

HIPERLIPIDEMIA NO SANGUE DE CÃES E GATOS: PRINCIPAIS CAUSAS E CONSEQUÊNCIAS

SAVANHAGO, Vitória¹
GUSSO, Ana Bianca Ferreira²

RESUMO

A hiperlipidemia no sangue de cães e gatos é comum na rotina clínica dos exames laboratoriais, podendo ser ocasionado por diversas causas, a principal delas é a falta de jejum no momento da coleta, mas pode ser também secundária a doenças, por alimentação inadequada e de origem primária. A alteração geralmente é causada por excesso de colesterol e triglicérides no sangue dos pacientes, tornando o soro da amostra turvo e esbranquiçado, quando se tornam crônicos podem levar a sérias consequências aos pacientes. O tratamento consiste em retirar a causa da alteração, seja pela troca da alimentação ou tratamento da doença primária. A obesidade é um dos fatores que podem levar a hiperlipidemia, e está cada vez mais presente na rotina da medicina veterinária. Esse trabalho tem como objetivo analisar as causas e consequências da lipemia no sangue encontradas na rotina, em uma clínica veterinária.

PALAVRAS-CHAVE: Endócrinopatias. Colesterol. Triglicérides.

1. INTRODUÇÃO

A lipemia na amostra de sangue a torna turva com aspecto leitoso, dificultando então a realização dos exames e diminuindo a confiabilidade desses. A lipemia pode se dar por ausência de jejum no momento da coleta do sangue, o que, geralmente, ocorre em consultas veterinárias, mas também pode estar associada a dietas ricas em gordura, secundária a doenças hormonais, pancreatite e até mesmo obesidade do paciente (CAMARGO, 2017).

Para se instituir um tratamento é preciso descobrir a causa da lipemia no sangue, a coleta em jejum deve ser realizada, caso a alteração permaneça, o primeiro a se fazer é instituir uma dieta com baixo teor de gordura e acompanhar os níveis de gordura no sangue, deve ser investigada também a possibilidade de uma doença primária, comumente, de caráter endócrino ou alimentar (CAMARGO, 2017).

Este trabalho justifica-se em analisar as amostras lipêmicas de cães e gatos em uma clínica veterinária, na cidade de Cascavel, no estado do Paraná, para investigar as principais causas e consequências e instituir o melhor tratamento. Tem como objetivo analisar as amostras de cães e gatos, as quais se apresentaram lipêmicas na rotina clínica.

¹ Discente do curso de Medicina veterinária do centro universitário fundação Assis Gurgacz. E-mail: vihsavanhago@gmail.com

² Docente da disciplina de Clínica médica do centro universitário fundação Assis Gurgacz. E-mail: anagusso@fag.edu.br

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A palavra lipídio se refere a substâncias que são insolúveis em água, porém solúveis em solventes não aquosos, incluindo diversos compostos, que podem ter ou não relação química (CAI, 2022). As lipoproteínas são macromoléculas complexas com núcleo central, formadas por colesterol, triglicérides, fosfolipídios e apolipoproteínas (A, B, C e E). São classificadas segundo seu tamanho, densidade em quilomícrons, mobilidade eletroforética e seu conteúdo lipídico. As apoproteínas têm como função auxiliar a ativação das enzimas com a afinidade dos receptores celulares e são responsáveis pela estrutura da lipoproteína (CAMARGO, 2017).

Altas concentrações de colesterol, triglicérides e lipoproteínas na corrente sanguínea levam à hiperlipidemia. Quando ocorre em jejum, indica alguma alteração no organismo do paciente, o que pode revelar uma produção acelerada ou uma degradação ineficiente das lipoproteínas. É causada por alterações que afetam o transporte dos lipídios (SILVA *et al*, 2012). As causas da alteração incluem aumento das moléculas de VLDL, de quilomícrons, e também pelo ineficiência da eliminação das moléculas de LDL (ALBUQUERQUE, 2022).

A hiperlipidemia se dá por um aumento da turbidez e/ou aspecto leitoso no soro do sangue, indicando a presença de lipídios. Qualquer alteração no metabolismo dos lipídios pode levar à lipemia, como, por exemplo, alteração na síntese e absorção dos lipídios, na síntese de lipoproteínas, na produção e liberação da bile. A absorção do colesterol e do triglicérides ocorre no intestino delgado sendo que, o colesterol pode ser de origem exógena (ingerido pela alimentação) e endógeno (secretado pela secreção biliar ou por meio da descamação das células intestinais). Os ácidos biliares fazem com que 30 a 60% do colesterol disponível seja absorvido, sendo excretado pelo fígado, no intestino, através da bile. O colesterol de origem endógena é sintetizado a partir de Acetil CoA, tendo a velocidade de síntese limitada pela enzima 3-hidroxi-3-metil glutaril coenzima A (SCHENCK, 2010).

Quando ocorre a digestão, os lipídios chegam à primeira porção do intestino delgado, onde ocorre a emulsão e quebra dos mesmos por meio da ação da enzima lipase excretada pelo pâncreas. A bile, que tem origem no fígado, bem como os movimentos peristálticos do intestino, também são responsáveis pela digestão. A quebra dos lipídios gera ácidos graxos e monoglicerídeos, que em forma de micelas chegam até as microvilosidades, difundem-se nas membranas e reesterificam-se para dar origem aos triglicérides, que juntos ao colesterol, proteínas e fosfolipídeos são transformados em partículas de quilomícrons, chegando à circulação sistêmica (CAMARGO, 2017).

As lipoproteínas foram classificadas em 5 categorias: Quilomícrons, Lipoproteína de densidade muito baixa (VLDL), Lipoproteína de densidade intermediária (IDL), Lipoproteína de baixa

densidade (LDL) e Lipoproteínas de alta densidade (HDL). Os cães têm predominância de circulação de HDL, sendo menos sensíveis a altas concentrações de LDL e mais resistentes ao desenvolvimento de aterosclerose (SCHENCK, 2010). O colesterol é uma molécula que pode se apresentar livre ou esterificada, sua principal fonte é a dieta, mas também pode ser produzido pelo fígado e os triglicérides são produzidos pelo corpo em pequena quantidade e são absorvidos pela dieta, compreendendo o tecido adiposo, por ser uma ótima forma de armazenar energia (ALBUQUERQUE, 2022).

De modo geral, quanto maior a lipoproteína, menor a densidade, contendo um menor número de proteínas e maior presença de lipídios. Por exemplo: HDL são mais pesadas e menores e os quilomícrons são maiores e menos densos (SCHENCK, 2010).

A lipase hidrolisa os triglicérides presentes dentro dos quilomícrons, que antes apresentavam altas concentrações de triglicérides, criando um quilomícron remanescente, que é reconhecido por um receptor de apoproteína nos hepatócitos, e então é removido da circulação. Caso ocorra uma deficiência da lipase, este processo não ocorre, tendo maior número de quilomícrons na circulação. As partículas remanescentes de quilomícrons são ricas em colesterol, que no hepatócito pode ser armazenado como éster de colesterol, podendo ser secretado na bile ou secretado em VLDL (SCHENCK, 2010).

Os quilomícrons são sintetizados por células intestinais após refeições com alto teor de gordura, têm como função transportar os triglicérides para os tecidos, nos quais a lipoproteína lipase interfere no transporte e hidrolisa o triglicérido (JOHNSON, 2005).

A hipertrigliceridemia vem se tornando mais comum na rotina clínica, o que é preocupante devido as consequências que são geradas, isso demonstra a importância de realizar a dosagem de colesterol e triglicérides nos exames de rotina dos pacientes para identificarmos a hiperlipidemia antes que nos traga maiores prejuízos, para isso é importante que no momento da coleta os pacientes estejam em jejum de 12 horas (NAVARO, *et al*, 2022).

2.1 SINAIS CLÍNICOS RELACIONADOS A HIPERLIPIDEMIA

A hiperlipidemia geralmente é uma alteração secundária a enfermidade, e não um diagnóstico, está relacionada com os seguintes sinais clínicos: diarreia, dor abdominal, vômito. O aumento dos triglicérides em cães acima de 1000 mg/dL pode levar à pancreatite, cegueira, convulsões, xantomas cutâneos, lipemia retinal. Em gatos, pode ocorrer xantomas cutâneos (CAMARGO, 2017). A hipertrigliceridemia pode levar também à letargia, turvação do humor aquoso e hepatomegalia (JOHNSON, 2005).

O aumento do colesterol na corrente sanguínea leva à aterosclerose, lipemia retinal e arcos lipóides córneos, o que concorda com Silva *et al* (2012), o qual cita que o excesso de colesterol no sangue dos animais está associado a lesões oftálmicas, e o excesso de triglicérides pode levar a um quadro de pancreatite aguda (CAMARGO, 2017).

2.2 INTERFERÊNCIA NO EXAME BIOQUÍMICO E HEMATOLÓGICO

Quando ocorre lipemia, compromete o resultado do exame bioquímico, pois pode dificultar a transmissão da luz na espectrofotometria, e também pode ocorrer a diluição dos componentes na parte aquosa do soro ou plasma (DUARTE, 2016).

As interferências vão depender do método de análise, a lipemia pode levar a uma elevação de até 2% nas mensurações de uréia, glicose, sódio, proteína total e cloreto, os níveis de cálcio, bilirrubina, cortisol, AST e ALT também podem estar elevados. O excesso de triglicérides pode interferir no hemograma do paciente, alterando o número de leucócitos, plaquetas, hemoglobina e hemácias (SCHENCK, 2010). A lipemia está sempre interligada com o aumento de triglicérides, a hiperlipidemia nem sempre leva à lipemia, pois o aumento de colesterol isolado não conduz à lipemia (JOHNSON, 2005).

2.3 FORMAS DE HIPERLIPIDEMIA

Vários tipos de hiperlipidemia primária já foram observados no cão, como hiperlipoproteinemia idiopática, hiperquilomicronemia idiopática e hipercolesterolemia idiopática, geralmente, de origem genética. Se a hiperlipidemia ocorrer após 12 horas de jejum e todas as possíveis causas da hiperlipidemia secundária forem descartadas, é feito o diagnóstico preventivo da forma primária (SCHENCK, 2010).

A lipemia primária ocorre, normalmente, por alterações congênitas no metabolismo dos lipídeos, tendo maior prevalência nas raças *Schnauzer* miniatura, os distúrbios de origem primária têm a origem desconhecida e são raros nos cães (JOHNSON, 2005).

A hiperlipidemia idiopática ocorre pela alta concentração de triglicérides e colesterol, a hipertrigliceridemia pelo aumento de partículas de VLDL ou uma mistura de VLDL e quilomícrons. Foi citada em raças como *Schnauzer* miniatura e *Brittany Spaniel* (CAMARGO, 2017).

Nos casos de hipercolesterolemia idiopática ocorre aumento da concentração de colesterol no sangue, podendo ter ou não aumento de triglicérides e o aumento de HDL. Foi descrita em raças de cães *Dobermann*, *Briard*, *Pastor Shetland*, *Rottweiler*, entre outros. A hiperlipidemia idiopática em

felinos ocorre devido a uma hiperquilomícronemia em jejum, podendo suceder um pequeno aumento das partículas de VLDL por uma baixa atividade da lipoproteína lipase, devido a uma mutação genética dos gatos (CAMARGO, 2017).

A hiperlipidemia idiopática em *Schnauzer* miniatura é a mais comum, sendo de origem congênita, mas sem nenhum defeito genético associado, geralmente, hipertrigliceridemia, mas também pode estar presente a hipercolesterolemia. Os sinais clínicos, comumente, apresentados são vômitos, dor abdominal e convulsões. A raça pode apresentar como consequência pancreatite aguda e, conseqüentemente, aumenta a predisposição para *diabetes mellitus* (JOHNSON, 2005).

A hiperlipemia secundária se dá por doenças secundárias, geralmente, de caráter endócrino, como hiperadrenocorticismo, *diabetes mellitus*, hipotireoidismo e obesidade. Pode ocorrer também por colestase, pancreatite, insuficiência hepática, pelo uso de fármacos como fenobarbital e glicocorticóides, que impede a ação da lipase, evitando a quebra dos triglicérides. A lipemia também pode ocorrer devido a dietas com altos teores de gorduras, insuficiência cardíaca congestiva, linfoma, entre outros (CAMARGO, 2017).

3. MATERIAIS E MÉTODOS

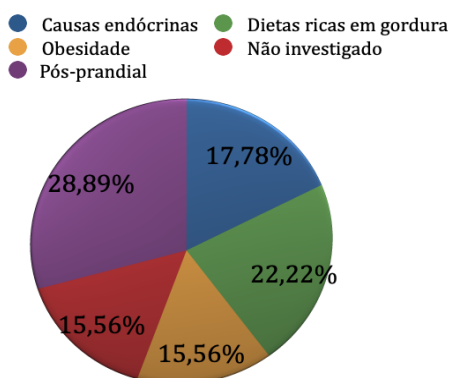
As amostras utilizadas neste estudo foram coletadas em Clínica Veterinária, localizada na cidade de Cascavel, Paraná, através de exames de rotina, apresentaram o soro lipêmico após centrifugação. Foram utilizadas 45 amostras, sendo 44 da espécie canina e 1 da espécie felina, oriundas de pacientes que foram submetidos a exames complementares quando necessário e autorizado pelo tutor, durante o período do estudo foram coletadas 393 amostras totais. As amostras foram coletadas através de punção jugular de cães e gatos, em tubo com gel ativador de coágulo, na quantidade de 2 ml, a amostra descansa por um período de 10 minutos e logo após é centrifugada a 3000 rpm por 10 minutos, ocorrendo, então, a separação do soro e dos elementos celulares. Após centrifugadas, as amostras lipêmicas apresentaram o soro turvo, com aspecto leitoso, sendo, assim, selecionadas para o presente estudo. Amostras normais que apresentaram o soro límpido e transparente foram descartadas.

4. ANÁLISES E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

4.1 RESULTADO

No estudo realizado a maior parte das amostras lipêmicas se deram de origem pós-prandial, ou seja, por ausência de jejum. Em relação as causas endócrinas, tivemos amostras com hiperlipidemia devido hiperadrenocorticismo, com 6,66% de amostras, hipotireoidismo com 8,88% e diabetes mellitus com apenas 2,22%. Obtivemos também casos de hiperlipidemia causada por alimentação rica em gordura e devido a obesidade, conforme mostra o gráfico 1. As demais causas citadas no trabalho não foram encontrada no estudo, mas estão descritas em literatura.

Gráfico 1 – Principais causas da hiperlipidemia



Fonte: Arquivo pessoal (2022)

As consequências encontradas nos paciente devido a excesso de colesterol e triglicérides, foram observadas em pacientes com hiperlipidemia crônica, como em pacientes que apresentam a alteração devido obesidade ou alimentação inadequada. Foram encontradas como consequências a pancreatite em dois paciente e a diabetes mellitus transitória em apenas um paciente do estudo.

A diabetes de forma transitória é rara no cão, e se da geralmente a uma doença antagonica da insulina, quando se retira a causa, pode ocorrer a resolução da enfermidade, caso não tenha ocorrido danos permanentes (FARIA, 2022).

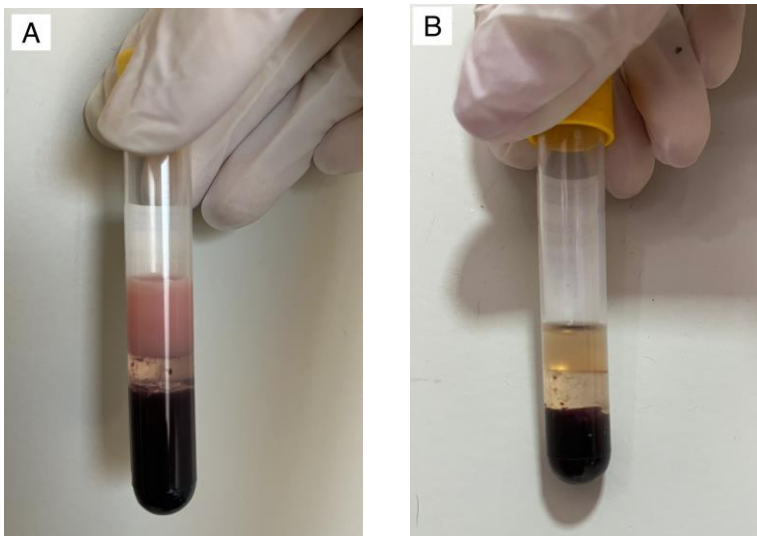
No presente estudo 15,56% dos pacientes que obtiveram amostras com hiperlipidemia não foram investigados, devido a não autorização dos tutores. Quando uma amostra se apresentava lipêmica iniciava a investigação da causa, caso permitido pelo proprietário.

Figura 1 - Soro lipêmico de um paciente com alimentação inadequada.



Fonte: Arquivo pessoal (2022)

Figura 2- Sangue de paciente com ausência de jejum (A) e após jejum de 12 horas (B).



Fonte: Arquivo pessoal (2022)

4.2 DISCUSSÃO

4.2.1 Causas da hiperlipemia

A hiperlipidemia pode ter diferentes causas, sendo de origem pós-prandial, de origem primária, que se dá devido à hiperlipoproteïnemia idiopática, hipercolesterolemia idiopática ou hiperquilomícronemia idiopática, podendo ser também, de origem secundária, devido alterações

como hipotireoidismo, pancreatite, *diabetes mellitus*, síndrome nefrótica, hiperadrenocorticismo, colestase, obesidade ou dietas ricas em gorduras (SCHENCK, 2010).

4.2.2 Pós prandial

Os erros encontrados nos exames bioquímicos com aumento da turbidez do sangue pós-prandial ocorre geralmente no pico da lipemia, um estudo realizado por Silva, et al. (2022) demonstrou que cães alimentados com ração comercial tiveram o pico de hipertrigliceridemia de 2 a 5 horas após a alimentação, e obtiveram seu valor de triglicérides basal em 6 horas, o colesterol não teve modificação com a ingestão do alimentos (SILVA *et al*, 2022).

4.2.3 Causas endócrinas

4.2.3.1 Hipotireoidismo

O hipotireoidismo é uma doença endócrina que leva à hiperlipidemia com frequência, cães que apresentam hiperlipidemia são 3,2 vezes mais propensos a desencadear hipotireoidismo do que cães que não apresentaram lipemia. O hipotireoidismo pode levar ao aumento das concentrações de colesterol e triglicérides no sangue, mas com o tratamento adequado, as concentrações voltam à normalidade, quando associados à doença, ocorre aumento de HDL1, VLDL e LDL (SCHENCK, 2010).

É a causa mais comum de aumento da concentração de colesterol na corrente sanguínea, pois a falta dos hormônios tireoidianos causa a redução da excreção biliar do colesterol, aumentando então os níveis de HDL e LDL e ocorre queda na produção dos lipídios devido à atividade reduzida da lipase, ocorrendo então, pouca retirada de lipoproteínas formadas por triglicérides (JOHNSON, 2005).

4.2.3.2 *Diabetes mellitus*:

A diabetes mellitus é uma alteração endócrinas comum em cães idosos, está relacionada ao aumento dos níveis de colesterol e triglicérides, com o uso regular da insulina, observa-se que o triglicérides retorna à normalidade e o colesterol permanece elevado, pelo aumento da produção de colesterol, que aumenta em LDL e VLDL, mas diminui em HDL (HESS *et al*, 2022). Cães com *diabetes mellitus* podem apresentar hiperlipidemia clássica, a qual se dá por hipercolesterolemia e

hipertrigliceridemia, que ocorre pela insuficiência de insulina, fazendo com que ocorra inadequada remoção dos quilomícrons da circulação (SCHENCK, 2010).

No caso de pacientes portadores de *diabetes mellitus*, a baixa concentração de insulina no sangue aumenta a secreção hepática de VLDL, que é rico em triglicérides, a baixa concentração de insulina gera a liberação de LHS, disponibilizando então, grandes quantidades de ácidos graxos intracelular na corrente sanguínea, passando pelo metabolismo do fígado e transformado em triglicérides, como ocorre também no hiperadrenocorticismismo. A queda da insulina leva também ao aumento da produção de colesterol intra-hepático, conduzindo ao aumento das concentrações de LDL e HDL (CAMARGO, 2017).

4.2.3.3 Hiperadrenocorticismismo:

Pode ocorrer aumento da concentração de colesterol e triglicérides de forma mais sutil. Ocorre aumento da atividade da lipase hepática levando à diminuição da ação da lipoproteína lipase, acontece estímulo que aumenta a produção de VLDL. O aumento de glicocorticóides leva à lipólise, excedendo a capacidade de depuração do fígado, podendo levar à estase biliar, ocorrendo mais alterações lipídicas (SCHENCK, 2010). O hiperadrenocorticismismo conduz à regulação dos receptores de LDL, ocorrendo a diminuição da captação de LDL no fígado, devido a redução da bile. Pode ocorrer também a resistência à insulina, comprometendo a lipoproteína lipase. A hipercolesterolemia é mais associada com a doença. O excesso de triglicérides causado pelo hiperadrenocorticismismo ocorre devido a estimulação da lipase hormônio sensitiva, e também a liberação de ácidos graxos no sangue dos pacientes (JOHNSON, 2005).

4.2.4 Pancreatite

A pancreatite pode levar à hiperlipidemia por um aumento de colesterol e triglicérides, no qual ocorre aumento de ácidos graxos livres, LDL e VLDL. Em relação à estrutura da lipoproteínas, ocorre algumas mudanças, LDL tem elevação de triglicérides, fosfolipídios e colesterol, o VLDL tem aumento dos fosfolipídios e colesterol e o HDL tem diminuição de fosfolipídios e colesterol (SCHENCK, 2010).

4.2.5 Síndrome nefrótica:

Pode ocorrer um pequeno aumento da concentração de colesterol na corrente sanguínea no início da doença com aumento de triglicérides de forma mais tardia. As alterações lipídicas pela síndrome nefrótica em animais não está bem esclarecida (SCHENCK, 2010).

4.2.6 Colestase

Ocorre um leve aumento de triglicérides e aumento moderado de colesterol, há aumento de LDL e diminuição de HDL1. No LDL ocorre diminuição de triglicérides e aumento de fosfolipídeos (SCHENCK, 2010).

4.2.7 Obesidade

Em animais obesos, temos uma maior quantidade de lipídios circulantes na corrente sanguínea (NAVARO *et al*, 2022). Podem apresentar um leve aumento de colesterol e aumento de triglicérides, ocorre aumento dos ácidos graxos livres e também aumento de triglicérides no HDL e no VLDL. Pode levar à diminuição do colesterol de HDL, queda na atividade da lipoproteína lipase, que com a perda de peso, volta à normalidade, algumas alterações lipídicas que ocorrem em cães acima do peso podem estar relacionadas à resistência à insulina (SCHENCK, 2010).

A obesidade se dá devido ao acúmulo de gordura e é muito prejudicial à saúde, gerando diversos problemas ao animal. As principais causas são o sedentarismo, a alimentação rica em carboidratos e gordura, a castração, muito proprietários fornecem aos seus animais comida caseira, o que causa, na maioria das vezes, a obesidade (SILVA *et al*, 2022).

Os distúrbios metabólicos de cães e gatos vêm aumentando nos últimos anos, a lipemia é uma alteração, muitas vezes, encontrada em animais obesos, sendo diagnosticada como concentração plasmática de colesterol acima de 300 mg/dL. Quando os níveis de triglicérides estão entre 150 a 400 mg/dL é considerado um pouco elevado. Em um estudo realizado por Kawasumi *et al* (2012) a porcentagem de hiperlipidemia foi maior em animais com *score* corporal mais elevado. (KAWASUMI *et al.*, 2012)

4.2.8 Dietas ricas em gordura

Dietas muito ricas em gordura podem levar à hiperlipidemia, devido ao aumento das concentrações de colesterol na corrente sanguínea, aumentando as concentrações de LDL E IDL, em dietas com teor de gordura superior a 50% pode ocorrer aumento dos níveis de triglicérides levando a um aumento de LDL (SCHENCK, 2010). A Lipemia pode ocorrer após a alimentação do paciente, principalmente com alimentos gordurosos, onde o teor de gordura na dieta influência nos lipídios do sangue (LI; FREEMAN, 2022).

4.3 EFEITOS DA HIPERLIPEMIA PERSISTENTE

Os efeitos a longo prazo da hiperlipemia são desconhecidos devido às diferenças no metabolismo das lipoproteínas, os cães são mais resistentes ao desenvolvimento de aterosclerose, em comparação aos seres humanos. Para que ocorra, deve-se manter por um período igual ou maior que 6 meses altas concentrações de colesterol, acima de 750 mg/dL, aumentando então sua predisposição a doenças endócrinas como *diabetes mellitus* ou hipotireoidismo (SCHENCK, 2010).

A gravidade da alteração, geralmente, é avaliada pelo grau de aumento dos níveis de colesterol e triglicérides. Valores de colesterol acima de 300 mg/dL são considerados elevados, e em relação aos triglicérides, são considerados elevados aqueles acima de 150 mg/dL (JOHNSON, 2005).

4.3.1 Pancreatite resultante da hiperlipidemia

A lipemia persistente pode levar à pancreatite, pois um aumento da atividade dos radicais livres nas células pancreáticas acabam com a homeostase da glutathione. Este aumento da atividade pode estar correlacionado à isquemia do pâncreas devido às elevadas concentrações de quilomícrons. Os radicais livres causam vazamento da lipase provocando a quebra dos triglicérides, liberando, assim, os ácidos graxos livres, que têm caráter inflamatório, intensificando a inflamação e levando à pancreatite (SCHENCK, 2010)

4.3.2 *Diabetes Mellitus* resultante da hiperlipidemia

A lipemia persistente também pode levar a *diabetes mellitus*, por resistência à insulina, devido o aumento de triglicérides e ácidos graxos livres na corrente sanguínea, causando a oxidação da glicose e a síntese de glicogênio. Os ácidos graxos livres estimulam a gliconeogênese levando à

produção errônea de glicose, levam também à produção de insulina, mesmo com baixas concentrações de glicose. A longo prazo, o excesso de ácidos graxos iniciam a produção de insulina. Altas concentrações de ácidos graxos e triglicérides podem levar à hiperglicemia e, conseqüentemente, a *diabetes mellitus*, caso a hiperlipemia seja revertida, a diabetes pode envolver. (SCHENCK, 2010)

4.3.3 Aterosclerose

A aterosclerose pode ocorrer pela deposição de colesterol e lipídios na túnica arterial íntima e média, mas é rara em cães. A patogênese da aterosclerose em cães ocorre por meio da apoproteína B no acúmulo de gordura das artérias esplênicas de cães idosos, que em proporção da apoproteína A-I está aumentada em cães que apresentam hiperlipemia e aterosclerose (SCHENCK, 2010).

4.4 DIAGNÓSTICO

A hiperlipidemia pode levar a alterações metabólicas graves, por isso a importância do diagnóstico precoce para iniciar o tratamento, com uso de dieta, medicamentos e exercícios (KAWASUMI *et al*, 2012). Para a dosagem de triglicérides e colesterol é importante que o sangue seja coletado após 12 horas em jejum, para descartar lipemia pós-prandial (CAMARGO, 2017).

O diagnóstico da lipemia é feito através do exame físico do paciente, presença de soro lipêmico quando o paciente está em jejum e aumento de colesterol e triglicérides no sangue (JOHNSON, 2005). Os exames a serem solicitados dependem do exame físico, *anamnese* e a avaliação individual do paciente (CAMARGO, 2017).

A lipemia deve ser investigada quando ocorreu após jejum de 12 horas, para isso, é preciso se certificar que o animal não teve acesso a qualquer tipo de alimento, caso confirme o jejum, deve-se investigar as causas secundárias que possam estar associadas, para depois investigar as causas primárias (SCHENCK, 2010).

O diagnóstico se dá por meio da mensuração dos níveis de colesterol e triglicérides no sangue dos pacientes, a turbidez no sangue pode indicar a quantidade de triglicérides presentes no soro da amostra, que se apresenta opaco e leitoso, podendo ter a concentração sérica maior que 300 mg/dL, quando o soro apresenta, aproximadamente, 600 mg/dL tem aspecto opaco, e, apresenta-se com aspecto de leite quando a concentração se aproxima de 1000 mg/dL. Em altos níveis de colesterol não apresenta aspecto leitoso no sangue, pois possui partículas muito pequenas que não refratam a luz (CAMARGO, 2017).

Como outra forma diagnóstica, pode-se realizar o teste de quilomícrom, o qual consiste em deixar a amostra que se apresentou lipêmica em repouso a uma temperatura de 4°C, por um período de 12 horas, se tiver presença de quilomícrons, a amostra vai apresentar uma camada de creme, o restante do soro poderá ser límpido ou turvo, demonstrando então, uma elevação de VLDL (CAMARGO, 2017). O teste é feito para avaliar as classes de lipoproteínas presentes de forma aumentada na amostra, como os quilomícrons são menos densos, eles tendem a subir para a superfície, quando presentes, eles formam uma camada de creme na superfície, caso o restante do soro se torne claro, deve-se suspeitar de uma amostra coletada sem o período de jejum ou uma hiperequilomicronemia primária, pois há somente o excesso de quilomícrons. Caso após este período de refrigeração o soro se apresentar turvo, temos a presença de outras lipoproteínas. E caso essa camada de creme na superfície não se formar, temos uma lipemia sem a presença de quilomícrons, somente de outras lipoproteínas (SCHENCK, 2010).

4.5 Tratamento

Em relação ao tratamento da hiperlipidemia, é necessário identificar se o paciente apresenta lipemia primária ou secundária e descartar doenças que levem à alteração. Em relação ao manejo nutricional, é possível utilizar dietas com baixo teor de gordura, que podem ser encontradas no mercado, e vêm apresentando bons resultados, caso a dieta não seja o suficiente, pode-se fazer uso de medicamentos (CAMARGO, 2017).

Visto as complicações causadas pela lipemia persistente, deve ser tratada o quanto antes, em casos de lipemia de origem secundária, deve ser instituído o tratamento para a doença base, mas, infelizmente, não se tem um protocolo terapêutico específico para a alteração de origem primária, pois há pouco conhecimento em relação ao modo de ação da alteração, visto que há várias síndromes (SCHENCK, 2010). Muito animais que apresentam hiperlipidemia não apresentam sinais clínicos, não sendo relevante para os proprietários, fazendo com que só iniciem o tratamento quando o paciente estiver gravemente hiperlipêmico (LI *et al*, 2014).

4.5.1 Tratamento nutricional

Para iniciar o tratamento da hiperlipidemia primária pode-se instituir uma dieta com baixo teor de gordura e moderado teor de proteína, pois dietas com baixo teor de proteínas podem levar ao aumento da concentração de colesterol na corrente sanguínea, o teor de gordura utilizado deve ser de menos de 25 gramas. Hoje, há uma variedade de dietas com baixo teor de gorduras no comércio, mas é preciso atenção, pois é necessário considerar a energia metabolizável e a quantidade de fibra. Após

6 a 8 semanas de uso da dieta, o sangue deve ser coletado novamente para avaliar se o paciente permanece apresentando hiperlipemia (SCHENCK, 2010).

Caso mesmo com o uso da dieta durante o período recomendado, o paciente permaneça apresentando a lipemia, deve ser instituído o uso de óleo de peixe com a dose de 220 mg/kg de peso corporal a cada 24 horas, os rótulos dos suplementos devem ser lidos com atenção pois é preciso ser fornecida a combinação de ácido alfa-linolênico e ácidos graxos ômega 3 de cadeia longa, eicosapeno tanóico (EPA) e ácido docosahexaenóico (DHA). A única desvantagem do uso de óleo de peixe é o odor do peixe, relatado por alguns tutores (SCHENCK, 2010).

A produção de colesterol e VLDL no fígado é retardada pelo uso do Ômega 3, que estimula a ação da lipoproteína lipase, aumentando a secreção de colesterol na bile e diminuindo a absorção de glicose, lipídios e colesterol. O uso do suplemento também diminui os ácidos graxos livres na corrente sanguínea, sendo importante na prevenção de pancreatite, *diabetes mellitus* e aterosclerose (SCHENCK, 2010).

O uso de óleo de peixe em pacientes que apresentam hiperlipidemia é benéfico, pois o suplemento diminui os níveis dos lipídios no sangue, reduzindo os níveis de colesterol, triglicérides e das lipoproteínas LDL e VLDL, ocorre também o aumento de HDL, que realiza o transporte do colesterol ao fígado, onde é eliminado, não ocorrendo então a deposição nas artérias (ARAUJO, 2012).

O ômega 3 estimula a redução da absorção dos lipídios pela mucosa intestinal. O suplemento reduz os níveis de colesterol e triglicérides por meio da diminuição da apoproteína CIII na corrente sanguínea (ARAUJO, 2012).

4.5.2 Tratamento médico

Foram utilizadas outras formas de tratamento com resultados variáveis. Já foi utilizado o Gemfibrozil que estimula a ação da lipoproteína lipase, e, conseqüente diminuição da secreção de VLDL. Também foi utilizado Niacina, mas demonstrou alguns efeitos adversos. O uso de Dextrotiroxina reduz os níveis de lipídios séricos nos cães que apresentam hiperlipidemia (SCHENCK, 2010). Temos os medicamento fibratos que são muito eficazes para tratar hipertrigliceridemia e as estatinas que tem como função abaixar os níveis de colesterol LDL (LI *et al*, 2014).

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS.

Este estudo buscou investigar as principais causas e consequências da hiperlipidemia em pacientes em uma clínica veterinária na cidade de Cascavel no Paraná, onde foram encontrados os seguintes dados, as principais causas se deram por hiperlipidemia pós-prandial, ou seja, por ausência de jejum de 12 horas no momento da coleta da amostra, obtivemos também boa porcentagem por alimentação inadequada e obesidade, e com uma porcentagem inferior tivemos amostras lipêmicas secundárias a doenças hormonais como diabetes mellitus, hipotireoidismo e hiperadrenocorticismo. Conclui-se então que o jejum é muito importante para as coletas de sangue para exames laboratoriais para evitar alterações nos mesmos, sendo a lipêmia pós-prandial a mais encontrada no estudo, a alimentação dos pacientes influencia muito em sua qualidade de vida e longevidade, e também demonstra a importância dos exames de rotina nos pacientes que não apresentam sintomatologia.

REFERÊNCIAS

- ALBUQUERQUE, P. Tratamento da hiperlipidemia primária com ácidos graxos omega 3 em cães da raça schnauzer. Universidade de Santo Amaro, Sao Paulo, 2017. Disponível em <http://dspace.unisa.br/bitstream/handle/123456789/164/Paula%20de%20Albuquerque.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em 21 set. 2022.
- ARAUJO, M.M.G.; SANTOS, T.H.Y.; LOURENÇO, M.L.G.; TAKAHIRA, R.K.; MACHADO, L.H.A.; CARVALHO, L.R. Avaliação de colesterol e triglicerídeos séricos em cães saudáveis suplementados com ômega n-3. Arq. Bras. Med. Vet. Zootec., v.64, n.6, p.1491-1496, Botucatu, 2012. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/abmvz/a/4hYRbZTNth66CZMdbjpSLJs/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 08 ago. 2022.
- CAI, Z. Lipid Peroxidation. Encyclopedia of Toxicology (second edition), 2005. Disponível em <https://www.sciencedirect.com/topics/agricultural-and-biological-sciences/lipid-peroxidation>. Acesso em . 21 set. 2022.
- CAMARGO, M. A. Dislipidemias em animais. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2017. 11 p. Disponível em: <<https://www.ufrgs.br/lacvet/site/wp-content/uploads/2018/01/dislipidemiasMonica.pdf>>. Acesso em: 04 jun. 2022.
- DUARTE, V. S. M. Diagnóstico laboratorial em cães e gatos. Universidade de Évora, Évora, 2016. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/10174/18513>>. Acesso em 02 jun. 2022.
- FARIA, P. F. Diabetes mellitus em cães. Acta Veterinária Brasília, v. 1, n.1, p.8-22. Natal, 2007. Disponível em <https://periodicos.ufersa.edu.br/acta/article/view/258/98>. Acesso em 21 set. 2022.
- HESS, R. S., SAUNDERS, H. M., WINKLE, T. J. V., WARD, C. R. Concurrent disorders in dogs with diabetes mellitus. 221 cases (1993-1998). JAVMA, Vol 217, No 8, 2000. Disponível em

<https://avmajournals.avma.org/view/journals/javma/217/8/javma.2000.217.1166.xml>. Acesso em 21 set. 2022.

JOHNSON, M.C. Hyperlipidemia Disorders in Dogs. In: Compendium Vet, 2005. Disponível em: <http://assets.prod.vetlearn.com.s3.amazonaws.com/mmah/e4/e0b348cacb491dbe111fb713e5b677/filePV_27_05_361.pdf>. Acesso em: 15 jun. 2022.

KAWASUMI, K., SUZUKI T., FUJIWARA, M., MORI, N., YAMOTO, I., ARAI, T. New criteria of hyperlipidemia with insulin resistance in dogs. Journal of Animal and Veterinary Advances, Tokyo, 2012. Disponível em: <https://www.researchgate.net/profile/KohKawasumi/publication/287566223_New_Criteria_of_Hyperlipidemia_with_Insulin_Resistance_in_Dogs/links/568ae93008aebccc4e1a3063/New-Criteria-of-Hyperlipidemia-with-Insulin-Resistance-in-Dogs.pdf>. Acesso em: 04 jun. 2022.

LI, G., KAWASUMI, K., OKADA, Y., ISHIKAWA, S., YAMAMOTO, I., ARAI, T., MORI, N. Comparison of plasma lipoprotein profiles and malondialdehyde between hyperlipidemia dogs with/without treatment. BMC Veterinary Research, 2014. Disponível em: <http://www.biomedcentral.com/1746-6148/10/67>. Acesso em 02 jun. 2022.

LI, T., FREEMAN, S. Experimental lipemia and hypercholesterolemia by protein depletion and by cholesterol feeding in dogs. Northwestern University Medical School, Chicago, 1945. Disponível em: <https://journals.physiology.org/doi/pdf/10.1152/ajplegacy.1946.145.5.660>. Acesso em 21 set. 2022.

NAVARO, T. O., AMBRÓSIO, S. R., SOUZA, V. A. F., SOARES, M. R. Hiperlipidemia em cães atendidos no hospital veterinário são judas e sua correspondência com a obesidade. Estudo retrospectivo de 2018 a 2020. Veterinária e zootecnia, V29, 2022. Disponível em: <https://rvz.emnuvens.com.br/rvz/article/view/663/565>. Acesso em 21 set. 2022.

PIBOT, P; BIOURGE, V; ELLIOTT, D. Encyclopedia of canine clinical nutrition. In: SCHENCK, P. Canine hyperlipidemia: causes and nutritional management. Paris: Diffomédia, 2010. p. 235-264. Disponível em: <https://vetacademy.royalcanin.es/wp-content/uploads/2020/09/0.Introducao_Enciclopedia-Nutricao-Clinica-Canina.pdf>. Acesso em: 07 jun. 2022.

SILVA, H. C., BARION, M. R. L., ALVARES, A. A. A., SANTOS, J. M. G. Distúrbios metabólicos em animais obesos. Centro universitário de Maringá, Maringá, 2012 Disponível em: <http://www.cesumar.br/prppge/pesquisa/mostras/vi_mostra/heloisa_celis_silva.pdf>. Acesso em: 02 jun. 2022.

SILVA, N. L. T., BONATTO, N. C. M., OLIVEIRA, P. L., VIEIRA, G. C., FLORIANO, B. P., BARROS, L. D., BOSCULO, M. R. M., ALMEIDA, B. F. M. Post-prandial lipemia and glycemia in dogs fed with industrialized pet food. Comparative clinical pathology 28, 253-258, 2018. Disponível em <https://link.springer.com/article/10.1007/s00580-018-2824-0>. Acesso em 21 set. 2022.