

**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO PERNAMBUCO
DEPARTAMENTO DE MEDICINA VETERINÁRIA
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
PROGRAMA DE RESIDÊNCIA EM ÁREA PROFISSIONAL DA SAÚDE EM
MEDICINA VETERINÁRIA**

DIEGO RUBENS SANTOS GARCIA

**TRABALHO DE CONCLUSÃO DE RESIDÊNCIA – PROGRAMA DE
RESIDÊNCIA EM ÁREA PROFISSIONAL DA SAÚDE EM MEDICINA
VETERINÁRIA
SUBÁREA: PATOLOGIA ANIMAL**

**RECIFE – PE
2023**

DIEGO RUBENS SANTOS GARCIA

**TRABALHO DE CONCLUSÃO DE RESIDÊNCIA – PROGRAMA DE
RESIDÊNCIA EM ÁREA PROFISSIONAL DA SAÚDE EM MEDICINA
VETERINÁRIA
SUBÁREA: PATOLOGIA ANIMAL**

**Achados Anatomopatológicos de Hipertermia Por Intermação em Cão –
RELATO DE CASO**

**Trabalho de Conclusão de Residência
apresentado à Universidade Federal
Rural do Pernambuco como parte das
exigências do Programa de Residência
em Área Profissional da saúde em
Medicina Veterinária, para obtenção de
certidão de conclusão de residência.**

Tutor: Prof. Dr. Fernando Leandro dos Santos

Preceptora: Profa. Dra. Mércia Rodrigues Barros

**RECIFE – PE
2023**

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Universidade Federal Rural de Pernambuco
Sistema Integrado de Bibliotecas
Gerada automaticamente, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

G216a Garcia, Diego
Achados Anatomopatológicos de Hipertermia Por Interação em cão – RELATO DE CASO. / Diego
Garcia. - 2023.
24 f. : il.

Orientador: Fernando Leandro dos Santos.
Inclui referências.

Trabalho de Conclusão de Curso (Residência) - Universidade Federal Rural de Pernambuco,
Residência em Área Profissional de Saúde em Medicina Veterinária, Recife, 2023.

1. Calor. 2. Fígado. 3. Esteatose. 4. Exercício. 5. Necropsia. I. Santos, Fernando Leandro dos, orient. II.
Título

CDD 636.089


**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO PERNAMBUCO
DEPARTAMENTO DE MEDICINA VETERINÁRIA
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
PROGRAMA DE RESIDÊNCIA EM ÁREA PROFISSIONAL DA SAÚDE EM
MEDICINA VETERINÁRIA**

**RELATÓRIO DE CONCLUSÃO DE RESIDÊNCIA – PROGRAMA DE
RESIDÊNCIA EM ÁREA PROFISSIONAL DA SAÚDE EM MEDICINA
VETERINÁRIA
SUBÁREA: PATOLOGIA ANIMAL**

**Achados Anatomopatológicos de Hipertermia Por Intermação em Cão –
RELATO DE CASO**

Monografia elaborada por:

DIEGO RUBENS SANTOS GARCIA

 Documento assinado digitalmente
FERNANDO LEANDRO DOS SANTOS
Data: 30/03/2023 00:13:35-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dr. Fernando Leandro dos Santos
Tutor – Membro Titular

M. V. Msc Amanda de Deus Ferreira Alves
Membro Titular

M. V. Msc. Saulo Romero Felix Gonçalves
Membro Titular

M. V. Dr. Pedro Paulo Feitosa de Albuquerque
Membro Suplente

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, Aquele no qual me afastei nestes últimos anos, mas cujo nunca questioneei minha fé e pretendo me reaproximar.

À minha noiva, Amanda, companheira e amiga inseparável, a qual compartilho todos dos melhores e piores momentos, obrigado pelas noites em que emprestou seu ouvido sempre antes de dormir, antecedendo a frase “eu avisei” e “vai ficar tudo bem;”.

A meus pais, Maria Aparecida e Rubens Garcia, por sustentar vínculo apesar dos quilômetros de distância, e pela presença em pensamento e, sempre que possível, presença física.

À minha vó, que embora esteja longe psicologicamente, jamais esquecerei tudo que vivemos.

Ao meu irmão gêmeo, pela força, apoio e conselhos sobre tudo e todos, e que concebeu a honra de ser o tio do seu filho, Noah.

Ao Professor Aderaldo, coordenador do curso de pós-graduação em Residência Veterinária, pelos inúmeros conselhos dados nas mais variadas dificuldades durante esses dois anos, em que muitas vezes fez o papel de pai para esse homem que a tempos é tão independente.

À professora Andrea Alice, cujo papel de mãe se estende não só para mim, mas para todas as pessoas ao seu redor, um ser humano fantástico.

Ao meu tutor, Fernando, pela paciência e pelas vezes que por mim intercedeu.

À minha preceptora, professora Mércia, que muito me ajudou nas demandas da residência e aos olhares que despertei em torno do mundo das aves de produção.

Aos amigos que consegui durante esse período no setor da patologia animal, Edson, amigo-irmão que quero levar para o resto da vida; Alluanan, parceiro pra todas as horas dentro e fora do ambiente de trabalho; Pedro Paulo, que assim como eu, se tornou papai nesse período pandêmico e sabe muito sobre o que passei; Saulo, cujo vínculo construí no final dessa jornada e quem me ensinou de fato histopatologia durante o período da Residência; Jeanne, companheira no qual dividimos tantas dificuldades, Laila, que muito me fez evoluir como ser humano, Simone, R2 que todo residente recém-ingresso precisa, e Nattacha, também R2 que me fez não só aprender como também gostar de citologia.

À todos que me acolheram na Vigilância: Roberval, um tutor extraordinário, Paulo, Evandro, Chico, Geyson.

À minha preceptora do NASF, Regina, e às minhas amigas do NASF, Lu, Marlete, Elaine e Dra. Maria do Carmo, companheiras de luta e ideologia, e demais colegas que lá fiz, Sandra, Fabiana, Cristiane e Raquel.

Aos colegas de outros setores: Lívia, Catarina, Carol, Lucas, Bárbara, Thamyris, Rafaela, Jerônimo, Edvaldo, Iris, Wanessa e outros.

Aos amigos estagiários e futuros colegas de profissão, André, Robson, Caio, Marcela e Katharina, esta última, agora também residente.

Aos meus animais, minhas gatas Antonieta e Angelina (*in memorian*) e à minha cadela, Elektra. A decisão da Medicina Veterinária sempre foi pelos como vocês.

Ao meu filho, meu mundo, minha vida, meu tudo, inclusive meu antiansiolítico, obrigado sim pelas noites em claro. É tudo por você. E sempre será. Príncipe Addan, o qual será sempre alvo do meu infinito amor.

“Qualquer situação em que alguns homens impedem os outros de se engajarem no processo de investigação é de violência; ... alienar os seres humanos de suas próprias decisões é transformá-los em objetos.”

Paulo Freire, em “Pedagogia do Oprimido” (1987).

CAPÍTULO I

1. RESIDÊNCIA EM ÁREA PROFISSIONAL DA SAÚDE EM MEDICINA VETERINÁRIA

A carga horária total do curso compreende em 5.760 horas, sendo 4.608 horas de atividades práticas, e destas, 3.648 horas referente ao setor específico da área e 960 horas divididas entre Vigilância Ambiental, Sanitária e Epidemiológica, além do NASF (Núcleo Ampliado de Apoio à Saúde da Família), todas elas de 240 horas, e 1.152 horas de atividades teóricas e teórico-práticas referentes à disciplinas específicas da área e também de disciplinas voltadas para o SUS.

1.1 Hospital Veterinário (HOVET) – UFRPE

O Hospital Veterinário (HOVET) da Universidade Federal Rural do Pernambuco fica situado dentro do *Campus* da universidade, em Recife, Estado do Pernambuco, Brasil, sob latitude e longitude aproximada de -8,0163 e -34,9504, respectivamente. Situado na zona rural da cidade, o hospital atende demanda principalmente de cidades como Camaragibe, Jaboatão dos Guararapes, Olinda, Paulista, Carpina, Abreu e Lima, zona metropolitana, e da própria Recife.

O HOVET dispõe dos setores de: ambulatório de pequenos animais; cirurgia de pequenos animais; ambulatório clínico, cirúrgico e de reprodução de grandes animais; patologia clínica veterinária; laboratório de diagnóstico por imagem; patologia animal; laboratório de bacterioses; laboratório de viroses; e laboratório de parasitoses.

O local de trabalho compreendia principalmente no setor de patologia, mas também em outros do hospital, como Ambulatório de Pequenos (APA) e de grandes (AGA) Animais e setor de diagnóstico por imagem. Também foram realizadas atividades diretas no setor de cirurgia e indiretamente nos laboratórios de parasitologia, bacterioses e viroses, referentes a coletas de materiais coletados a partir de secreções, abscessos, líquidos cavitários, fragmentos de órgão e exemplares macroscópicos, no caso de helmintos para parasitológico, a partir de necropsias realizadas.

1.2 Área de Patologia Animal

O setor de Patologia Animal está em sua grande parte acoplada ao hospital, em uma área contendo predominante de laboratórios. Fisicamente, o setor é dividido em: área de convívio, onde se localizam os computadores nos quais os laudos são confeccionados, e também onde há o processamento de lâminas histopatológicas, citopatológicas, e armazenamento de material biológico em formol, e ainda, é realizada a clivagem de materiais; laboratório de histopatologia, onde são realizados processamento de materiais de projetos; microscopia, onde são realizadas as leituras de lâminas citológicas e histológicas; Sala de Necropsia, afastada da parte principal do setor, onde são realizados exames necroscópicos e realização de aulas práticas da graduação e de projetos. Associada a esta, há um museu e uma sala de descarte de material biológico.

Na Tabela 1 são discriminadas as atividades relacionadas aos exames citológicos, histopatológicos e necroscópicos durante o período de abril de 2021 a janeiro de 2023.

Tabela 1: Exames citológicos, histopatológicos e necroscópicos por espécie entre o período de abril de 2021 a janeiro de 2023.

	Citológico	Histopatológico	Necroscópicos
Caninos	682	242	95
Felinos	152	30	60
Bovinos	2	5	6
Ovinos	2	8	32
Caprinos	1	3	15
Equinos	2	10	12
Suínos	0	0	5
Aves dome.	0	0	1
Roedores	2	4	12
Lagomorfos	3	0	0
Primatas	0	2	23
Marsupiais	0	2	4
Can. Silv.	0	0	6
Fel. Silv.	0	1	0

Rum. Silv.	0	1	1
Aves Silv.	2	2	7
Serpentes	0	0	3
Quelônios	2	0	2
Pilosa	0	0	6
Procinídeos	1	0	3
Mustelídeos	0	0	1
N/I	0	3	
Total	848	313	297

Fonte: LPA/HOVET/UFRPE

2. ATIVIDADES VOLTADAS AO SISTEMA ÚNICO DE SAÚDE

2.1 Secretaria de Saúde de Santa Cruz do Capibaribe – Vigilância

As atividades de vigilância em saúde, ou seja, vigilância ambiental, epidemiológica e sanitária, foram realizadas no município de Santa Cruz do Capibaribe/PE, a 189 km do Recife, no período de 7 de outubro de 2021 a 23 de março de 2022. Segundo IBGE (2020), a cidade é a terceira maior em número de habitantes do Agreste pernambucano. As atividades foram realizadas majoritariamente na vigilância ambiental, para cobrir a ausência do médico veterinário na secretaria de saúde e nesse setor em 3 dos 5 dias da semana.

As atividades realizadas nas vigilâncias eram principalmente relacionadas à coleta de sangue para exame de leishmaniose e campanha de vacinação antirrábica, que se estendia por 2 meses além do dia nacional de combate a raiva, fazendo visitas a domicílios em áreas remotas e na área rural da cidade, denominadas pelos profissionais da Secretaria de “áreas de sítio”.

Outras atividades incluíam: ovarioossalpingehisterectomia (OSH/castração de cadelas e gatas); orquiectomia (castração de cães e gatos machos); anestesia; atividades de prevenção ao mosquito da dengue (*Aedes aegyptis*) e o mosquito palha (*Lutzomyia longipalpis*), transmissor da leishmaniose canina, e do inseto barbeiro (*Triatoma infestans*), transmissor da doença de Chagas. Além disso, foram

realizadas atividades de atendimento ao público e auxílio na vacinação contra Covid-19.

2.2 Secretaria de Saúde de Camaragibe – NASF

As atividades relacionadas ao Núcleo de Apoio à Saúde da Família (NASF), como parte obrigatória da vivência, foram realizadas na cidade de Camaragibe, região metropolitana do Recife, 13 km separam estas cidades. As regiões do NASF em Camaragibe são subdivididas em 5 áreas: NASF I; II; III; IV; e V.

Foi selecionada uma microárea para o acompanhamento íntegro, no loteamento João Paulo II, pertencente à área NASF III de Camaragibe, sendo acompanhadas atividades referentes à: saúde da mulher; vacinação de crianças e idosos, inclusive Covid-19; reuniões para distribuição de pacientes para os profissionais de nível superior; acompanhamento médico à domicílio; acompanhamento com as Agentes Comunitário de Saúde (ACS) à domicílio para relato de famílias para atendimento ou distribuição de medicamentos; cadastro de novos moradores na área; dentre outras.

Quando oportuno, reuniões em outras microáreas do NASF III, em questão, também para o repasse de pacientes. Foi acompanhado um caso de acumulador de animais e feito propostas para o mesmo e para os profissionais para controlar o crescimento do número de animais.

Foram acompanhadas ainda reunião gerais do NASF III e reunião geral do NASF, que aconteciam principalmente no início e no final de cada mês.

CAPÍTULO II

Achados Anatomopatológicos de Hipertermia Por Intermação em cão – RELATO DE CASO.

[Anatomopathological findings of hyperthrmia by heat stroke in a dog: CASE REPORT]

RESUMO

A intermação é uma condição patológica relacionada muitas vezes com as condições ambientais, que por sua vez, associadas ao exercício, podendo causar danos irreversíveis tanto para animais quanto para o homem. O objetivo deste trabalho é relatar um caso de intermação em um cão da raça pitbull, fêmea, de 10 meses de idade submetido a exercício intenso ao ar livre durante um dia de calor e chuva. O animal apresentou, segundo relatado, taquipneia, dispneia, taquicardia, aumento da temperatura corporal acima de 40°C. Após internamento, foi observada pele e mucosas ictéricas. Na necropsia, a icterícia foi constatada principalmente no exame interno, quando foram observadas outras alterações como: congestão muscular e edema de subcutâneo. O fígado apresentou-se aumentado de tamanho, com bordas arredondadas, evidenciação do padrão lobular e levemente amarelado; o baço estava congestionado e com áreas nodulares intensamente avermelhadas e irregulares. Nos rins, constatou-se congestão e hemorragia com evidenciação da região corticomedular. Os pulmões também estavam congestionados e havia área focal com presença de abscesso na superfície pleural dorsal do lobo caudal direito. Conclui-se que o exame anatomopatológico foi de grande importância para o diagnóstico definitivo, bem como a importância de incluir a intermação como no diagnóstico diferencial de animais com histórico de exercício e exposição à altas temperaturas.

INTRODUÇÃO

Intermação é o termo utilizado para caracterizar uma elevação da temperatura corporal de origem não febril superior à capacidade do organismo de dissipá-la (AZAMBUJA et al., 2013), causando temperaturas acima de 40°C e podendo manifestar no animal, sintomatologia nervosa como convulsões e coma (RAMATHAN et al., 2015). As causas são variáveis, mas a principal delas é a resultante de exercício intenso e/ou prolongado associado a alta temperatura ambiente (CAMPELLO; TORRES; COSTA, 2021).

Fisiologicamente, segundo Bouchama e Knochel (2002), quando a temperatura corporal sobe pouco menos de 1°C acima da temperatura normal, o centro hipotalâmico é ativado e um processo denominado termorregulação ocorre, enviando estímulos eferentes do sistema simpático ocasionando vasodilatação periférica, facilitando assim a dissipação de calor.

Em humanos, Campello, Torres e Costa (2021) relataram insuficiência de múltiplos órgãos com destaque para insuficiência hepática aguda/hepatite fulminante, bem como insuficiência renal aguda e SARA (Síndrome da Angústia Respiratória Aguda). Nos animais, segundo Bruchin et al. (2017), um aumento do débito cardíaco ocorre quando há um aumento da resistência vascular em alguns órgãos internos, como fígado, baço e trato gastrointestinal (TGI) em decorrência do aumento da temperatura corporal, fazendo com que o sangue seja redistribuído para a superfície corpórea/pele no estágio inicial do estresse térmico, local este que sofre vasodilatação periférica durante a hiperemia aguda.

Inicialmente, ocorre a ativação do centro ofegante, aumentando abruptamente o contato de ar com mucosas orais e nasais, captando mais oxigênio, porém, o aumento da atividade musculatur lisa pulmonar, gera calor próprio e levando à alcalose respiratória (ROMANUCCI e SALDA, 2013). Segundo Bruchin et al. (2017), quanto mais a temperatura ambiente aumenta e se aproxima da temperatura corporal do paciente, menor é a dissipação de calor pela pele, aumentando-o pela respiração, tornando-o ofegante. O estresse térmico culmina em liberação de endotoxinas e ativação da cascata de coagulação, podendo assim

observar sinais de hemorragia por órgãos internos e pele (diátese hemorrágica) e coagulação intravascular disseminada (CID) nos animais que são vítimas desta síndrome (BRUCHIN et al., 2006).

Microscopicamente pode se observar degeneração neuronal do córtex cerebelar e cerebral (CALDAS; SILVA; BARAUNA JUNIOR, 2022), degeneração de fibras do miocárdio (ROMANUCCI & SALDA, 2022), necrose no epitélio de túbulos renais, congestão intersticial e glomerular, bem como hemorragia deste último (ROMANUCCI & SALDA, 2022; SEGEV et al., 2013; BRUCHIN et al., 2009), congestão de sinusóides hepáticos com consequente compressão e hipóxia de hepatócitos adjacentes, levando à uma necrose intersticial (ROMANUCCI & SALDA, 2022), e vacuolização destas células em decorrência também da hipóxia (RUBEL, 1984). Relatando a enfermidade em aves, Xie et al (2018) identificaram histologicamente congestão em fígado, pulmão, rins, encéfalo; além de necrose em fígado e presença de hemorragia em pulmão e brônquios.

Biomarcadores de enzimas hepáticas (CAMPELLO et al., 2021) e renais (SEGEV et al., 2015) podem ser utilizados como possíveis indicadores da enfermidade em conjunto com os exames histopatológicos ante ou pós-morte. A lesão hepática pode favorecer hemorragias nos demais órgãos, incluindo pele, por ser responsável pela produção dos fatores de coagulação (CALDAS; SILVA; BARAUNA JUNIOR, 2022).

Outro fator que pode estar relacionado com a lesão vascular é a liberação de Interleucinas (IL) 1 e 6, que promovem o recrutamento de células inflamatórias dos músculos para a circulação, facilitando a adesão de leucócitos à parede dos vasos (HIFUMI et al., 2018), bem como IL-8, responsável pelo recrutamento e adesão de neutrófilos (LU et al., 2004) e produzida principalmente por células endoteliais dos sinusóides hepáticos e células de Kupffer (RAMANATHAN et al., 2015). A lesão provocada pela ação das interleucinas é potencializada pela citotoxicidade do calor em si (BOUCHAMA; KNOHELL, 1978) e ocasionam também o metabolismo muscular (ROMANUCCI e SALDA, 2013). O músculo esquelético também sofre hipoperfusão pela migração de sangue para a periferia, podendo ocasionar rabdomiólise com consequente lesão renal (THONGPRAYOON et al., 2020). Os neutrófilos em grande maioria dos casos estão elevados na corrente sanguínea em animais com intermação (JI et al., 2022).

MATERIAIS E MÉTODOS

Um cão da raça pitbull, 10 meses de idade, foi encaminhado de uma clínica particular, cujo procedimentos foram discriminados em histórico. Foi relatado que o animal portava intolerância ao exercício e clinicamente o apresentava cansaço, respiração ofegante e dispneia, queixa que o tutor relatou acontecer mais intensamente ao exercício, ocorrido em um dia de intenso calor atmosférico e tempo úmido. Após um dia de internamento, surgiram sinais de icterícia em mucosas e pele, diarreia, vômito, dilatação de pupila e espasmos, além de edema de membros. Foram administradas adrenalina, noradrenalina e um antiarrítmico não especificado.

Nos exames complementares, foi observado anemia, leucopenia, neutrofilia relativa e neutropenia e linfopenia absolutas, demonstrando que o animal tinha redução universal dos elementos figurados do sangue, porém com resposta neutrofílica. O animal teve óbito após quase 24 horas de internamento. Em seguida, o mesmo foi encaminhado para necropsia no setor de Patologia Animal do Hospital Veterinário (HoVet) da Universidade Federal Rural do Pernambuco (UFRPE). O histórico, sinais clínicos e outros exames complementares foram obtidos através de anamnese com o tutor do animal.

O exame necroscópico foi realizado no setor de Patologia Animal do Hospital Veterinário (HoVet) da Universidade Federal Rural do Pernambuco (UFRPE). Os registros fotográficos foram realizados e laudo descrito a partir destas. O material coletado foi fixado em formol a 10%.

Foi realizado processamento das amostras nas dependências do laboratório para confecção das lâminas histológicas e posterior análises de encéfalo, coração, pulmão, rins, fígado e baço. Posteriormente, o material foi processado para confecção de lâminas histológicas e coradas em Hematoxilina e Eosina (H.E.).

RESULTADOS

No exame externo, foi possível confirmar a icterícia acentuada em praticamente todas as mucosas (Figura 1A) e pele, bem como os edemas de membros, que estavam enfaixados e ao corte, foi possível notar edema subcutâneo (Figura 1B). Ao rebater a pele, observou-se musculatura intensamente congesta, de forma homogênea, ainda com temperatura elevada. Ainda, observou-se aspecto úmido brilhante nas extremidades dos membros. Havia congestão de vasos evidenciados principalmente em região de abdômen.

No exame interno, ao abrir a cavidade abdominal, foi observado o fígado com áreas amareladas, evidência do padrão lobular e aumento de tamanho, apresentando aspecto brilhoso e bordas arredondadas (Figura 1C). O baço apresentava áreas extensas enegrecidas em superfície capsular elevadas da superfície, bem como evidência da polpa branca (Figura 1E). Ao corte, observou-se que estas alterações se adentravam ao parênquima.

Na cavidade torácica, o pulmão apresentou-se difusamente avermelhado, com área de hepatização de lobos caudais, caracterizadas por aumento de consolidação focalmente extensa. Notou-se ainda nódulo acastanhado na superfície pleural do lobo caudal direito, em sua porção dorsal (Figura 1D), elevado da superfície e que ao corte, adentrava-se ao parênquima e fluía conteúdo purulento compatível com conteúdo abscedativo. Foram observadas áreas multifocais acoalescentes avermelhadas na superfície pleural de todo o pulmão ao abrir a cavidade torácica (Figura 1E), que ao corte, adentravam-se ao parênquima pulmonar. Havia presença de conteúdo espumoso em toda a extensão da traqueia. No coração, foram observadas discretas áreas enegrecidas na superfície epicárdica, bem como áreas brancacentas multifocais principalmente em ventrículos. A gordura do saco pericárdio estava levemente mais amarelada. Ao corte, foi observado coágulo cruórico na superfície endocárdica do ventrículo esquerdo. Notou-se hipertrofia concêntrica de ventrículo esquerdo e septo interventricular, caracterizada pela redução da câmara ventricular cardíaca esquerda.

A superfície de corte das áreas cortical e medular de ambos os rins estavam difusamente avermelhadas (Figura 1F).

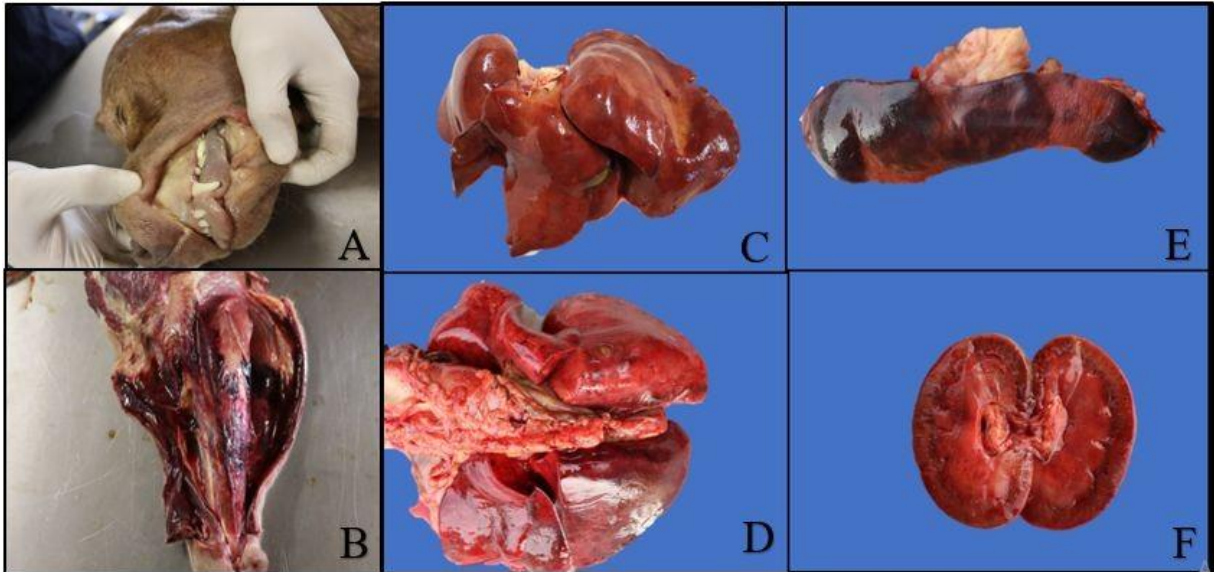


Figura 1: Exame anatomopatológico. A: Cavidade oral. Icterícia na mucosa. B: Musculatura de rádio e ulna: presença de hemorragia e edema. C: Fígado. O órgão apresentava-se aumentado de tamanho, peso e congesto. D: Pulmão: área difusa avermelhada com hepatização de lobos caudais e presença de abscesso em na superfície pleural do lobo caudal direito. E: Baço. Esplenomegalia e congestão com áreas irregulares. F: Rins. Congestão, caracterizada por superfície de corte difusamente avermelhada.

No exame histopatológico a alteração predominante no fígado foi a esteatose de hepatócitos, observada em praticamente todos os campos da lâmina histológica deste órgão (Figura 2A). Ainda, foram observadas congestão de sinusóides hepáticos associado à discreta necrose de hepatócitos (Figura 2B-C). Foi encontrada uma figura de mitose típica nestas células, indicando regeneração do órgão.

No baço, foi encontrada congestão, com aumento do número de hemácia nestas estruturas e discreta número de células arredondadas de diferentes morfologias, sendo algumas com núcleo denso e citoplasma escasso e outras com núcleo frouxo, citoplasma abundante e maiores, sendo estas células os linfócitos e histiócitos, respectivamente (Figura 2D). Observou-se nos rins atrofia glomerular, necrose de epitélio tubular (Figura 2E), caracterizadas por cariorrexe, cariólise e

picnose. Ainda, foram encontrados cilindros hialinos no lúmen de túbulos. Nos pulmões, haviam áreas de hemorragia e atelectasia, caracterizada pelo colapso de alvéolos (Figura 2F).

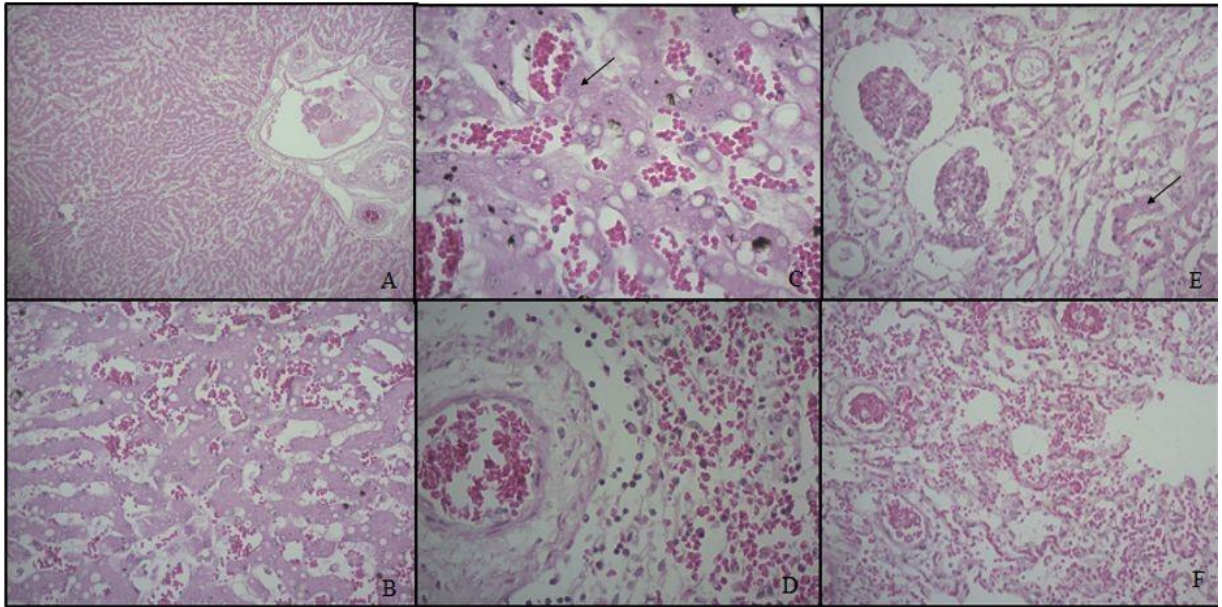


Figura 2: Lesões histopatológicas. A, B e C: Fígado. Vacúolos citoplasmáticos em hepatócitos por todo o campo. Áreas de necrose (*setas*) caracterizada, nesta figura, por cariorrexia. D: Baço. Congestão. E: Rins: atrofia glomerular e necrose de epitélio tubular (*setas*). F: Pulmão: congestão, hemorragia e presença de alvéolos colabados. Coloração: hematoxilina e eosina

DISCUSSÃO

A hipertermia já foi relatada em humanos e animais em que a grande maioria dos casos ocorreram em tempo e regiões de intenso calor e tempo úmido (CAMPELLO et al., 2021; BRUCHIN et al., 2006; FLOURNOY et al., 2003; NELSON et al., 1947). As relações que alguns autores fazem entre o exercício intenso e até confinamento associado à altas temperaturas ambientais dá indícios de que esses fatores possivelmente relacionados para o desenvolvimento desta condição, como ocorreu neste caso (FLOURNEY et al., 2003).

Bruchim et al. (2006), indicaram a temperatura ambiente como sendo o fator determinante quando um estudo com 54 animais revelou que em 78% dos casos de intermação ocorreram no verão, onde dados meteorológicos foram mensurados, havendo aumento de temperatura ambiente e índice de desconforto térmico, mas não havendo diferença significativa na umidade, sendo este último, oposto ao identificado por Nelson et al. (1947), em um estudo experimental com humanos. Segundo Flournoy et al (2003), condições com hipoventilação ambiental, como em veículos fechados, também predispõem o animal a tal condição.

Além disso, Bouchama e Knochel (2002) também indicaram a umidade ambiental com conseqüente baixa ventilação como agravante para o desenvolvimento desta doença. Ji et al (2022) indicam dois fatores, sendo estes o histórico de exercício ao ar livre e temperatura acima de 40°C como indícios de que o animal sofre de hipertemia.

Ramanathan et al (2015) associaram a lesão do endotélio de sinusóides hepáticos, bem como células de Kupffer, e células epiteliais dos túbulos renais como fatores predisponentes à Coagulação Intravascular disseminada (CID), uma vez que estas células são responsáveis pela produção de fatores anticoagulantes como o fator VIII da cascata de coagulação. Já Flournoy et al (2003) atribuem à icterícia tanto à hemólise ocorrida nos tecidos quanto pela lesão hepática, que culmina na baixa de fatores coagulantes na corrente sanguínea. Bouchama e Knochel (2002) indicam sintomatologia neurológica, porém o único relatado pelos clínicos deste caso foi o estado comatoso.

O sequestro de hemácias para o baço influencia diretamente na dinâmica desta patologia, de acordo com Bruchin et al (2017), o que pode influenciar macroscopicamente e histologicamente este órgão, como as alterações relatadas em humanos por Ramanathan et al (2015), que observaram necrose por hipóxia, e alertam para o possível erro de diagnóstico envolvendo diátese hemorrágica por lesão direta pela hipertermia, mecanismo mais comum de formação de diátese hemorrágica, segundo estes autores.

Ji et al (2022) também encontraram, através de exames hematológicos, aumento da concentração de neutrófilos em seres humanos vítimas de intermação, e que, embora os autores não tenham encontrado a fonte da neutrofilia, associaram hipóxia em órgãos como fator de produção migração destas células para o sítio da lesão. Neste caso, o tempo de evolução ao óbito pode ter influenciado o aumento de neutrófilos, mas não o suficiente para encontrar estas células nas lesões dos órgãos.

O Relatos de lesões hepáticas associadas à intermação já foram relatadas em humanos e em animais domésticos, como congestão associada ao aumento de volume do órgão (ROMANUCCI e SALDA, 2013). Em um estudo com 11 cães, Bruchin et al (2009) encontram em necropsia de 10 animais, excluindo apenas o fígado de um animal em decorrência de autólise, hepatomegalia e microscopicamente, congestão aguda; além da diátese hemorrágica em múltiplos órgãos.

Microscopicamente, as lesões hepáticas provocadas por hipóxia já foram descritas por Romanucci e Saldas (2013), em decorrência de compressão de hepatócitos pela dilatação de sinusóides hepáticos. Áreas de necrose também já foram descritas em hepatite aguda/fulminante em humanos (RAMANATHAN et al., 2015). Rubel (1984) encontraram esteatose em humanos condicionados a exercício intenso associado ao calor atmosférico elevado, correlacionando esses achados ao metabolismo anormal de lipídios nas células hepáticas em decorrência da baixa oxigenação. Alguns autores ainda encontraram sinais de regeneração mitótica dos hepáticos em animais vítimas de intermação (CAMPELLO; TORRES; COSTA, 2021). RUBEL, 1983; KEW et al., 1970). No baço, os achados foram compatíveis com os encontrados por Bruchin et al (2017), sendo esta esplenomegalia e microscopicamente, hiperplasia de polpa vermelha.

Nos rins, alguns autores (CAMPELLO; TORRES; COSTA, 2021; THONGPRAYOON et al.,2020) atribuem a rabdomiólise decorrente da hipoperfusão

provocada pela intermação em fibras musculares estriadas como uma das causas de injúria renal, bem como a hipoperfusão no próprio órgão (SEGEV et al., 2015). Bruchin et al (2009) encontraram necrose tubular e hemorragia intersticial nos rins de animais que sofreram de intermação. Segev et al (2015) utilizaram biomarcadores para identificação de necrose de epitélio tubular e injúria glomerular em cães com hipertermia, após excluir outras injúrias pré e pós-renal, tendo resultado satisfatório na identificação destas lesões, que apesar de um método diferente, corroborou com os resultados deste caso.

CONCLUSÃO

Diante do exposto, conclui-se que a intermação é uma grave enfermidade que se manifesta de forma aguda a hiperaguda e que requer a devida investigação *ante-mortem*, o exame necroscópico e histopatológico em conjunto com o histórico fornecido, foi de grande importância para o fechamento do caso. É necessário a inclusão desta condição nos diagnósticos diferenciais principalmente na região de trópicos.

REFERENCIAS

- AZAMBUJA, S. A.; SILVA, C. C.; BERGMANN, L. K.; CORRÊA, A.; ATHAYDE, C. L. GUTERRES, K. A. GUIM, T. N. Hipertermia por intermação em cão: relato de caso. **Revista de Ciências Agroveterinárias**. Lages, v.13, p.63-64, 2013.
- BOUCHAMA, A.; KNOCHEL, J. P. Heat stroke. **New England Journal of Medicine**. vol 346, p. 1978-1988, 2002.
- BRUCHIM, Y.; KLEMENT, E.; SARAGUSTY, J.; FINKEILSTEIN, E.; KASS, P.; AROCH, I. Heat Stroke in Dogs: A Retrospective Study of 54 Cases (1999–2004) and Analysis of Risk Factors for Death. **J Vet Intern Med**. v.20, p.38–46, 2006.
- BRUCHIM, Y.; LOEB, E.; SARAGUSTY, J.; AROCH, I. Pathological Findings in Dogs with Fatal Heatstroke. **J. Comp. Path**. 2009, v. 140, p. 97-104, 2009.
- BRUCHIM, Y.; Horowitz, M.; AROCH, I. Pathophysiology of heatstroke in dogs – revisited. **J. Temperature**, v.4, .4, p.356-370, 2017.
- CALDAS, G. G.; SILVA, D. O. B. BARAUNA JUNIOR, D. Heat stroke in dogs: Literature review. **J.Veterinarni Medicina**, v. 67, n. 7, p. 354–364, 2022.
- CAMPELLO, C. M.; TORRES, A. L. M.; COSTA, L. O. Intermação por atividade física e hepatite fulminante: Um relato de caso. **Rev. Da Faculdade de Medicina de Teresópolis**. v. 5, n.1, p. 15-21, 2021.
- FLOURNOY, W. S.; MACINTIRE, D. K.; WOHL, J. S. Heatstroke in Dogs: Clinical Signs, Treatment, Prognosis, and Prevention. **Compendium**. vol. 25, n. 6, 2003.
- HIFUMI, T.; KONDO, Y.; SHIMIZU, K.; MIYAKE, Y. Heat stroke. **Journal of Intensive Care**, 2018.
- JI, J.; SU, P.; LIN, W.; OUYANG, L.; WANG, C.; JIA, J.; LIU, Z.; LIU, Z. Immune Cells Characteristics and Their Prognostic Effects in Exertional Heatstroke Patients: A Retrospective Cohort Study. **Front. Med**. vol, 9. 2022.
- KEW, M.; BERSOHN, I.; SEFTEL, H.; KENT, G. Liver damage in heatstroke. **The American Journal of Medicine**. vol. 49. n. 2.
- LU, K.; WANG, J.; LIN, S.; CHU, P.; LIN, Y.; Role of circulating cytokines and chemokines in exertional heatstroke. **Crit Care Med**. Vol. 32, n. 2, p. 399-403, 2004.
- MELLOR, P. J.; MELLANBY, R.J.; BAINES, E. A.; VILLIERS, E. J.; ARCHER, J.; HERRTAGE, M. E. High serum troponin I concentration as a marker of severe

myocardial damage in a case of suspected exertional heatstroke in a dog. **Journal of Veterinary Cardiology**. vol. 8, p. 55-62, 2006.

NELSON, N.; EICHNA, L. W.; HORVATP, S. M.; WALTER B. SHELLEY, W. B.; HATCX, T. F. Thermal exchanges of man at high temperatures. **American Journal of Physiology**.1947.

RAMANATHAN, M.; PEDERSEN, M.; RAMSEY, R.; SEETHARAM, A. Diagnostic Value of Coagulation Factor and Intracranial Pressure Monitoring in Acute Liver Failure from Heat Stroke: Case Report and Review of the Literature. **Transplantation Proceedings**, vol.47, p. 817-819, 2015.

ROMANUCCI, M.; SALDA, L. D. Pathophysiology and pathological findings of heatstroke in dogs. **Veterinary Medicine: Research and Reports**. vol 4, p. 1-9, 2013.

RUBEL, L. R. Hepatic Injury Associated. **Annals of clinical and laboratory science**, Vol. 14, n. 2, 1984.

SEGEV, G.; DAMINET, S.; MEYER, E.; LOOR, J.; COHEN, A.; AROCH, I.; BRUCHIM, Y. Characterization of kidney damage using several renal biomarkers in dogs with naturally occurring heatstroke. **The Veterinary Journal**, p. 1-7, 2015.

THONGPRAYOON, C.; FAWAD QURESHI, F.; TANANCHAI PETNAK, T.; WISIT CHEUNGPASITPORN, W.; API CHEWCHARAT, A.; CATO, L. D.; BOONPHENG, B.; BATHINI, T. HANSRIVIJIT, P.; VALLABHAJOSYULA, S.; KAEWPUT, W. Impact of Acute Kidney Injury on Outcomes of Hospitalizations for Heat Stroke in the United States. **Diseases**, vol. 8, n. 28, 2020.

XIE, S.; NICHOLSON, A.; WOOLFORD, L.; MCWHORTER, T. J. Physiological, biochemical and histopathological changes associated with heatstroke in the Galah (*Eolophusroseicapilla*) and Rock Dove (*Columbalivia*), **Avian Pathology**, p. 1-50, 2018.