura 4). A articulação do quadril (coxofemoral) deve ser inspec-

cionada considerando-se a integridade da cartilagem, do ligamento e do líquido sinovial. Este deve ser avaliado, em todas as articulações examinadas rotineiramente, quanto à cor (amarelado), à viscosidade (viscoso) e à quantidade, e deve ser transparente, sem exsudato ou precipitados.

A próxima incisão é realizada na pele, sobre a linha média ventral, da região mentoniana até a região perianal, lateralmente à glândula mamária, na fêmea, e ao prepúcio, no macho (Figura 5). Em seguida, a pele da região ventrolateral da cabeça, do pescoço, do tórax e do abdômen deve ser rebatida dorsalmente. As glândulas mamárias, das fêmeas, são removidas para posterior exame. O prepúcio e o pênis devem ser dissecados caudalmente em direção à região perineal, tomando cuidado para que a uretra não seja seccionada. Em etapa posterior, o pênis será removido junto com o sistema geniturinário, assim como

A próxima incisão é realizada na pele, sobre a linha média ventral, da região mentoniana até a região perianal, lateralmente à glândula mamária, na fêmea, e ao prepúcio, no macho.

os testículos. Para isso, duas incisões longitudinais devem ser feitas na pele escrotal para abrir a túnica vaginal, expor os testículos, os epidídimos e fazer a identificação dos ductos deferentes, bem como a dissecação do canal inguinal, a fim

de expor os funículos espermáticos até a entrada da cavidade abdominal.

O tecido subcutâneo deve ser avaliado para identificar qualquer possível alteração, como pequena quantidade ou ausência de tecido adiposo (ou hipotrofia gelatinosa de gorduras, o que indica caquexia), edema, hemorragia, palidez (possível anemia) ou icterícia (Figura 5). Nesse momento, os músculos esqueléticos visíveis também devem ser examinados, em especial, quanto à cor, ao volume (possível hipotrofia em animais magros) e à consistência.

Os linfonodos superficiais, incluindo mandibulares, pré-escapulares, axilares e inguinais ou mamários, devem ser avaliados, considerando-se tamanho, cor, consistência e características da superfície de corte. Linfadenomegalia (aumento de volume) pode ocorrer devido à estimulação antigênica,

Linfadenomegalia (aumento de volume) pode ocorrer devido à estimulação antigênica, por alteração patológica local (ferida cutânea, por exemplo) ou doença sistêmica, e por lesão, como linfadenite ou linfoma ou metástases.

por alteração patológica local (ferida cutânea, por exemplo) ou doença sistêmica, e por lesão, como linfadenite ou linfoma ou metástases.

Evisceração da cavidade abdominal

A cavidade abdominal deve ser aberta por meio de incisão na musculatura abdominal ventral, que inicia a cinco centímetros caudalmente à cartilagem xifoide e se estende ao longo da linha média até o púbis. O necropsista deve ter cui-

A cavidade abdominal deve ser aberta por meio de incisão na musculatura abdominal ventral, que inicia a cinco centímetros caudalmente à cartilagem xifoide e se estende ao longo da linha média até o púbis.

dado para não perfurar o rúmen, que pode estar distendido pelo acúmulo de gases, patológico (timpanismo) ou *post mortem* (Figura 6). Em bezerros neonatos, a incisão deve contornar o umbigo (Figura 7), que é mantido com o restante da carcaça. Duas incisões adicionais devem

ser feitas: a primeira, paralela e caudalmente à 13ª costela, e a segunda, cranialmente à borda do púbis (Figura 8).

Localização, tamanho e cor dos ór-

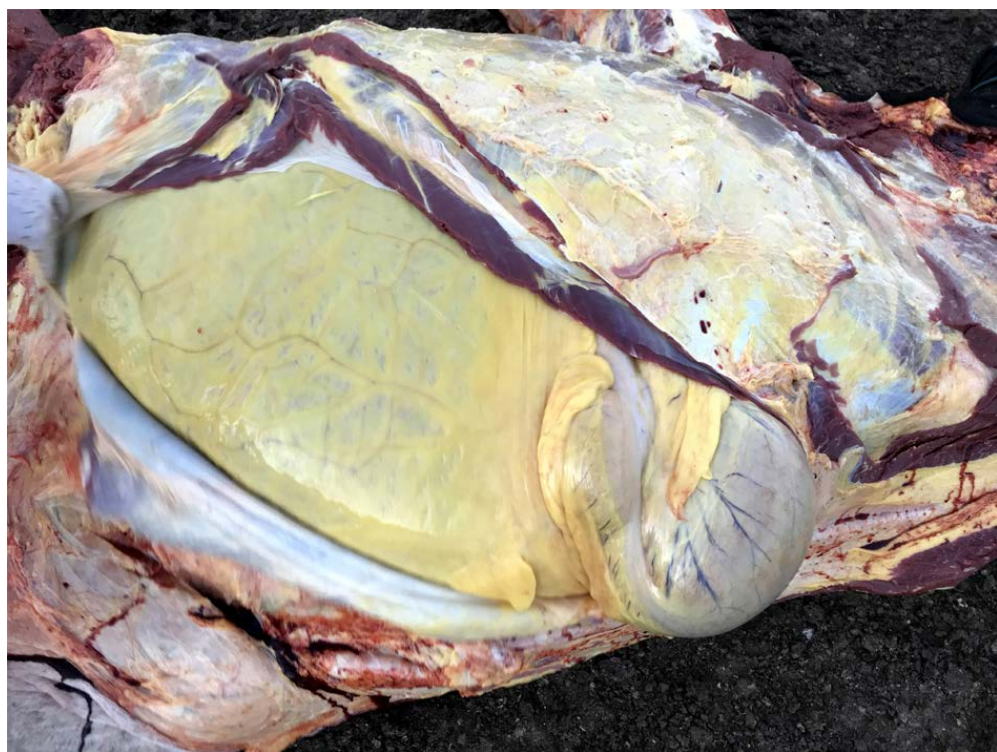


Figura 6. Abertura da cavidade abdominal em bovino adulto prevenindo a ruptura accidental do rúmen.

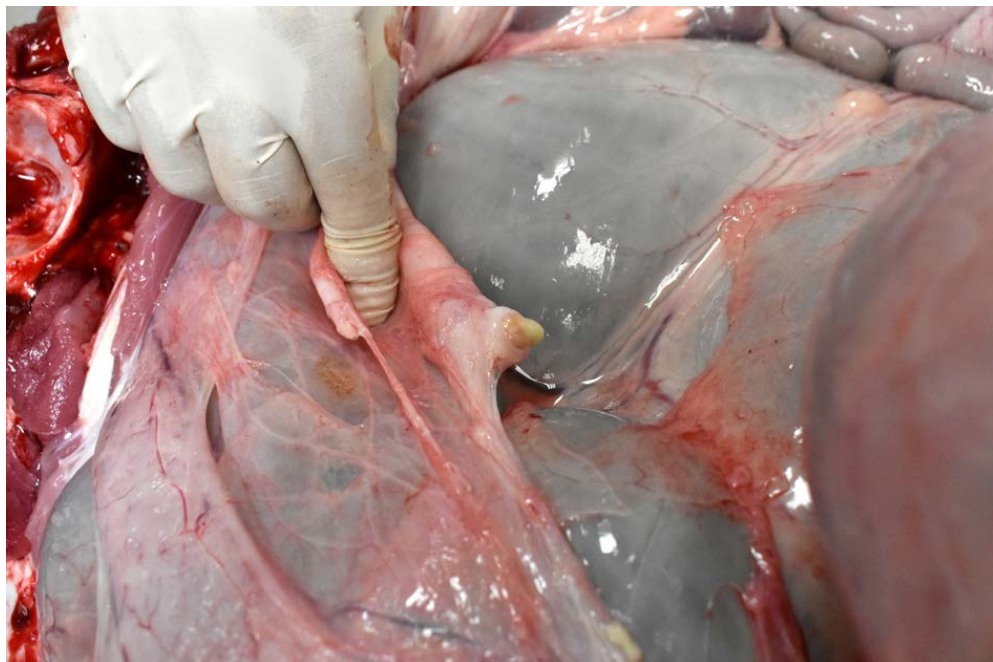


Figura 7. Em bezerros jovens, a incisão ventral da parede abdominal deve preservar umbigo para permitir exame adequado dessa estrutura.

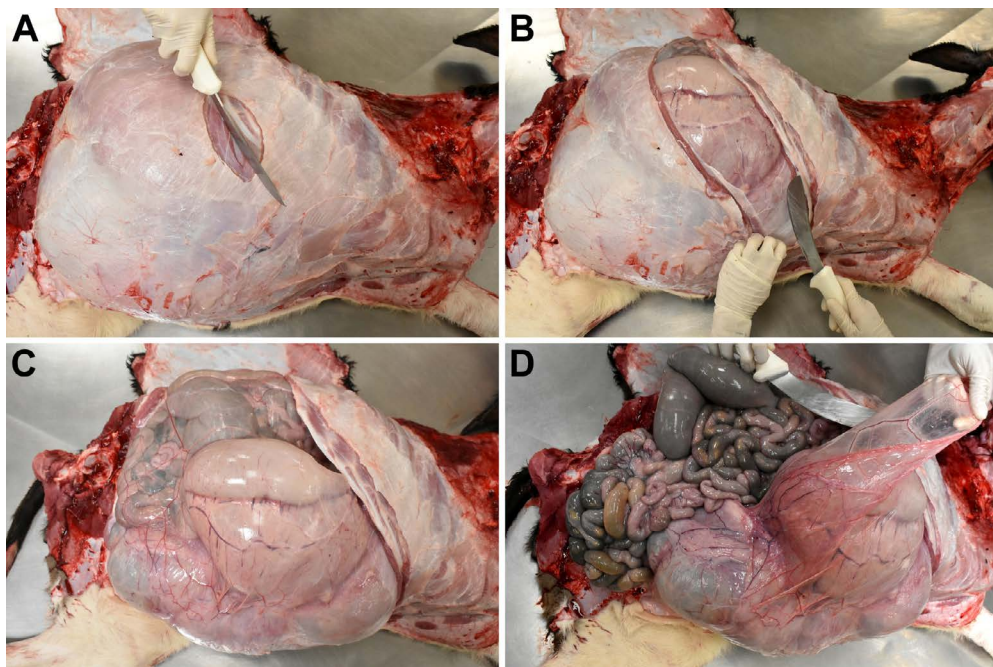


Figura 8. Abertura da cavidade abdominal com uma incisão caudal à 13ª costela (A e B) e incisão ventral (C), seguida da remoção do omento (D).

gãos abdominais, assim como as proporções entre eles, devem ser considerados. Quando há acúmulo de líquido dentro da cavidade, esse deve ser coletado e avaliado quanto ao volume, à cor, à turbidez, à fluidez, à viscosidade e à presença de coágulo ou precipitado. Consideram-se normais aproximadamente 100mL de líquido peritoneal, que deve ser translúcido e amarelado. Aderências fibrinosas e fibrosas são frequentes nessa cavidade e devem ser anotadas, em especial quanto à localização.

O omento deve ser removido, sendo cortado próximo à sua inserção nos pré-estômagos (Figura 9). Em seguida, libera-se a extremidade aboral (caudal) do esôfago da inserção do diafragma, fazem-se duas ligaduras nessa região do esôfago, com aproximadamente 4cm de distância, e um corte entre elas, de forma equidistante. Outras duas amarraduras devem ser feitas na extremidade oral do duodeno, adjacentes à porção pilórica do abomaso e à extremidade do pâncreas, e é realizado um corte entre elas, liberando o intestino delgado (Figura 10).

Os pré-estômagos e o abomaso são

Os pré-estômagos e o abomaso são dissecados, liberando os ligamentos ... ao fígado e à carcaça e, então, são retirados da cavidade abdominal ... Em seguida, o baço é removido, sendo dissecado da curvatura dorsal do rúmen. Duas outras ligaduras são feitas na porção aboral do reto e, ao se fazer um corte entre elas, o intestino grosso é liberado

dissecados, liberando os ligamentos que os prendem ao fígado e à carcaça e, então, são retirados da cavidade abdominal (Figura 11). O próprio peso desses órgãos ajuda a romper os ligamentos. Em seguida, o baço é removido, sendo dissecado da curvatura dorsal do rúmen. Duas outras ligaduras são feitas na porção aboral do reto e, ao se fazer um corte entre elas, o intestino grosso é liberado (Figura 10). Posteriormente, os intestinos delgado

e grosso são removidos, cortando-se a base do mesentério, na região da raiz da artéria mesentérica cranial, adjacente à coluna vertebral.

O fígado deve ser dissecado do diafragma, e a veia cava e os ligamentos cortados, liberando o órgão para ser removido com o pâncreas e o segmento inicial do duodeno, que deve incluir a papila duodenal e o ducto biliar comum (Figura 12). Nessa etapa, há oportunidade de examinar a veia cava caudal (Figura 13).

Os rins devem ser dissecados à mão da gordura perirrenal, e, na região do hilo renal, identificadas artéria e veia renais, que devem ser seccionadas, e o ureter dissecado até sua inserção na ve-



Figura 9. Abertura da cavidade abdominal em bovino adulto e remoção do omento.

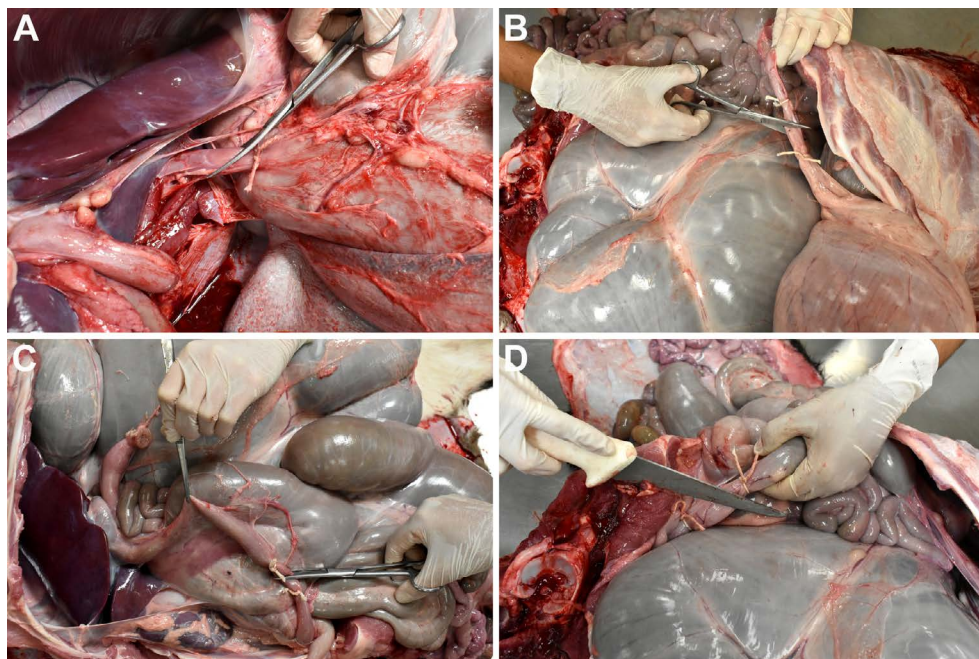


Figura 10. Ligaduras realizadas antes da remoção dos estômagos e dos intestinos, incluindo a extremidade caudal do esôfago (A), segmento oral do duodeno próximo ao piloro, (B) segmento aboral do duodeno (C) e do reto (D).

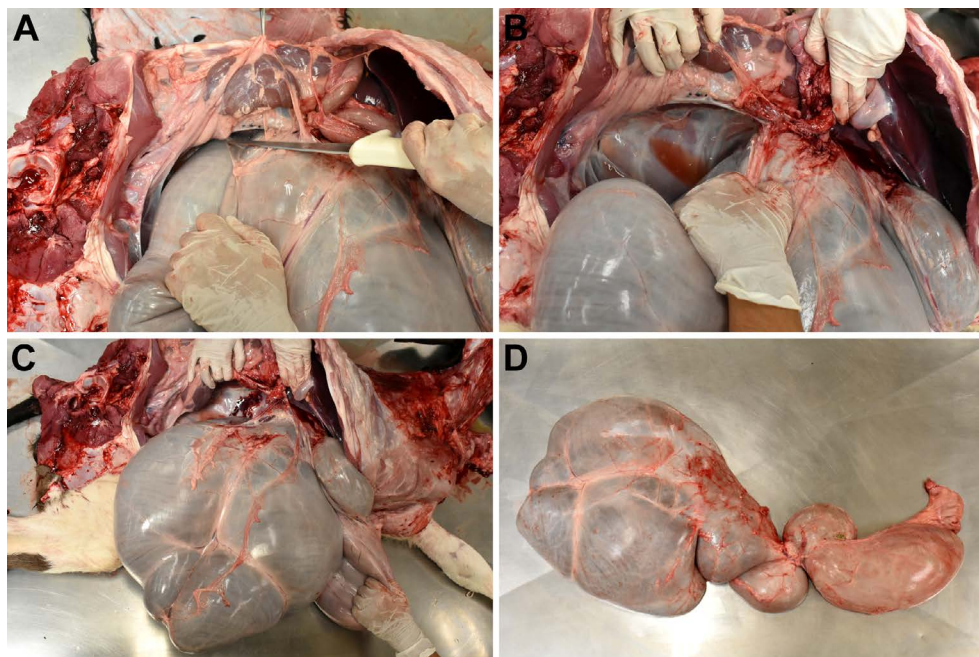


Figura 11. Remoção dos pré-estômagos (rúmen, retículo e omaso) e do abomaso.

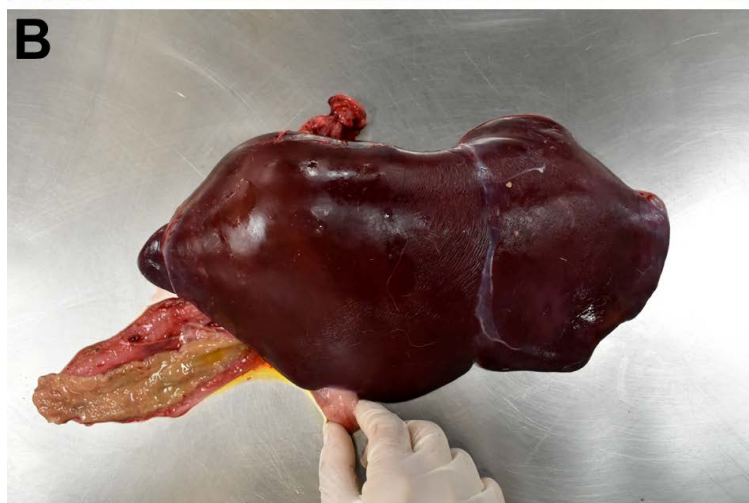
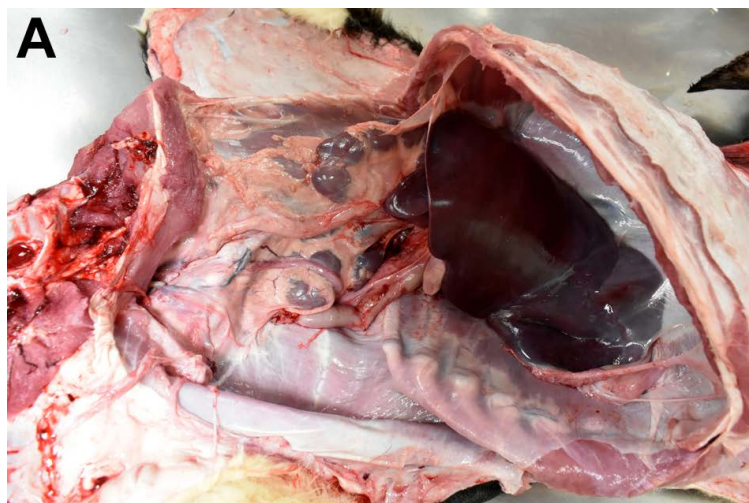


Figura 12. Remoção do fígado. Nessa etapa, deve ser observado o posicionamento do diafragma tracionado cranialmente em direção à cavidade torácica, em decorrência da pressão negativa intratorácica (A) e deve ser feito exame de fluxo biliar por ligeira compressão da vesícula biliar após a remoção do fígado e a abertura do duodeno (B).

sícula urinária (Figura 14). Nas fêmeas, os ovários e os cornos uterinos devem ser dissecados, e, nos machos, é feita uma incisão na parede abdominal para abrir o anel inguinal, permitindo a remoção do funículo espermático, epidídimo e testículo ipsilaterais.

Em seguida, a maioria do tecido muscular da superfície ventral da pelve deve ser removida. O púbis e o ísquio são, então, serrados paralela e bilateral-

mente, na região do forame obturatório, e, assim, o assoalho da pelve pode ser removido (Figura 15). Em animais jovens, a sínfise púbica é cartilaginosa e, portanto, pode ser facilmente cortada com uma faca. Assim, a cavidade pélvica é exposta e, então, com uma faca reta, se cortam pele perianal, músculos e ligamentos que fixam os sistemas genital, urinário e digestório nessa região, para que sejam removidos da carcaça, junta-

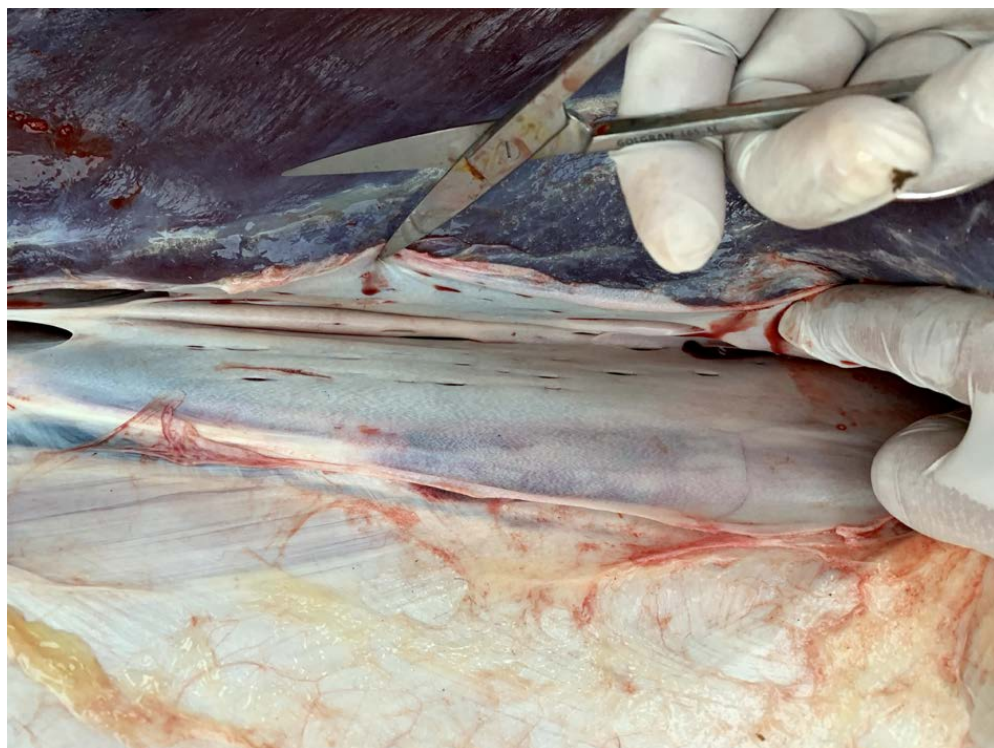


Figura 13. Exame da veia cava caudal.

mente com o ânus (Figura 16).

Figura 15. Abertura da cavidade pélvica, seccionando-se o íleo e o ísquio e o púbis por meio do forame obturatório. Costótomo é adequado para animais jovens e serra ou machado é um instrumento adequado para animais adultos.

Evisceração da cavidade oral, do pescoço e do tórax

Antes de iniciar a abertura da cavidade torácica, o veterinário deve estar atento ao diafragma, em relação à tensão e ao posiciona-

mento convexo devido à pressão negativa nessa cavidade, em condições normais (Figura 12A). Qualquer corte que permita o fluxo de ar para a cavidade

torácica resulta em perda de tensão do diafragma. O posicionamento anormal do diafragma, ou seja, quando ele se projeta para a cavidade abdominal, sugere conteúdo torácico patológico, que pode ser gasoso ou líquido; nesse caso, deve ser coletado e avaliado, podendo ser tran-

Antes de iniciar a abertura da cavidade torácica, o veterinário deve estar atento ao diafragma, em relação à tensão e ao posicionamento convexo devido à pressão negativa nessa cavidade, em condições normais.

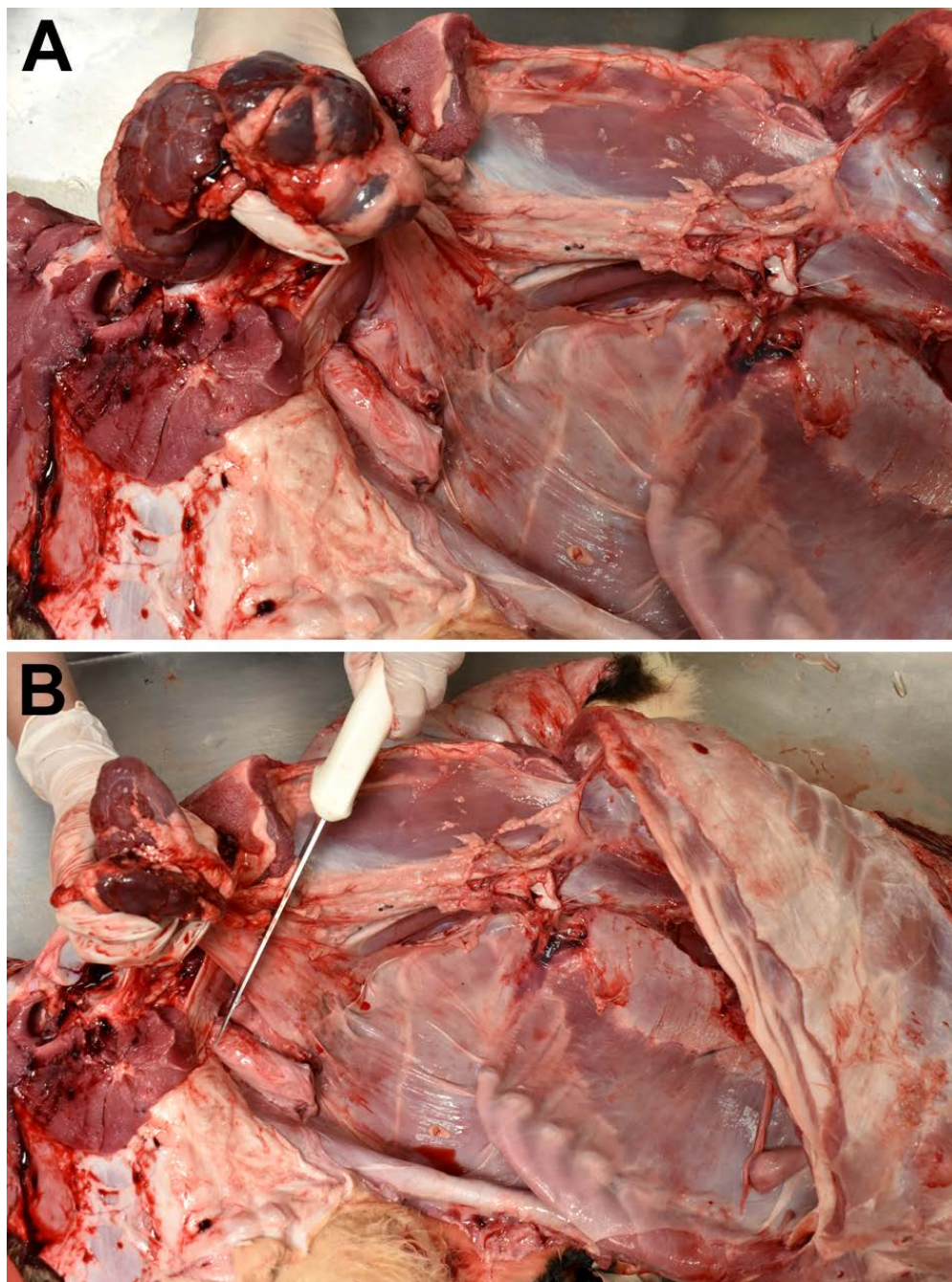


Figura 14. Remoção dos rins e dos ureteres da cavidade abdominal por tração e dissecação.

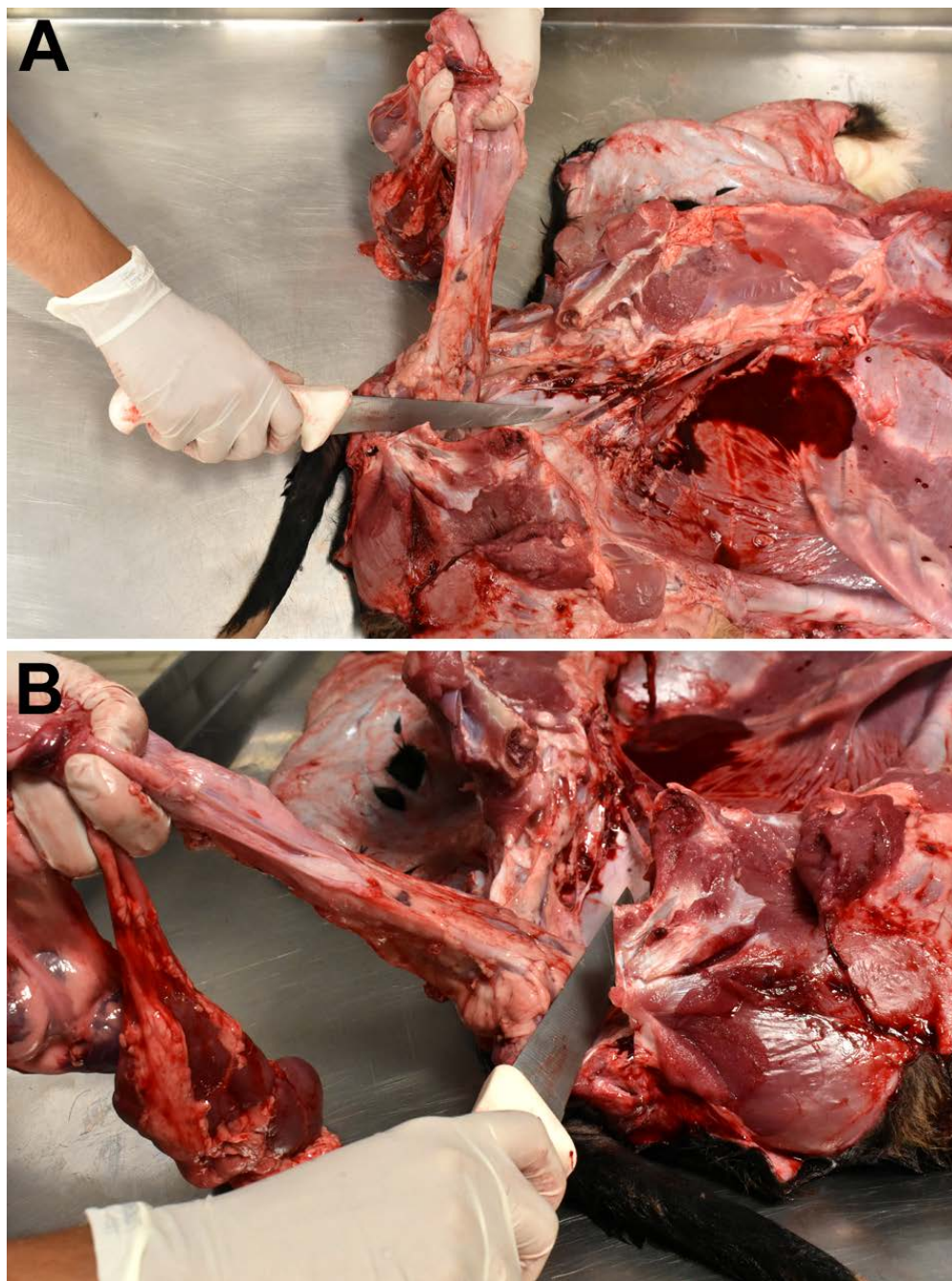


Figura 16. Remoção dos sistemas genital e urinário, do reto e do ânus, após a abertura da cavidade pélvica.

sudato, exsudato, linfa ou sangue. Após essa inspeção inicial, o diafragma deve ser retirado, expondo a cavidade torácica e seu conteúdo, que deve ser avaliado nesse momento (Figura 17).

O sistema cardiorrespiratório é removido por meio de corte profundo e bilateral nos músculos entre os ramos da mandíbula, convergindo essas duas incisões para o ângulo mentoniano, até acessar a cavidade oral e liberar a língua na região do frênulo. A língua é retirada da cavidade oral e traçada caudalmente, permitido a dissecação da laringe, por incisão no palato mole. Os ossos hioides devem ser desarticulados, assim separados do crânio, e o conjunto língua, esôfago, laringe e traqueia é dissecado até a entrada da cavidade torácica (Figura 18).

Em animais jovens, a cavidade torácica pode ser aberta, separando-se as costelas do esterno mediante corte nas junções costochondrais, com uma faca, e, então, o esterno pode ser removido (Figura 19). Essa cavidade deve ser avaliada considerando-se a posição e a proporção dos órgãos, a superfície pleural (possíveis aderências, por exemplo) e o acúmulo de líquido, que normalmente não ultrapassa 100mL e é amarelado

e límpido. Conteúdo anormal inclui ar (pneumotórax), edema (hidrotórax), sangue (hemotórax), linfa (quilotórax) e exsudatos (se purulentos, piotórax).

Em animais adultos, o tórax pode ser aberto, com maior facilidade, utilizando-se uma faca na entrada cranial da cavidade torácica, contornando-se a traqueia e o esôfago, para liberá-los da musculatura e do tecido conjuntivo. Em seguida, a língua, o esôfago e a traqueia devem ser introduzidos na cavidade através dessa abertura e traçados caudalmente, à medida que se cor-

tam áreas de fixação dessas estruturas e as paredes da cavidade. Finalmente, a aorta deve ser cortada, liberando o conjunto formado pela língua, pelo esôfago, pela traqueia, pelos pulmões, pelo coração e pelos ramos dos grandes vasos e de outras estruturas adjacentes ao mediastino, como linfonodos e timo.

Avaliação de língua e esôfago

Embora a língua e o esôfago sejam componentes do sistema digestivo, eles são removidos da carcaça junto com o sistema respiratório. As superfícies dorsal e ventral da língua devem ser examinadas; inclusive, cortes longitudinais e transversais devem ser feitos para que se

O sistema cardiorrespiratório é removido por meio de corte profundo e bilateral nos músculos entre os ramos da mandíbula, convergindo essas duas incisões para o ângulo mentoniano, até acessar a cavidade oral e liberar a língua na região do frênulo.

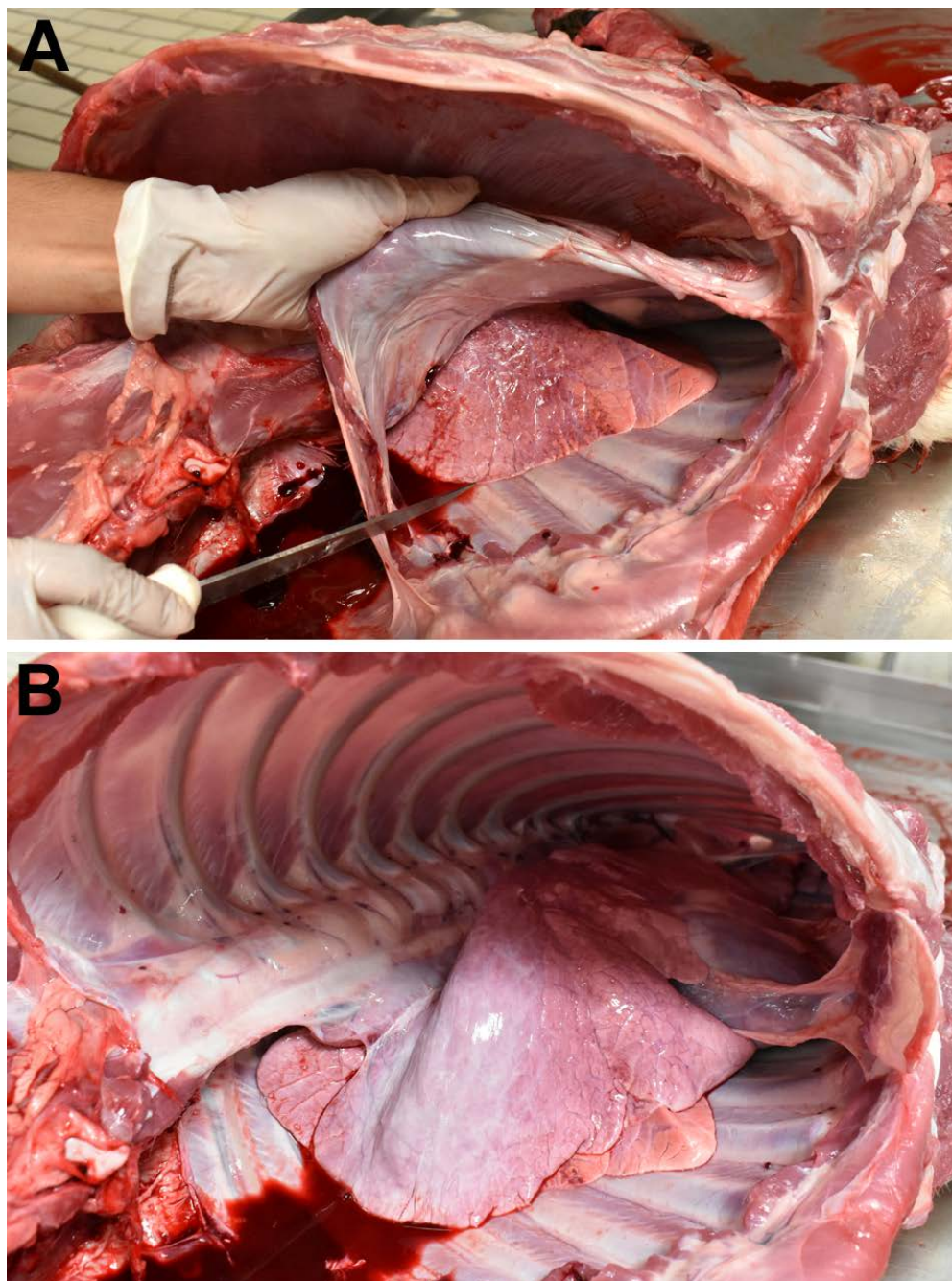


Figura 17. Acesso à cavidade torácica por incisão do diafragma.

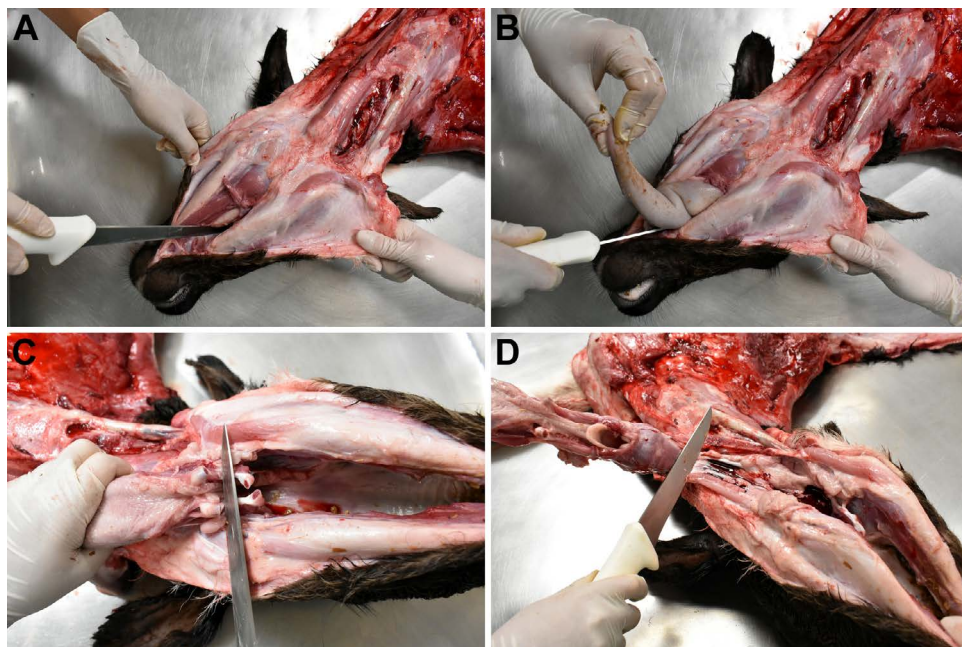


Figura 18. Remoção da língua da cavidade oral por incisão da musculatura da região mentoniana (A e B), secção dos ossos hioides (C) e dissecação da traqueia e do esôfago.

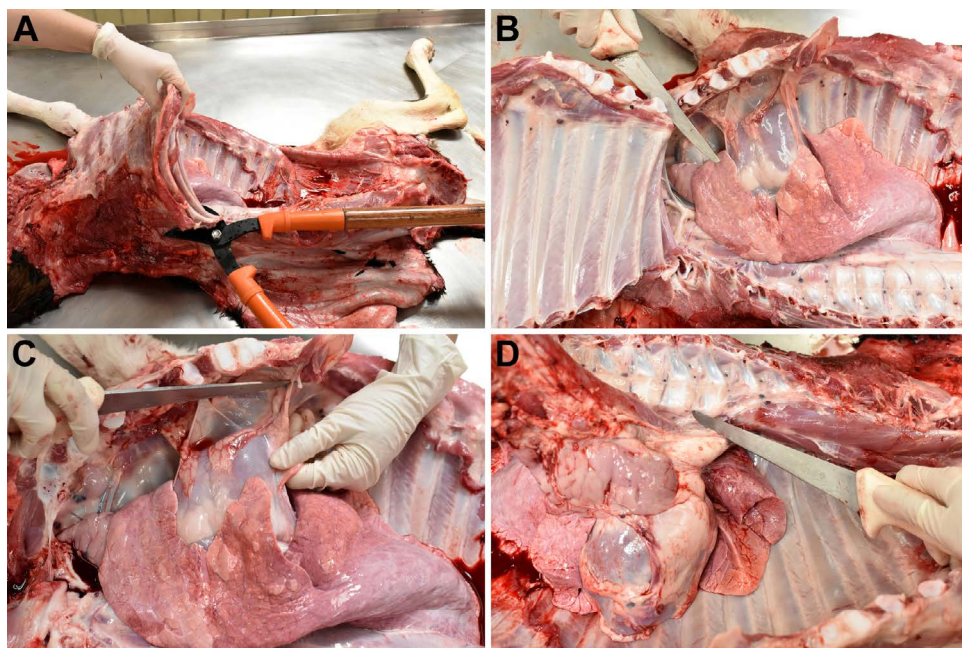


Figura 19. Abertura da cavidade torácica, seccionando-se o segmento dorsal das costelas (A) e as junções costondrais (B), seguida da remoção dos órgãos da cavidade torácica (C e D) juntamente com a língua, a laringe, o esôfago e a traqueia.

possa avaliar sua musculatura (Figura 20). O esôfago deve ser dissecado e separado da traqueia, permanecendo preso ao conjunto na região da laringe, e, então, pela incisão de sua parede longitudinalmente, aberto em toda sua extensão, permitindo, assim, o exame de serosa, parede, mucosa e conteúdo (Figura 21).

Avaliação do sistema respiratório

A avaliação do sistema respiratório começa pela glote e pela traqueia, que devem ser abertas dorsalmente, no sen-

A laringe, as tonsilas e a traqueia devem ser examinadas considerando-se cor, integridade de mucosa e, na laringe e na traqueia, o conteúdo e a parede.

tido craniocaudal, até o parênquima pulmonar, por meio dos brônquios. A laringe, as tonsilas e a traqueia devem ser examinadas considerando-se cor, integridade de mucosa e, na laringe e na traqueia, o conteúdo e a parede (Figura 22).

Embora façam parte do sistema endócrino, as paratireoides e as tireoides, localizadas lateralmente à laringe, também devem ser avaliadas nesse momento, especialmente quanto ao tamanho e à coloração. Outro órgão não respiratório que deve ser examinado nessa etapa é o timo, que sofre atrofia após um ano de idade.



Figura 20. Exame da língua.

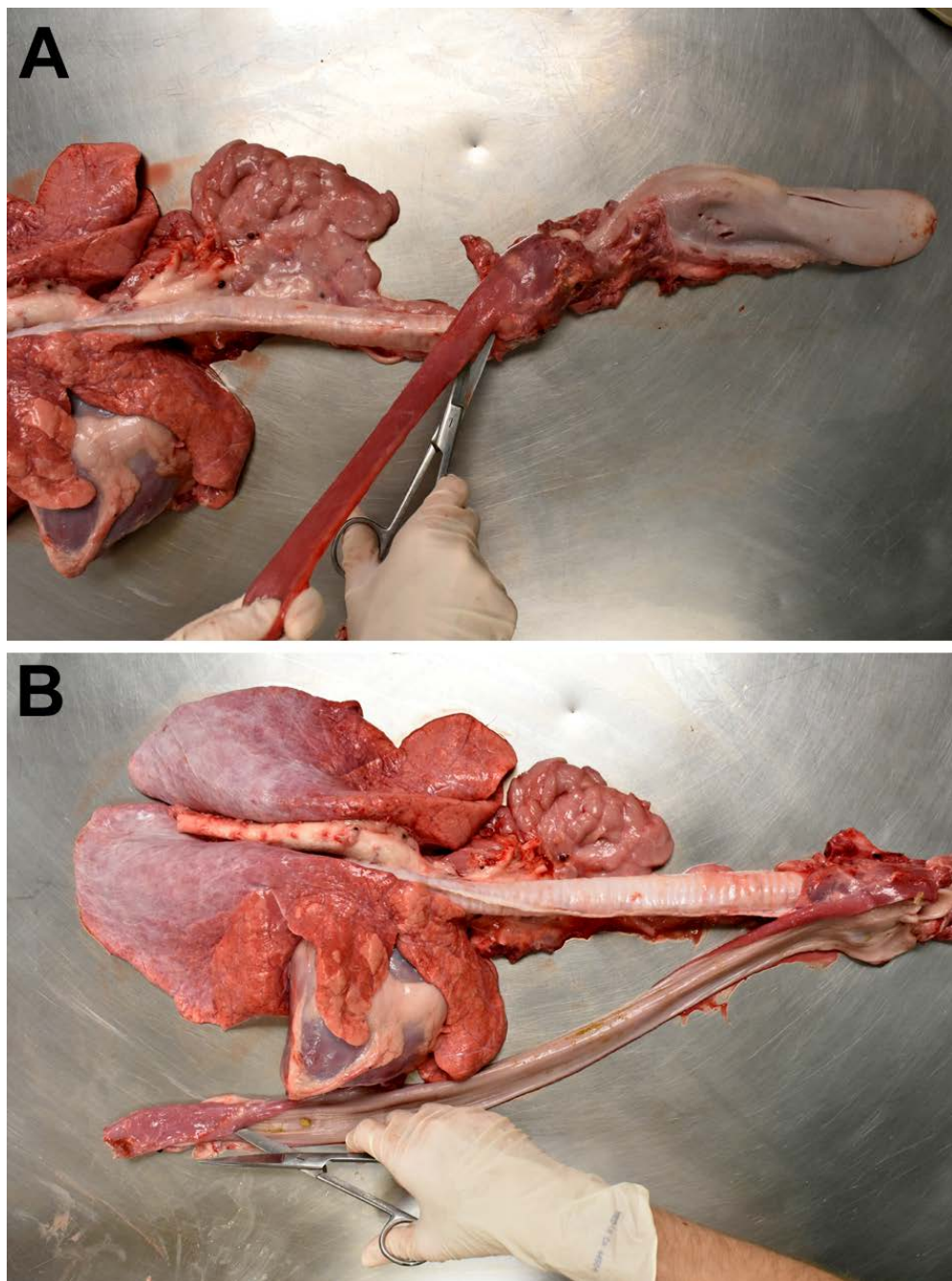


Figura 21. Dissecção e exame do esôfago.

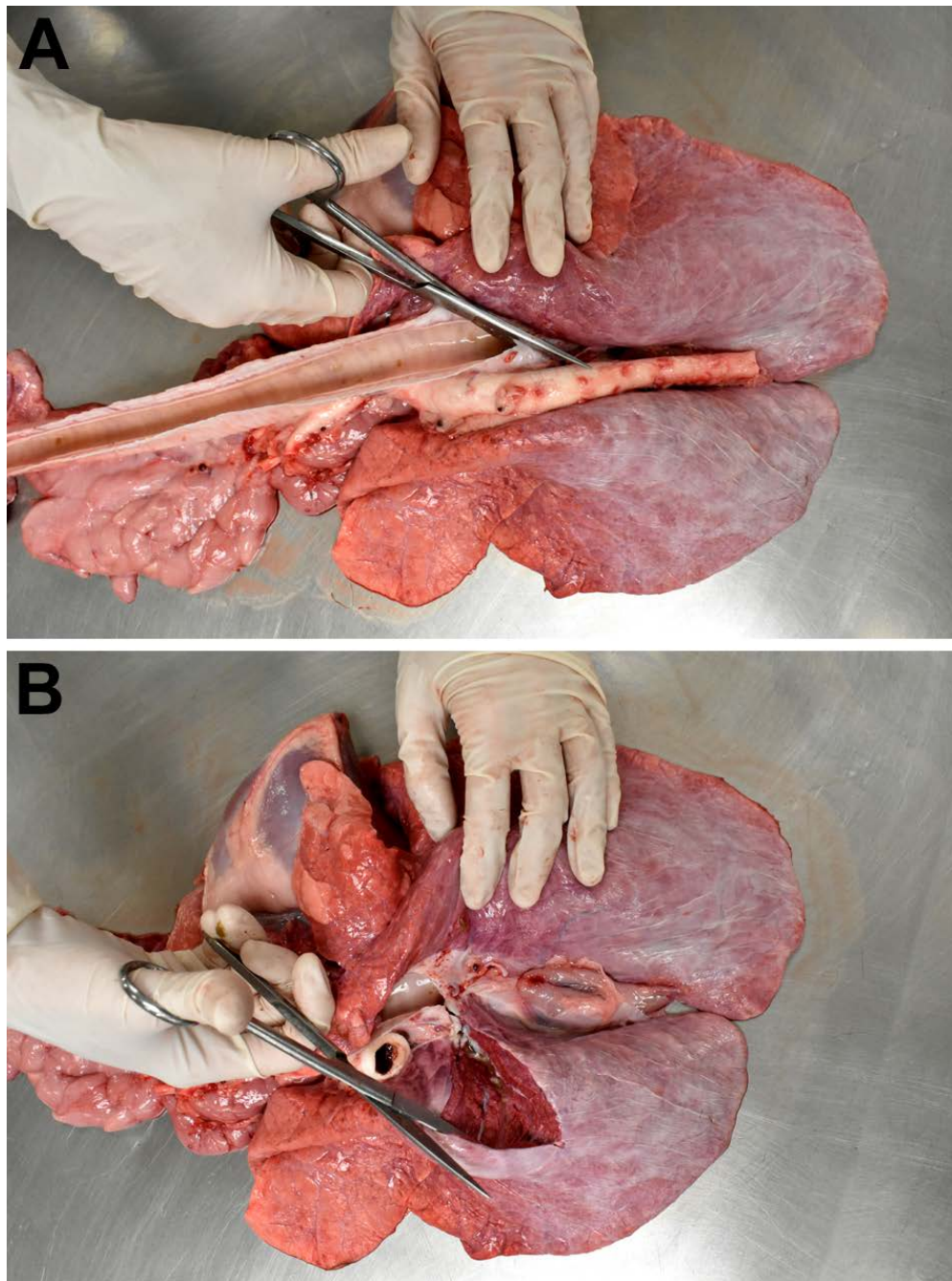


Figura 22. Exame da traqueia e pulmões.

O exame da pleura visceral deve considerar cor (hemorragia, por exemplo) e superfície, verificando-se possíveis aderências fibrinosas ou fibrosas. A avaliação do parênquima pulmonar começa com palpação dos lobos, avaliação de crepitação e abertura dos brônquios, ao tempo em que se deve avaliar conteúdo e mucosa bronquiais. Em seguida, os pulmões devem ser seccionados múltiplas

vezes, e a superfície de corte examinada quanto à cor, à crepitação e à homogeneidade (Figura 22). Pneumonia é o achado patológico mais importante, por frequência, do sistema respiratório. A distribuição do processo pneumônico e as características do exsudato podem sugerir agentes etiológicos, e, portanto, esses aspectos devem ser observados com atenção. Os linfonodos traqueobrônquicos devem ser avaliados quanto ao tamanho, à cor e à aparência da superfície de corte.

Avaliação do sistema cardiovascular

Antes de abrir o saco pericárdico, deve-se avaliar se o coração pode ser movido com facilidade dentro dele, e a falta de mobilidade pode indicar aderências entre o epicárdio e o pericárdio.

Antes de abrir o saco pericárdico, deve-se avaliar se o coração pode ser movido com facilidade dentro dele, e a falta de mobilidade pode indicar aderências entre o epicárdio e o pericárdio.

Nesse ponto, também é importante observar se há líquido pericárdico, que normalmente está em quantidades mínimas

e é translúcido, claro e amarelado. Assim, é importante observar se há conteúdo anormal dentro do saco pericárdico, que deve ser aberto, e deve-se realizar a inspeção tanto do pericárdio parietal e visceral quanto da quantidade, da cor e da aparência do conteúdo.

Uma alteração patológica que pode ser observada nessa etapa é a pericardite fibrinosa, purulenta ou fibrosa, cuja causa comum é a reticuloperitonite traumática.

A posição e as relações topográficas entre vasos pulmonares e aorta, pulmões e coração devem ser avaliadas com extrema atenção. Essa etapa é crucial para detectar anormalidades cardiovasculares congênitas. Em seguida, o coração deve ser removido do conjunto, seccionando-se todos os vasos da base do coração,

e a superfície epicárdica deve ser examinada (Figura 23). Então, deve ser avaliado quanto à sua forma, que deve ser cônica, e a parede ventricular direita mais flácida e fina que a esquerda.

A abertura das câmaras cardíacas inicia pelo átrio direito, através

A abertura das câmaras cardíacas inicia pelo átrio direito, através da veia cava. Em seguida, o ventrículo direito é aberto por corte paralelo ao septo interventricular, contornando-o, até a artéria pulmonar.

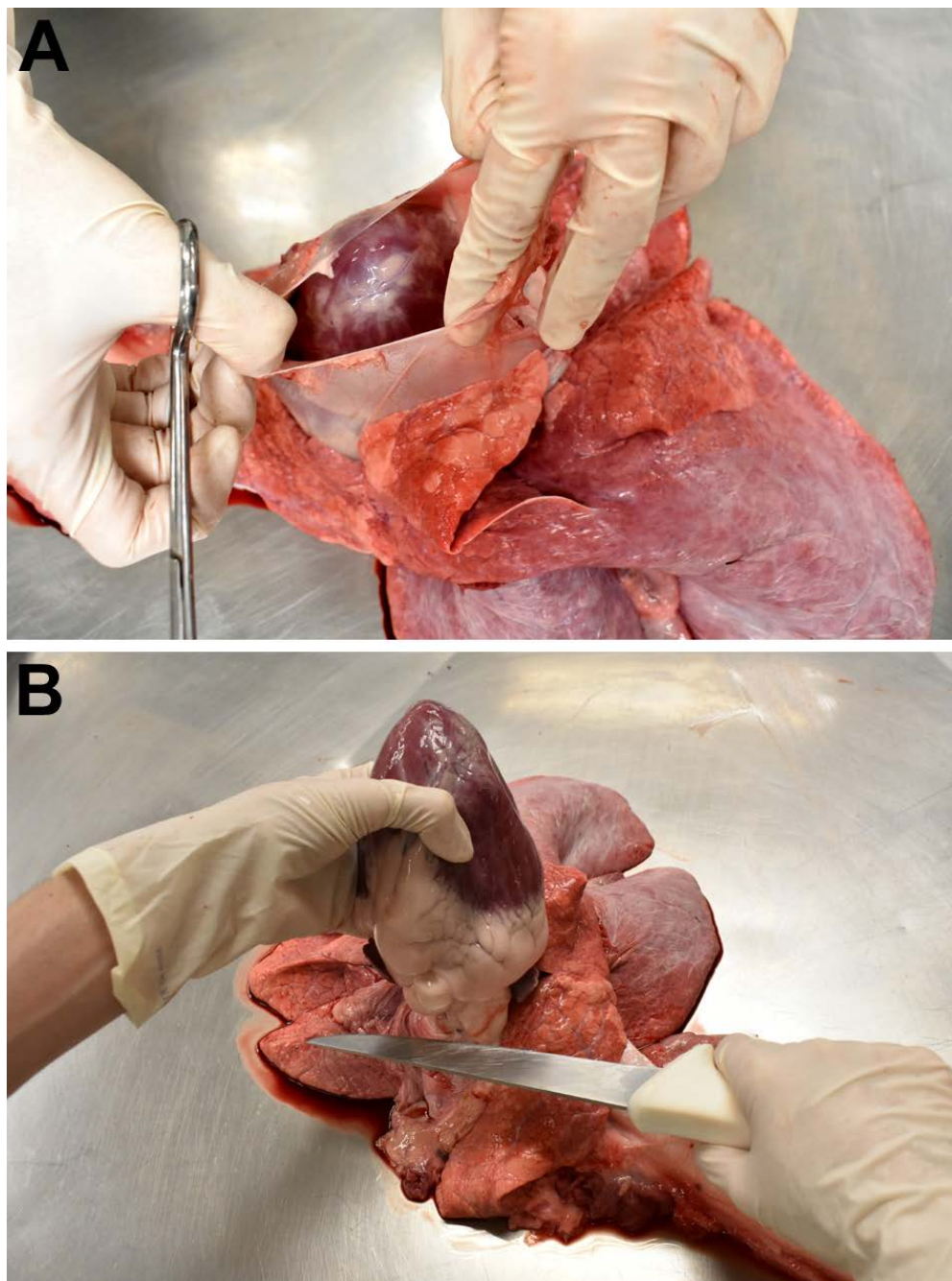


Figura 23. Abertura e exame do saco pericárdico e secção dos grandes vasos da base do coração.

da veia cava. Em seguida, o ventrículo direito é aberto por corte paralelo ao septo interventricular, contornando-o, até a artéria pulmonar (Figura 24). Para abrir o ventrículo esquerdo, o veterinário deve segurar o coração com uma mão e, então, fazer uma incisão longitudinal, da base ao ápice, na parede, expondo a câmara ventricular. Após essa incisão, o átrio esquerdo, a artéria pulmonar e a aorta devem ser abertos e examinados (Figura 25). Esse procedimento de abertura das câmaras cardíacas permite

Assim que removido, o fígado deve ser examinado quanto à cor, às bordas, à consistência e às superfícies, capsular e de corte. Vários cortes devem ser feitos ...

a avaliação de todas as superfícies endocárdicas (atriais, ventriculares e valvulares), valvas semilunares (pulmonares e aórticas) e músculos papilares, após a retirada de coágulos sanguíneos das câmaras cardíacas. É importante diferenciar coágulo sanguíneo de trombos, que podem

estar firmemente aderidos às valvas atrio-ventriculares ou semilunares (endocardites valvulares). Múltiplas incisões devem ser feitas na parede do coração para se avaliar o miocárdio, considerando coloração, homogeneidade e consistência.

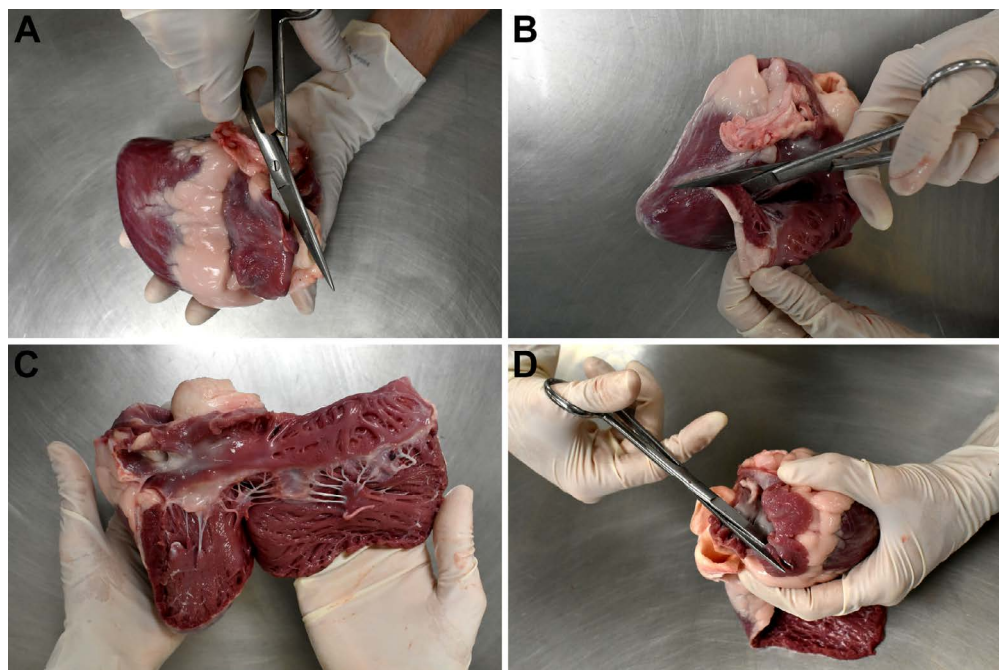


Figura 24. Dissecção e exame do coração: abertura do átrio e da aurícula direita (A), abertura do ventrículo direito (B), exame da válvula atrioventricular direita (tricúspide) e da superfície endocárdica do átrio e do ventrículo (C) e abertura do átrio e da aurícula esquerda (D).

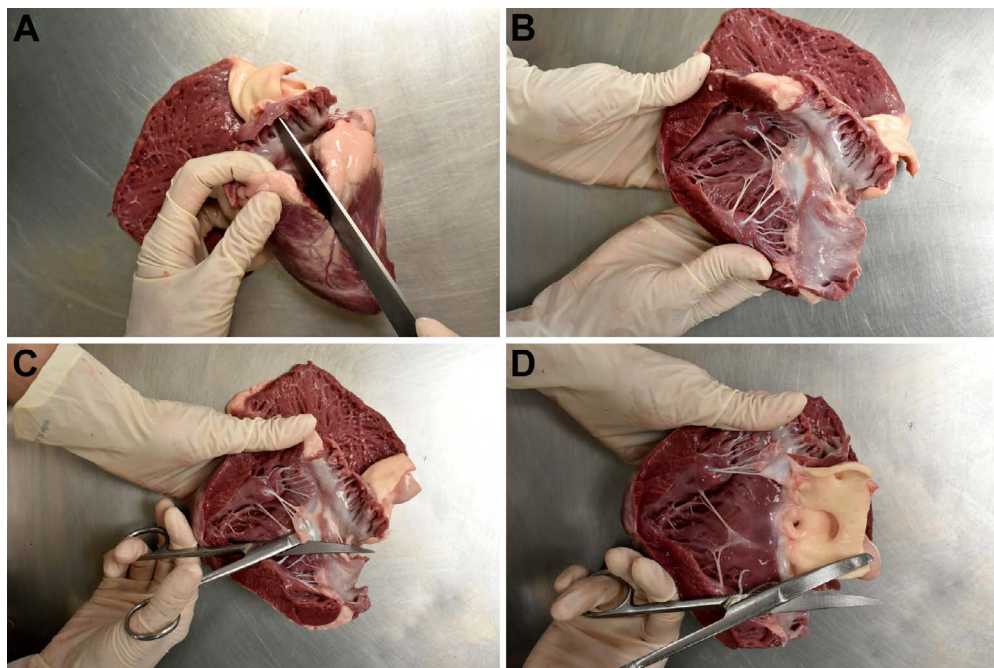


Figura 25. Abertura do ventrículo esquerdo (A), exame da válvula atrioventricular esquerda (mitral) e da superfície endocárdica atrial e ventricular (B), abertura da aorta (C) e exame das semilunares aórticas (D).

Palidez pode indicar miocardite, em especial as virais, e alterações degenerativas ou necróticas, de causa nutricional ou tóxica. Nesse caso, fragmentos do coração devem ser coletados para realização de exame histopatológico.

Avaliação de fígado, pâncreas, baço e adrenais

O exame do fígado deve começar logo após a abertura da cavidade abdominal, devendo ser avaliadas suas características topográficas, incluindo localização, tamanho e proporção com

O segmento curto do duodeno, que está ligado ao fígado, deve ser aberto, a vesícula biliar pressionada para ... avaliar o fluxo da bile ... até a papila duodenal. ... pode haver obstrução das vias biliares, que geralmente resulta em icterícia.

outros órgãos dessa cavidade. Assim que removido, o fígado deve ser examinado quanto à cor, às bordas, à consistência e às superfícies, capsular e de corte. Vários cortes devem ser feitos no fígado, para

avaliação do parênquima mais extensa possível. Órgãos parenquimatosos, como fígado e baço, devem ser fatiados múltiplas vezes, para que se possa analisar ao máximo o parênquima (Figura 26).

O segmento curto do duodeno, que está ligado ao fígado, deve

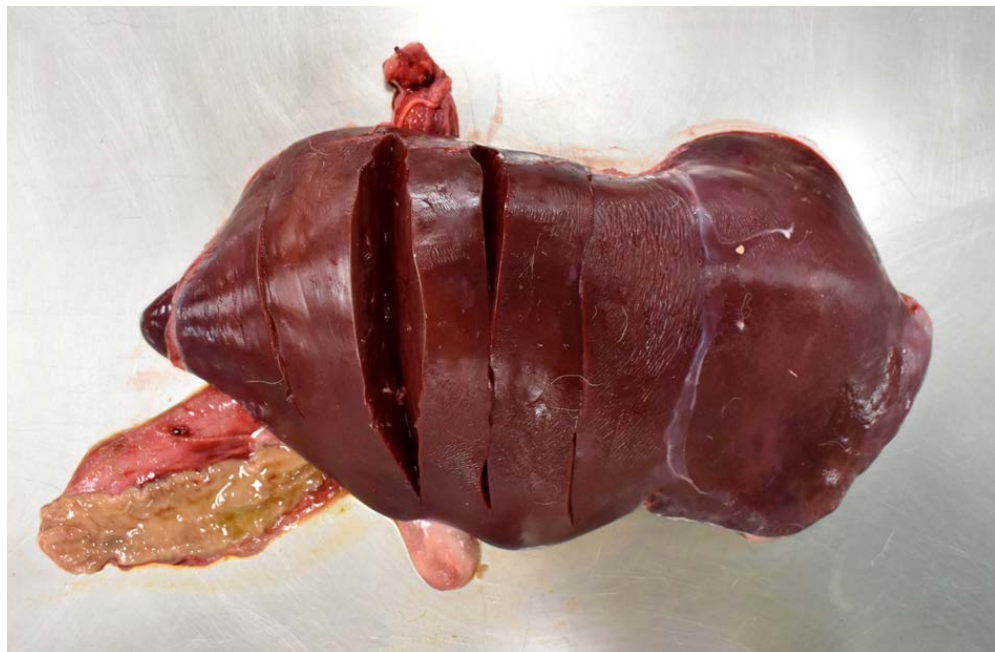


Figura 26. Exame do fígado.

ser aberto, a vesícula biliar pressionada para que se possa avaliar o fluxo da bile através do ducto biliar comum até a papila duodenal. Caso a bile não flua, pode haver obstrução das vias biliares, que geralmente resulta em icterícia. Em seguida, a vesícula biliar deve ser aberta, e avaliados parede, conteúdo (coloração, viscosidade e precipitação da bile) e mucosa, quanto à integridade e à regularidade.

Então, o fragmento duodenal e o pâncreas devem ser separados do fígado, e o pâncreas examinado, considerando-se tamanho, forma, cor, consistência e superfície de corte. Da mesma forma, o baço deve ser avaliado; inicialmente, suas faces parietal e visceral, além de tamanho, bordas e superfície de corte

(Figura 27). Esplenomegalia é caracterizada pelo aumento de volume do baço e por suas bordas abauladas, sendo a alteração esplênica mais comum. Hiperplasia de polpa branca se desenvolve como parte de reação antigênica sistêmica, e hiperplasia de polpa vermelha pode estar associada à hemoparasitose, e ambos os processos hiperplásicos resultam em esplenomegalia.

As glândulas adrenais estão localizadas cranialmente aos rins e devem ser examinadas sem serem removidas da carcaça (Figura 28). As glândulas adrenais devem ser avaliadas quanto ao tamanho, à cor, à consistência, e, ao corte, deve-se avaliar a proporção entre cortical e medular.



Figura 27. Exame do baço.

Avaliação do sistema geniturinário

Os rins devem ser examinados, considerando-se simetria entre o par, tamanho, cor, consistência e superfícies, capsular e de corte, e divididos longitudinalmente em metades iguais, sendo possível avaliação de cortical, medular e pelve. Em seguida, a cápsula renal deve ser removida, com a ajuda de uma pinça, e isso deve ser fácil, com o objetivo de se avaliar superfície renal. Dificuldade na retirada da cápsula pode indicar desidratação do animal ou processo inflamatório do parênquima renal, especialmente em córtex. A superfície de corte deve ser avaliada quanto à proporção cortical/medular; cor e

Os rins devem ser examinados, considerando-se simetria entre o par, tamanho, cor, consistência e superfícies, capsular e de corte, e divididos longitudinalmente em metades iguais, sendo possível avaliação de cortical, medular e pelve.

pelve quanto à coloração e ao conteúdo (Figura 29).

Os ureteres devem ser abertos, longitudinalmente, desde a pelve até a bexiga urinária. Então, a vesícula urinária deve ser aberta, do ápice até a uretra, no maior comprimento possível (Figura 29).

Nos machos, o prepúcio deve ser aberto, expondo-se a mucosa e a glândula do pênis. Os testículos, epidídimos

e cordões espermáticos devem ser avaliados quanto à simetria, ao tamanho, à cor e à consistência. As glândulas sexuais pareadas, incluindo as vesículas seminais e as bulbouretrais, também devem ser examinadas quanto à simetria, ao tamanho e à consistência.

Nas fêmeas, vulva, vagina e útero devem

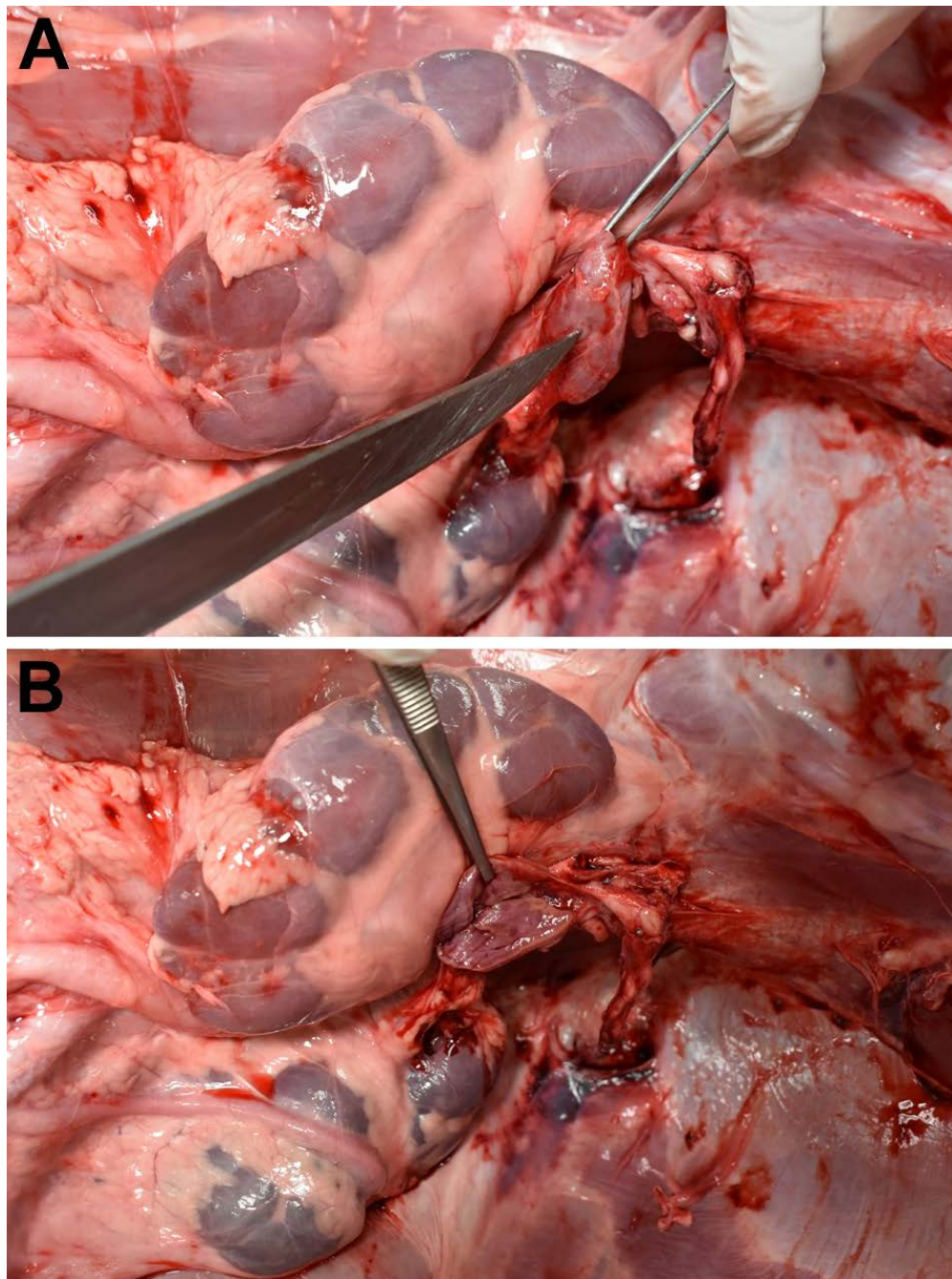


Figura 28. Exame das glândulas adrenais na cavidade abdominal.

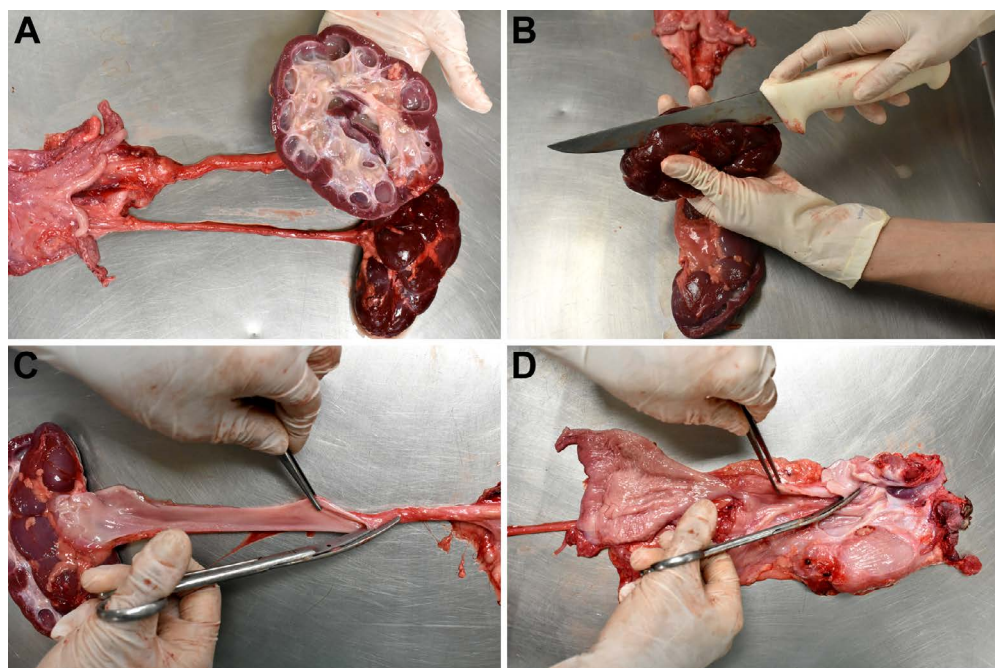


Figura 29. Exame do sistema urinário. Secção sagital dos rins (A e B), abertura dos ureteres (C) e abertura e exame da bexiga e da uretra (D).

ser abertos para se fazer a avaliação de parede, conteúdo (coloração e odor) e mucosa, especialmente quanto à integridade e à cor. Ao se examinarem os ovários, deve-se avaliar simetria entre eles e estruturas cíclicas (fisiológicas), como corpos lúteos e folículos, que podem ser úteis para determinar o estado reprodutivo, e tais estruturas normais devem ser diferenciadas de alterações patológicas, como cistos. Sempre que possível, a placenta e os anexos fetais também devem ser examinados. Vários agentes infecciosos

Rúmen, retículo e omaso devem ser abertos pela curvatura maior, e avaliados serosa, parede, conteúdo e mucosa de cada um.

podem causar placentite e aborto, que podem produzir alterações macroscópicas, por vezes, características.

Os quatro quartos, em bovinos e bubalinos, e os dois, em caprinos e ovinos, da glândula ma-

mária das fêmeas devem ser examinados, quanto ao volume, à cor, à secreção láctea ou aos exsudatos, e seccionados, desde os tetos.

Avaliação do sistema digestório

Rúmen, retículo e omaso devem ser abertos pela curvatura maior, e avalia-

dos serosa, parede, conteúdo e mucosa de cada um (Figura 30). O conteúdo ruminal deve ser cuidadosamente inspecionado, considerando-se sua estratificação, o tamanho das partículas e o pH, que pode ser medido por uma fita própria para esse fim. O descolamento precoce da mucosa ruminal é normal e esperado; já quando essa mucosa está firmemente aderida, isso pode indicar alteração patológica, associada à ruminite.

O abomaso também deve ser aberto por incisão ao longo de toda curvatura maior, ao tempo em que se avalia serosa, parede, conteúdo e mucosa (Figura 30). Deve-se examinar, em especial, o conteúdo, para que se identifique parasita e partes de plantas tóxicas. Úlceras abomasais, agudas e crônicas, são comuns e, quando perfuradas, podem resultar em peritonite.

Os intestinos, delgado e grosso, devem ser dissecados do mesentério e, em seguida, abertos longitudinalmente e examinados, considerando-se serosa (superfície, cor e integridade), parede (espessura), conteúdo (cor, consistência

O abomaso também deve ser aberto por incisão ao longo de toda curvatura maior, ao tempo em que se avalia serosa, parede, conteúdo e mucosa.

Os intestinos, delgado e grosso, devem ser ... abertos longitudinalmente e examinados, considerando-se serosa (superfície, cor e integridade), parede (espessura), conteúdo (cor, consistência e composição) e mucosa (superfície, cor e integridade).

e composição) e mucosa (superfície, cor e integridade) (Figura 31). Nos casos de enterite, geralmente, ocorrem alterações circulatórias, sendo mais comuns hiperemia e hemorragia, em serosa e mucosa, e edema em parede, associadas ao acúmulo de exsudato, que pode variar entre catarral, hemorrágico, fibrinoso e necrosante, dependendo da etiologia e do curso do processo. Algumas alterações resultam em diarreia, sem enterite; nesses casos, só há alteração na consistência do conteúdo, que pode variar entre pastoso e líquido, dependendo da causa. Os linfonodos mesentéricos devem ser avaliados quanto ao tamanho, à cor e à superfície de corte.

Retirada da cabeça e abertura do crânio e da coluna vertebral

Para retirada da cabeça, sob forte flexão dorsal, os músculos do pescoço devem ser cortados até se atingir a articulação atlanto-occipital; em seguida, é feita a secção da dura-máter, da medula espinhal e dos ligamentos (Figura 32). A articulação atlanto-occipital pode ser



Figura 30. Abertura e exame dos pré-estômagos (rúmen, retículo e omaso) e abomaso.

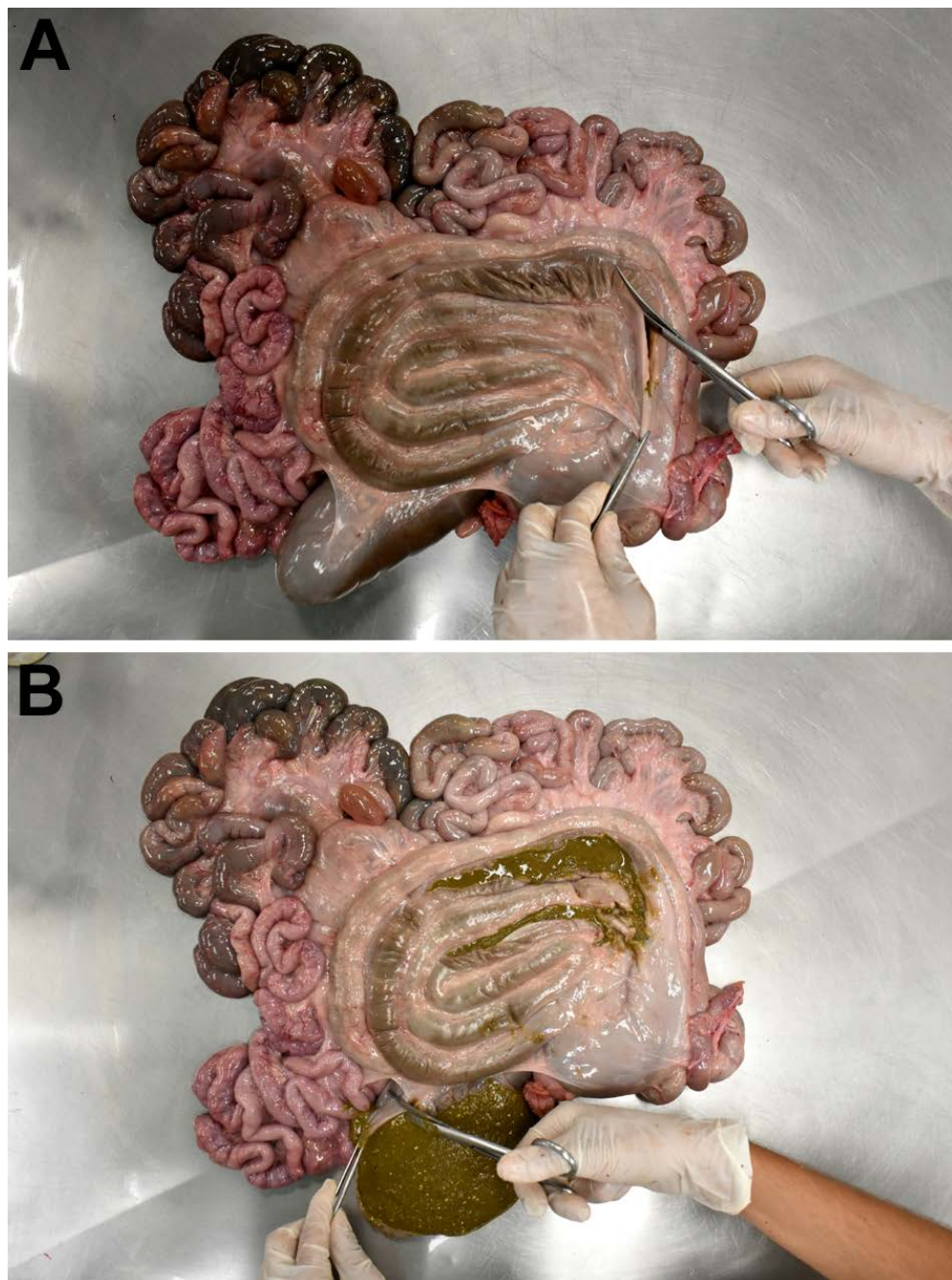


Figura 31. Abertura e exame dos intestinos.



Figura 32. Abertura da articulação atlanto-occipital e secção da dura-máter, da medula espinhal e dos ligamentos.

separada seccionando-se os ligamentos, e a dura-máter e a porção cervical da medula espinhal podem ser cortadas com uma faca de lâmina reta (Figura 32). Então, a pele, os músculos e os ligamentos da região dorsal do pescoço devem ser cortados, para que a cabeça possa ser separada do restante da carcaça. Durante a etapa de secção da dura-máter, especial atenção deve ser dada ao líquido cefalorraquidiano, que deve ser avaliado quanto à quantidade, à colo-

ração, à opacidade e à viscosidade.

Para retirada da cabeça, sob forte flexão dorsal, os músculos do pescoço devem ser cortados até se atingir a articulação atlanto-occipital. Em seguida, devem ser serradas duas outras linhas lateralmente no crânio, perpendiculares às duas extremidades da primeira serragem. Essas linhas devem ser dirigidas caudalmente, em direção ao forame magno. Após ser serrada, a parte superior

Para retirada da cabeça, sob forte flexão dorsal, os músculos do pescoço devem ser cortados até se atingir a articulação atlanto-occipital. Em seguida, devem ser serradas duas outras linhas lateralmente no crânio, perpendiculares às duas extremidades da primeira serragem.

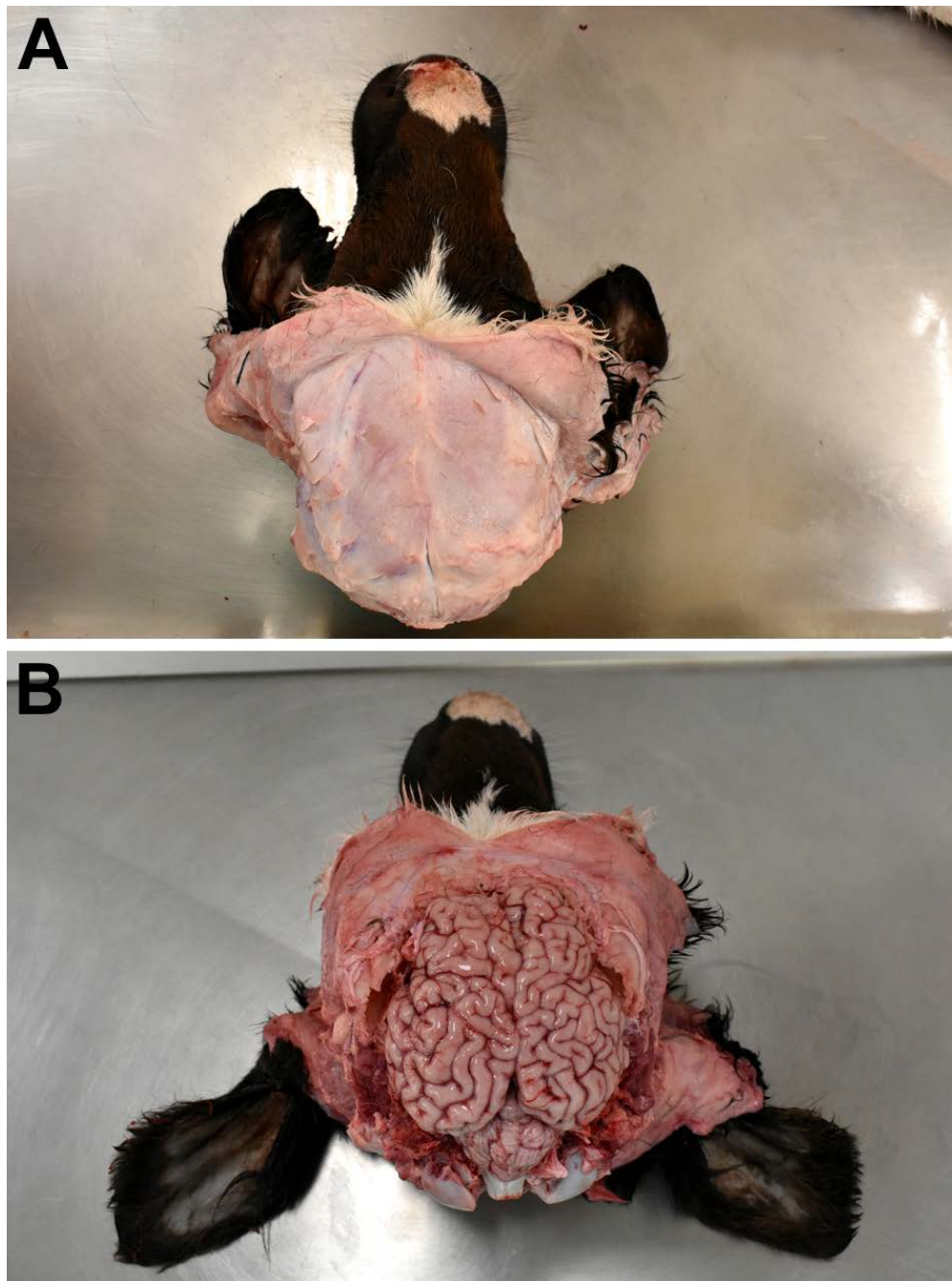


Figura 33. Abertura do crânio para remoção do encéfalo.

do crânio (calota craniana) deve ser removida, e a superfície encefálica exposta. A dura-máter deve ser dissecada, cortando-se a foice do cérebro e a tenda do cerebelo, e, então, cérebro, cerebelo, tronco encefálico e um pequeno segmento cervical cranial da medula espinhal podem ser cuidadosamente removidos (Figura 33).

Após a remoção do encéfalo, o assoalho do crânio é exposto e, removendo-o, é possível retirar e avaliar o conjunto composto por gânglios trigeminais, *rete mirabile* carotídea e glândula hipófise (Figura 34). Nos casos de suspeita de raiva ou febre catarral maligna, é importante coletar esse conjunto para exame histopatológico.

Considerando-se a dificuldade de abertura do canal vertebral, o exame da medula espinhal é realizado apenas quando o histórico clínico indicar mielopatia. Para isso, membros, costelas e músculos laterais e ventrais à coluna vertebral devem ser removidos. Em seguida, os segmentos cervical, torácico e lombar da medula devem ser separados, e o canal vertebral aberto, cortando-se bilateralmente cada arco vertebral, com costótomo, e, assim, se expõe a medula espinhal. A dura-máter deve ser aberta longitudinalmente desde a região cervical cranial até a cauda equina e, em seguida, a medula espinhal deve ser dissecada e retirada do canal vertebral.

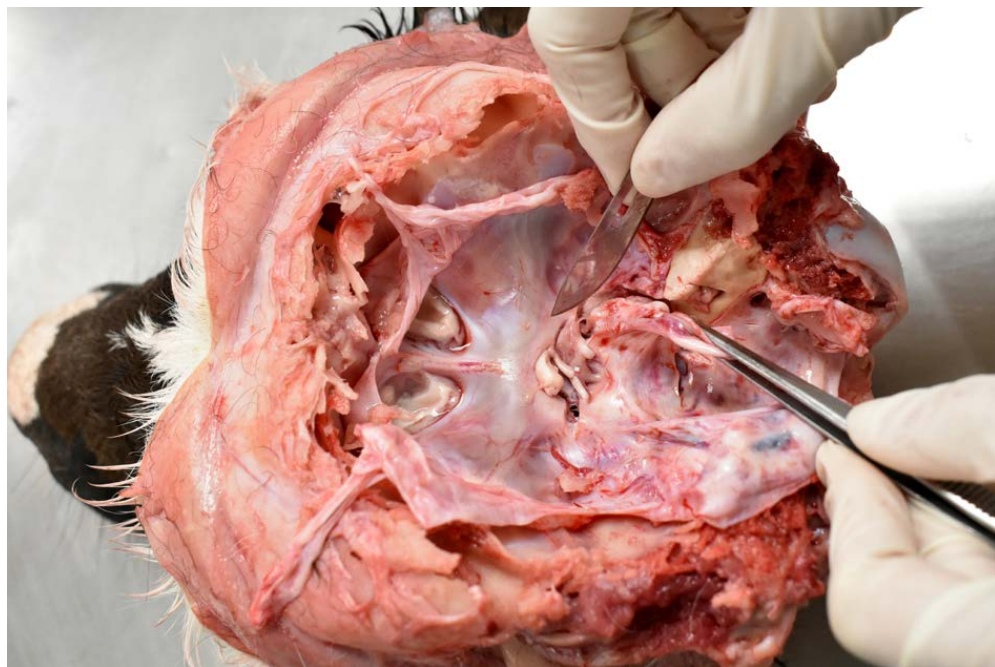


Figura 34. Retirada de hipófise, *rete mirabile* e gânglio trigeminal.

Avaliação do sistema nervoso central

O sistema nervoso central (SNC) é composto pelo cérebro, cerebelo, tronco encefálico (mesencéfalo, ponte e bulbo) e medula espinhal, que deve ser cuidadosamente examinado

quanto à cor, ao tamanho, à proporção entre os componentes e às características da superfície de corte. Áreas de hemorragia, malácia e abscesso podem ser visíveis macroscopicamente. A proporção entre os órgãos do SNC deve ser avaliada porque não são raras as infecções virais (como diarreia viral bovina) que resultam em hipoplasia cerebelar, caracterizada por reduções do tamanho do cerebelo.

Vários cortes devem ser feitos em todo o SNC, desde o cérebro até a porção mais caudal da medula espinhal. No entanto, nos casos em que as amostras devem ser obtidas para exame histopatológico, todo o encéfalo e a medula espinhal devem ser fixados inteiros e sem manuseio excessivo, pois isso pode resultar em artefatos. Em geral, as encefalites não causam alterações macroscópicas importantes, portanto a histopatologia do SNC é obrigatória para um diagnóstico morfológico conclusivo em casos de doenças neurológicas. Entretanto, deve-se lembrar que algumas neuropatias apresentam distribuição anatômica característica, como lesões bilaterais, por vezes simétricas, e, por essa razão, é importante comparar as duas metades.

... nos casos em que as amostras devem ser obtidas para exame histopatológico, todo o encéfalo e a medula espinhal devem ser fixados inteiros e sem manuseio excessivo, pois isso pode resultar em artefatos.

Em casos de suspeita de raiva, fragmentos de diferentes regiões do córtex cerebral, do hipocampo, do parênquima cerebelar, da medula espinhal e dos gânglios trigêmeos devem ser coletados em solução tamponada a 10% de formalina para histopatologia e sob refrigeração para exames virológicos.

Em ... suspeita de raiva, fragmentos de diferentes regiões do córtex cerebral, do hipocampo, do parênquima cerebelar, da medula espinhal e dos gânglios trigêmeos devem ser coletados em solução tamponada a 10% de formalina para histopatologia e sob refrigeração para exames virológicos.

falites não causam alterações macroscópicas importantes, portanto a histopatologia do SNC é obrigatória para um diagnóstico morfológico conclusivo em casos de doenças neurológicas. Entretanto, deve-se lembrar que algumas neuropatias apresentam distribuição anatômica

característica, como lesões bilaterais, por vezes simétricas, e, por essa razão, é importante comparar as duas metades.

Em casos de suspeita de raiva, fragmentos de diferentes regiões do córtex cerebral, do hipocampo, do parênquima cerebelar, da medula espinhal e dos gânglios trigêmeos devem ser coletados em solução tamponada a 10% de formalina para histopatologia e sob refrigeração para exames virológicos. Já o diagnóstico das encefalopatias espongiformes transmissíveis, como a bovina, requer amostragem de regiões específicas do tronco encefálico; particularmente o óbex deve ser amostrado para a histopatologia. Amostras adequadas devem ser obtidas cortando-se o tálamo, para separar os hemisférios cere-

do para a histopatologia. Amostras adequadas devem ser obtidas cortando-se o tálamo, para separar os hemisférios cere-

brais, e os pedúnculos cerebelares, para destacar o cerebello do tronco cerebral, a ponte e o colículo rostral no mesencéfalo. Nos casos de mielopatia, devem ser feitos múltiplos cortes na medula espinhal para amostragem das regiões cervical, torácica, lombar e sacral.

Avaliação dos sistemas esquelético e muscular

Músculos esqueléticos, articulações, ossos e cascos devem ser examinados.

Vários músculos devem ser seccionados, principalmente dos membros e da cabeça, e avaliados quanto à coloração, à consistência e ao odor. Todas as articulações devem ser abertas e examinadas, com atenção especial para escapuloumeral, umerorradial, radiocárpica, femorotibioapatelar e tibiotársica

Devem-se observar as alterações de conformação ou posicionamento do esqueleto. Vários músculos devem ser seccionados, principalmente dos membros e da cabeça, e avaliados quanto à coloração, à consistência e ao odor.

Todas as articulações devem ser abertas e examinadas, com atenção especial para escapuloumeral, umerorradial, radiocárpica, femorotibioapatelar e tibiotársica (Figura 35). Devem ser avaliadas as superfi-



Figura 35. Abertura e exame da articulação do tarso.

cies da cartilagem articular (regularidade), a cápsula (espessura), as membranas sinoviais (coloração) e o líquido sinovial, quanto à quantidade, à cor e à viscosidade.

Amostragem para testes laboratoriais

Em muitos casos, a necropsia não é suficiente para se estabelecer um diagnóstico definitivo ou a etiologia das lesões observadas. Nessas situações, a realização de exames laboratoriais é necessária e exigida, para que seja possível o estabelecimento do diagnóstico etiológico e de uma conclusão. Entre eles, os mais importantes são os exames histopatológicos, microbiológicos, de biologia molecular e toxicológicos.

Histopatologia

A qualidade das amostras e a fixação imediata são extremamente importantes para a avaliação histopatológica. Fragmentos de tecido de aproximadamente 0,5cm devem ser coletados o mais rápido possível durante a necropsia, para evitar alterações *post mortem*. As amostras coletadas devem ser fixadas por imersão em solução tamponada de forma-

... a realização de exames laboratoriais é necessária e exigida, para que seja possível o estabelecimento do diagnóstico etiológico.

...cortes histológicos ... podem ser submetidos à imuno-histoquímica, ...[para]... identificar diferentes agentes etiológicos biológicos e tipos celulares ... marcados com anticorpos específicos.

lina a 10%, que deve ter um volume de ao menos 10 vezes o volume de tecido coletado. No campo, o médico veterinário pode diluir uma parte de solução

formalina comercial (a 37%) em nove partes de água. A coleta das amostras deve ser feita em frascos de boca larga, preferencialmente de plástico, com fechamento hermético. As amostras serão, então, enviadas a laboratórios especializados, processadas pela técnica histológica rotineira de inclusão em parafina e coradas pela hematoxilina e eosina. Em al-

guns casos, outras técnicas histoquímicas, como “Goodpasture” (difere bactérias Gram-negativas de Gram-positivas), “metanamina prata de Grocott” (cora fungos) e “PAS – ácido periódico Schiff” (alguns fungos, por exemplo), podem auxiliar no es-

tabelecimento do diagnóstico etiológico do processo. Os cortes histológicos também podem ser submetidos à imuno-histoquímica, que é capaz de identificar diferentes agentes etiológicos biológicos e tipos celulares em alterações neoplásicas, por serem marcados com anticorpos específicos.

Microbiologia

Amostras para exames bacteriológicos, micológicos e virais devem ser coletados de forma asséptica, imediatamente após a abertura das cavidades corporais e antes de manipulação excessiva dos órgãos. Amostras de líquidos acumulados, como transudatos e exsudatos, devem ser coletadas utilizando-se hastes flexíveis (*swabs*) ou seringas estéreis. Em casos de aborto, nos quais se suspeita de doença infecciosa, o conteúdo gástrico do feto deve ser coletado da mesma forma. Tais amostras devem ser enviadas sob refrigeração (não devem ser congeladas) ao laboratório o mais rápido possível. Amostras para exames virológicos podem ser coletadas e armazenadas em sacos plásticos, sob refrigeração ou congelamento.

Parasitologia

Muitos dos parasitos são passíveis de identificação *in loco* durante o exame necroscópico. Testes parasitológicos devem ser realizados nos casos em que seja necessária a identificação do agente patogênico. Espécimes de parasitos podem ser coletados em frascos contendo solução de etanol a 70%. Nos casos em que as amostras sejam de fezes, essas

Amostras para exames bacteriológicos, micológicos e virais devem ser coletados de forma asséptica...

Testes parasitológicos devem ser realizados nos casos em que seja necessária a identificação do agente patogênico. Espécimes de parasitos podem ser coletados em frascos contendo solução de etanol a 70%.

devem ser refrigeradas, e os esfregaços fixados com solução de etanol a 70%; em seguida, as amostras são coradas com panóptico. Em fezes, é possível a identi-

ficação de ovos e de cistos de parasitos. Em casos de babesiose cerebral, em bovinos, o esfregaço encefálico, corado pela técnica de Giemsa, é o método de escolha para diagnóstico definitivo.

Testes moleculares

O principal teste para diagnóstico molecular de doenças infecciosas é a PCR (reação em cadeia da polimerase).

Essa técnica é amplamente utilizada para detectar material genético de vírus, bactérias, fungos e parasitas em tecidos diversos e amostras biológicas, como urina e secreção nasal. As amostras devem ser congeladas, preferencialmente a -80°C; no entanto, existem protocolos para

amostras fixadas em formol ou mesmo parafinadas.

Considerações finais

A necropsia é uma ferramenta extremamente útil e acessível para o diagnóstico de diversas alterações patológicas. Por vezes, inclusive, fornece a conclusão

de casos; entretanto, em outros, necessita de suporte laboratorial, mas, mesmo assim, é a etapa inicial e a mais importante no processo diagnóstico.

Cabe salientar que o sucesso no exame necroscópico depende do treinamento do médico veterinário que o executa, bem como do tempo decorrido entre o óbito e o início do procedimento, da técnica sistemática e do local, assim como de instrumentos apropriados para execução.

Referências

1. BROWNLIE, H. W. B.; MUNRO, R. The veterinary forensic necropsy: a review of procedures and protocols. *Veterinary Pathology*, v.53, n.5, p.919-928, 2016. DOI: 10.1177/0300985816655851.
2. FRANÇA, S. A.; PAIXÃO, T. A.; SANTOS, R. L. Necropsy techniques for ruminants and interpretation of gross findings in infectious diseases. In: Berhardt, L. V. (Org.). *Advances in Medicine and Biology*. 1ed. New York: Nova Science Publishers, Inc., v. 46, p. 141-165, 2012.
3. KING, J. M.; ROTH-JOHNSON, L.; DODD, D. C.; NEWSOM, M. E. The Necropsy Book. 7ª ed. New York: Charles Louis Davis DVM Foundation Publisher, 2014, 259p.
4. PEIXOTO, P. V.; BARROS, C. S. L. A importância da necropsia em medicina veterinária. *Pesquisa Veterinária Brasileira*, v.18, n.3-4, 1998.
5. SANTOS, R. L.; ALESSI, A. C. *Patologia Veterinária*. 3ªed. São Paulo: Roca, 2022, 1008p.
6. SERAKIDES, R. Colheita e remessa de material para exames laboratoriais. *Cadernos Técnicos da Escola de Veterinária da UFMG*, n.16, p.39-58, 1996.
7. VASCONCELOS, A. C. Necropsia e conservação de espécimes para laboratório. *Cadernos Técnicos da Escola de Veterinária da UFMG*, n.16, p.5-30, 1996.
8. ZACHARY, J.F. *Bases da Patologia Veterinária*. 6ª ed. Rio de Janeiro: Elsevier. 1389p. 2016.