



UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA

FACULDADE DE AGRONOMIA E MEDICINA VETERINÁRIA

**IMPLANTE DE VÁLVULA DE AHMED EM PACIENTE CANINO COM
GLAUCOMA PRIMÁRIO: RELATO DE CASO**

Ana Clara Gomide de Aguiar Silva

Orientador(a): Prof. Mário Sérgio Falcão

BRASÍLIA – DF

Dezembro/2019



ANA CLARA GOMIDE DE AGUIAR SILVA

IMPLANTE DE VÁLVULA DE AHMED EM PACIENTE CANINO COM GLAUCOMA PRIMÁRIO: RELATO DE CASO

Trabalho de conclusão de curso apresentado à Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária da Universidade de Brasília, como requisito parcial para obtenção do título de médica veterinária.

Orientador(a): Prof. Mário Sérgio Falcão.

BRASÍLIA – DF

Dezembro/2019

Silva, Ana Clara Gomide de Aguiar

Implante de válvula de Ahmed em paciente canino com glaucoma primário:
Relato de caso. / Ana Clara Gomide de Aguiar Silva; orientação de Mário Sérgio
Almeida Falcão – Brasília, 2019.

32 p. : il.

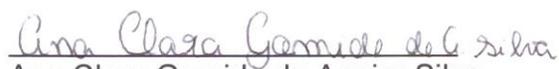
Trabalho de conclusão de curso (graduação) – Universidade de
Brasília/Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, 2019.

Nome do autor: Ana Clara Gomide de Aguiar Silva

Título do Trabalho de Conclusão de Curso: Implante de válvula de Ahmed em paciente
canino com glaucoma primário: Relato de caso

Ano: 2019

É concedida à Universidade de Brasília permissão para reproduzir cópias desta
monografia e para emprestar ou vender tais cópias somente para propósitos
acadêmicos e científicos. O autor reserva-se a outros direitos de publicação e
nenhuma parte desta monografia pode ser reproduzida sem a autorização por
escrito do autor.


Ana Clara Gomide de Aguiar Silva

FOLHA DE APROVAÇÃO

Nome do autor: SILVA, Ana Clara Gomide de Aguiar

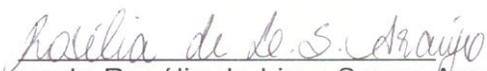
Título: Implante de válvula de Ahmed em paciente canino com glaucoma primário:
Relato de caso

Trabalho de conclusão de curso apresentado á Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária da Universidade de Brasília, como requisito parcial para obtenção do título de médica veterinária.

Aprovado em: 11/12/2019.

BANCA EXAMINADORA:


Prof. Dr. Mário Sérgio Almeida Falcão
Universidade de Brasília - UnB


Doutoranda Rosélia de Lima Sousa Araújo
Universidade de Brasília - UnB


Doutoranda Rafaela Alves Ribon Tozetti
Universidade de Brasília - UnB

AGRADECIMENTOS

Sem demasiado clichê, tive Deus sempre como principal apoiador e amigo mais próximo, obrigada Pai, por motivar meus sonhos, se alegrar comigo nas conquistas e me acalantar nas dificuldades. Que eu nunca esqueça o real propósito de todas as bênçãos e capacitações que o Senhor provê, de amar ao meu próximo, seja ele humano ou de 4 patas, como a mim mesma e a Ti sobre todas as coisas.

Aos meus pais, que transformaram os meus sonhos em seus e não mediram esforços para me ajudar a torná-los realidade. Obrigada pelo apoio incondicional e sem medida, o amor de vocês me fez mais forte e capaz.

A minha melhor amiga e companheira de toda a vida, Ana Luiza Campos, só de ter tua presença já me sinto mais calma e renovada. A forma leve que levamos a vida, sempre unidas, me traz felicidade incomparável.

As minhas amigas de graduação, meu muito obrigada pela parceria, vocês tornaram toda dificuldade em risos de felicidade, agradeço em especial a minha amiga Bianca Crispim, em que vivemos de tudo um pouco, sempre lado a lado, e a minha amiga Éllen Waack, obrigada por ser sempre um lembrete de Deus em minha vida e no meu dia a dia.

As minhas amigas de caminhada, que com as idas e vindas da vida me dão conforto e segurança, independente do que aconteça, sendo lembrança incessante de acalento e amor genuíno, em especial a Adriene Cerbino e Isabela Kaiser.

Por fim, agradeço imensamente aos meus mentores, a Prof. Dr. Paula Galera, que me proporcionou as primeiras oportunidades de aprofundamento na Medicina Veterinária, confiando no meu potencial, além de me influenciar positivamente para o maravilhoso mundo da Oftalmologia Veterinária e ao Prof. Dr. Mário Falcão, obrigada por ser um lembrete ativo de dedicação e incentivo, as vezes não temos noção do nosso impacto na vida das outras pessoas mas seu compromisso para com a profissão e ao ensino inspira e dá forças a todos a sua volta.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Demonstração de válvula de Ahmed em diferentes tamanhos-----	20
Figura 2 – Demonstração de implante de válvula de Ahmed -----	20

LISTA DE ABREVIACOES

AO – Ambos os Olhos

cm – Centímetro

GPAA – Glaucoma Primário de Ângulo Aberto

HA – Humor Aquoso

mm - Milímetro

mmHg – Milímetro de Mercúrio

OD – Olho Direito

OE – Olho Esquerdo

PIO – Pressão Intraocular

TPA – Ativador de Plasminognio Tecidual

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	10
2. REVISÃO DE LITERATURA	12
2.1 Humor Aquoso.....	12
2.2 Ângulo Iridocorneal.....	13
2.3 Fisiopatologia do Glaucoma.....	114
2.4 Sinais Clínicos.....	15
2.5 Diagnóstico	17
2.6 Tratamento Clínico e Cirúrgico.....	18
3. RELATO DE CASO	21
3.1 Pós Operatório	22
3.2 Discussão.....	23
4. CONCLUSÃO	28
REFERÊNCIAS	29

RESUMO

Devido ao seu alto índice de acometimento em cães, a síndrome glaucomatosa é uma afecção de grande importância na área da Oftalmologia Veterinária. São significativas as repercussões da doença na acuidade visual desses animais: além de ocasionar elevado desconforto e dor ao paciente, o glaucoma compromete a integridade dos tecidos oculares e acarreta progressivos e irreversíveis danos ao sistema nervoso ocular. Vários eventos podem estar correlacionados ao desenvolvimento do glaucoma em cães, mas em geral ocorre devido ao aumento da pressão intraocular (PIO). Por apresentar uma sintomatologia complexa, faz-se necessário um conhecimento mais profundo acerca da patologia, além da condução de uma investigação minuciosa do quadro clínico do animal; com exames complementares, a fim de encontrar um diagnóstico completo e preciso. Diversas formas terapêuticas são relatadas, tanto clínicas, quanto cirúrgicas ou ainda a associação de ambas. A escolha do tratamento está intimamente relacionada a causa e apresentação do glaucoma, aspectos sociais (disponibilidade econômica), além da aceitabilidade do tutor. Este trabalho tem como objetivo a revisão acerca dos principais tópicos relacionados ao glaucoma, e relatar a como alternativa cirúrgica o **Implante de Válvula de Ahmed**, como opção no tratamento e controle dos níveis da PIO em cães refratários ao tratamento clínico do glaucoma.

Palavras-chave: Glaucoma, Pressão intraocular, Gonioimplante, Implante de válvula de Ahmed.

ABSTRACT

Due to its high rate of occurrence in dogs, glaucoma is a condition of great importance in the veterinary ophthalmology field. The repercussions of the disease on the visual acuity of these animals are significant: besides causing high painful discomfort to the patient, glaucoma compromises the integrity of the ocular tissues and causes progressive and irreversible ocular nervous system problems. Several events may be correlated to the development of glaucoma in dogs, but usually occur due to the increased intraocular pressure (IOP). Due to its complex symptomology, a deeper knowledge about the pathology is necessary, besides conducting a thorough investigation of the clinical picture of the animal; with further examinations in order to find a complete and accurate diagnosis. Several therapeutic forms have been reported, both clinical and surgical. The choice of treatment is closely related to the glaucoma's cause, social aspects (economic availability), and tutor's acceptability. This paper aims to review the main topics related to glaucoma, and to report the surgical alternative called **Ahmed Valve Implant**, as an option to control IOP levels in dog's refractory to clinical treatment.

Key-words: Glaucoma, Intraocular pressure, Gonioimplant, Ahmed Valve Implant.

1. INTRODUÇÃO

A estrutura anatômica e esférica bulbar são mantidos principalmente por mecanismos como o arcabouço fibroso da túnica escleral e corneal e a correlação harmônica expansiva dos humores aquoso e vítreo, mantendo a pressão intraocular (PIO) estável, dentro dos padrões raciais e de acordo com a espécie em questão (KOMÁROMY et al., 2019).

O glaucoma, é uma condição que em cães, consiste no aumento da pressão dos fluidos intraoculares (GRAHAM et al., 2017), podendo ser classificados em primário (sem doenças iniciais associada) ou secundário (atrelado a uma causa base) (KOMÁROMY et al., 2019), além de estar intimamente associado a aparência do ângulo de filtração a exame gonioscópico, podendo ter ângulo iridocorneal aberto, estreito ou fechado e/ou fenda ciliar aberta, estreita ou colapsada e de acordo com seu grau de evolução, agudo ou crônico (GELATT et al., 2013; ORIÁ et al., 2013). Sendo os glaucomas secundários, o grupo de maior abrangência clínica (GELATT & BROOKS, 1999; KOMÁROMY et al., 2019).

O principal mantenedor da PIO é a correlação da taxa de produção de humor aquoso pelos processos ciliares e pela sua drenagem, primordialmente na malha trabecular do ângulo iridocorneal e com via alternativa uveoescleral (GELATT et al., 2013; WATSON, 1970), mantendo um equilíbrio interno constante, além de receber certa influência da pressão sanguínea sistêmica (GELATT et al., 2013; GREEN, 1984).

Difícilmente é notado o surgimento do glaucoma pelo tutor, mas após a identificação da presença de alguma anormalidade, os sinais mais tendenciosos a um diagnóstico glaucomatoso são o aumento notável do tamanho do bulbo ocular, córnea com aspecto azulado (edema de córnea), hiperemia conjuntival, dilatação pupilar (midríase) e o elevado incomodo doloroso e desconforto apresentado pelo o animal, sendo perceptível pelo ato de esfregar o rosto no chão ou com as patas e/ou por apresentar blefaroespasma, condição em que ocorre a contração da musculatura palpebral (CUNHA, 2008; LUCCI, 2002; SLATTER, 1990).

Outra característica do glaucoma é a degeneração de estruturas nervosas oculares, propiciando uma neuropatia óptica e a perda visual. O glaucoma é uma das principais afecções caninas que leva a perda progressiva da acuidade visual (GRAHAM et al., 2017; GRAHAM et al., 2018; JEGOU, 1989).

As formas diagnósticas podem variar, todavia consistem primordialmente da inspeção geral ocular pelo uso de oftalmoscopia, a aferição da PIO com o tonômetro e a gonioscopia, avaliando, com lentes de amplificação, o ângulo de filtração da câmara anterior. Outros exames complementares como ultrassonografia ocular padrão, ultrassonografia (UBM) e a eletrorretinografia podem ser usados para avaliar o futuro manejo clínico do paciente (GELATT et al., 2013; MARTINS et al., 2006).

O tratamento clínico do glaucoma parte do pressuposto da necessidade da manutenção da PIO dentro dos níveis normais esperados para o cão (15 a 25 mmHg) (GIONFRIDDO, 1995) e conseqüentemente a preservação da integridade da retina e nervo óptico, visando a continuidade das propriedades visuais do bulbo e não menos importante, o manejo da dor (GRAHAM et al., 2017). Observa-se que em geral o manejo clínico proporciona controle temporário, porém não é suficiente a longo prazo, propondo-se métodos cirúrgicos como gonioimplantes e ciclotocoagulação para o controle da PIO (GRAHAM et al., 2017; MAGGS et al., 2008; SEBBAG et al., 2019).

O objetivo deste trabalho é de revisar as estruturas de cunho importante no mecanismo de acometimento do glaucoma, com ênfase na ocorrência canina, suas formas diagnósticas e terapêuticas, e relatar a utilização do implante de válvula de Ahmed, gonioimplante, como alternativa no tratamento glaucomatoso.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Humor Aquoso

O humor aquoso (HA) é uma substância produzida nos processos ciliares do corpo ciliar, que possui papel imprescindível na lubrificação e nutrição das estruturas a ela associadas (principalmente da córnea e da lente), remover resíduos que poderiam impedir o meio ótimo para a passagem de feixes luminosos pelos meio refringentes, sendo estes a córnea, humor aquoso, cristalino e humor vítreo, além de agir como meio de expansão para a manutenção da estrutura bulbar por meio da regulação da pressão intraocular. Desempenha também papel na preservação da aderência retiniana para com a coroide, evitando o descolamento da mesma (SLATTER, 2005).

É um fluido transparente de baixo teor protéico e baixa viscosidade, que é em geral constituído por proteínas, imunoglobulinas, enzimas e lipídios, substâncias que se assemelham a composição do plasma sanguíneo, mas em uma quantidade muito inferior, devido a este fato é também conhecido como ultrafiltrado do plasma, em que suas concentrações no humor aquoso irão variar de acordo com as necessidades metabólicas corneana e lenticular. Em cães possui como componentes orgânicos os aminoácidos, ascorbato, glicose, proteínas, uréia e lipídios e como constituintes inorgânicos bicarbonato, cálcio, oxigênio, cloreto, sódio, potássio e fósforo (GELATT et al., 2013).

Preenche o segmento anterior do olho, sendo eles a câmara anterior, estrutura delimitada do endotélio corneano até a porção anterior da íris e a câmara posterior, entre a porção posterior da íris até a cápsula anterior da lente (MAGGS et al., 2008).

2.2 Ângulo Iridocorneal

O ângulo iridocorneal, espaço virtual, formado pelo encontro da superfície córneo-escleral com a íris, promove o fluxo de drenagem do humor aquoso. Tal fluido, produzido pelas células epiteliais do corpo ciliar, possui curso inicial na câmara posterior indo em direção a lente, posteriormente a caminho da íris e atravessando orifício pupilar, alcançando a câmara anterior, aonde ocorre mudança de corrente, acarretando em um turbilhonamento e tendo caminho distal, seguindo caminho para o ângulo onde é drenado (KOMÁROMY et al., 2019). Este fluxo, conhecido como circulação térmica ocorre pela diferença de temperatura da íris e córnea (GELATT et al., 2013).

Também conhecido como ângulo de filtração, tem como componentes principais os ligamentos pectinados, que possuem formato de cordões delgados (SIMONES et al., 1996), uma fenda ciliar, que aloja tais componentes, uma rede trabecular uveal, que se encontra imediatamente após os ligamentos pectinados, e que corresponde a maior porção do ângulo e uma rede trabecular corneoescleral, mais interna, possuidora de proporções menores que as da rede uveal. As trabéculas consistem em um rede de feixes de tecido conjuntivo que possuem a capacidade de digestão de certos componentes, funcionando assim como rede filtrativa de partículas que adentram o fluxo de drenagem. (SAMUELSON et al., 1984).

Uma alternativa não convencional de drenagem do humor aquoso é pelo fluxo uveoescleral, mecanismo que ocorre na camada coroidiana supracoroidal, espaço virtual preenchido por tecido conjuntivo, que age como zona de transição entre esclera e coróide e como via de passagem do fluido aquoso que futuramente desembocara na circulação sistêmica (KOMÁROMY et al., 2019).

2.3 Fisiopatologia do Glaucoma

A síndrome glaucomatosa, é uma afecção multifatorial que se apresenta principalmente por uma neuropatia ótica que acarreta em uma diminuição da acuidade visual progressiva e possui associação primordialmente com a elevação anormal da pressão do fluido interno do olho, apresentando-se fora dos padrões estabelecidos para aquele determinado ser ou ainda, além do compatível com estruturas oculares saudáveis e funcionais (BEDFORT, 1974; GELATT & BROOKS, 1999; MAGRANE, 1957). Outros fatores causais, além dos danos mecânicos ocasionados pelo aumento da PIO, como alterações vasculares e moléculas potencialmente neurotóxicas, são atualmente estudados e correlacionadas a fisiopatologia do glaucoma (ABRAMS, 2001)

As principais repercussões relacionadas a perda visão são as alterações neurodegenerativas óticas que ocorrem no paciente com glaucoma, sendo caracterizado pela perda de células ganglionares da retina, e de seus axônios e a degeneração do nervo óptico e da retina (KOMÁROMY et al., 2019).

O glaucoma primário é uma disfunção habitualmente progressiva, que emerge brevemente após o nascimento, relacionado a fatores hereditários raciais por possível acometimento anormal na formação do ângulo de drenagem que levam a obstrução do ângulo de filtração aquoso. Apresenta como principais raças acometidas o Cocker Spaniel Americano, Basset Hound, Fox Terrier de Pelo Duro, Boston Terrier e ChowChow (GELATT& MACKAY, 2004a, 2004b). Ocorre sem associação com outras afecções originais e comumente pode vir a acometer ambos os olhos (MARTINS et al., 2006). A displasia (desenvolvimento anormal de tecidos) de ligamentos pectinados é bastante associado a este tipo de glaucoma (KOMÁROMY et al., 2019).

O glaucoma secundário possui casuística mais frequente, e é correlacionado a distúrbios que antecedem o síndrome glaucomatosa, normalmente associado a fatores que levam a obstrução do ângulo de filtração da câmara anterior. Possuem propensão de acometimento unilateral. Os principais fatores obstrutivos relacionados são as luxações/subluxações lenticulares, catarata, pós operatório de

facomemulsificação, uveítes e neoplasias intraoculares (ORIÁ et al., 2013). As uveítes, caracterizadas principalmente por uma inflamação do segmento uveal, podem possuir etiologias diversas, como as de origens infecciosas, imunomediadas, traumáticas, neoplásicas, tóxicas ou idiopáticas e correspondem as principais causas de acometimento de glaucoma secundário, por quebra da barreira hemato-aquosa e passagem de moléculas e debris celulares que possam vir a obstruir o ângulo de drenagem (GELATT et al., 2013).

As apresentações e características do glaucoma podem estar associados ao nível de abertura do ângulo iridocorneal, estrutura responsável pela drenagem do fluxo aquoso. Podem ser divididas em glaucoma de ângulo aberto, estreito ou fechado. No ângulo aberto, geralmente por causas secundárias, infere-se que a obstrução do fluxo de drenagem é mais profunda e é relatada em cães da raça Beagles. Os glaucomas de ângulo estreito ou fechado são comumente relacionados a causas primárias. A classificação geral em cães se dá pela etiologia da afecção, característica do ângulo de drenagem, visualizado na gonioscopia e o estágio que a doença se apresenta (SLATTER, 2005).

2.4 Sinais Clínicos

As alterações causadas pela afecção podem ser diversas e irão depender no geral da gravidade e causa do glaucoma, observa-se de forma geral mudanças corneais, esclerais, iridais, ciliares, na coroidais, lenticulares, vitriais, retinianas e no nervo óptico, alterações no tamanho do bulbo, além de causar grande sensação dolorosa animal (GRAHAM et al., 2016; MAGGS et al., 2008). As alterações principais são a buftalmia, edema de córnea, estrias de Haab, vasos episclerais ingurgitados, hiperemia conjuntival, midríase, luxação/subluxação da lente, degeneração e atrofia do nervo óptico, degeneração das células ganglionares da retina e escavamento do disco óptico (GELATT et al., 2013).

O alargamento no tamanho do bulbo ocular, também conhecido como buftalmia, é facilitado pelas propriedades elásticas da esclera, com capacidade

expansiva e ocorre por aumento da pressão intraocular, acarretando em uma distensão do olho (GELATT et al., 2013).

A elevação da PIO causa expansão e pressão na córnea, danificando sua camada mais interna, o endotélio (lamela única e irreparável), que possui características hidrofóbicas. Com dano a sua integridade, inicia-se a passagem de compostos aquosos para as porções hidrofílicas intermediárias da córnea, levando ao edema de córnea, sinal clínico que dá aspecto azulado ao olho do animal. Outra maneira de se observar a lesão corneal é mediante a uveíte anterior, que com a quebra da barreira hemato-aquosa possibilita a passagem de moléculas inerentes a fisiologia normal do bulbo, se depositando no endotélio, lesionando-o e acarretando no mesmo processo de lesão descrito anteriormente. A distensão bulbar causa lesão corneal e propicia a um afinamento de sua espessura, ocasiona lesões focais e lineares da membrana de Descemet, formando as chamadas estrias de Haab, sinal evidente e direcionador em animais com glaucoma (CUNHA, 2008; SLATTER, 2005).

A esclera, parte da túnica fibrosa, de elevada composição por fibras elásticas e de colágeno, apresenta como sinal glaucomatoso o afinamento de sua membrana, devido a elevada distensão bulbar ocasionada pela elevação da PIO. Além de vasos episclerais ingurgitados e hiperemia da conjuntiva, principalmente por pressão a lamina crivosa (KOMÁROMY et al., 2019; GELATT et al., 2013).

A dilatação pupilar também chamada de midríase, é um sinal que consiste primordialmente por alerações nervosas e vasculares, ocorrendo por compressão ao nervo óptico, causando danos neuronais e diminuição na sensibilidade da íris, podendo chegar a causar uma atrofia dos músculos esfínterianos, progressiva e irreversível, sendo capaz de tornar a pupila irresponsiva a terapias pelo uso de agentes mióticos (GELATT et al., 2013; SLATTER, 2005).

Luxações e subluxações do cristalino, posteriores ao glaucoma, ocorrem devido ao afrouxamento dos seus ligamentos de sustentação, os ligamentos zônulares. Esse relaxamento decorre da maior tensão promovida pelo aumento da PIO sobre estes, além de propiciar a formação de catarata (GELATT & BROOKS, 1999). Luxações ou subluxações podem também, ser o evento causal do glaucoma, tendo este classificação secundária (SLATTER, 2005).

O aumento da pressão intraocular ocasiona neuropatias de grande valor, pois podem ocasionar a perda da função visual do cão. A maior taxa de correlação está na degeneração e subsequente atrofia axonal do nervo óptico, principalmente daqueles de grande diâmetro, sendo estes normalmente correlacionados a eventos vasculares (GELATT et al., 2013; GRAHAM et al., 2018). Disfunção das células ganglionares da retina e escavamento do disco óptico (SLATTER, 1990). Podem ser observados em exame oftalmoscópico hiperreflexia do tapetum, atenuação dos vasos retinianos e possível escavação do disco óptico (CUNHA, 2008). É relatado uma correlação entre o aumento dos níveis de glutamato como possível causa para a afecção glaucomatosa (BROOKS et al., 1997; ZHANG et al., 2003). Em glaucomas de ângulo fechado o dano pode ser relativamente rápido, ou como nos glaucomas de ângulo aberto podem ter desenvolvimento lento.

Diminuição do fluxo vascular coroidal, atrofia do corpo ciliar e liquefação vítrea são outras alterações comuns (CUNHA, 2008; SILVA, 2017).

2.5 Diagnóstico

O diagnóstico do glaucoma consiste primariamente da clínica apresentada pelo o paciente, constata pelo auxílio de equipamentos específicos e primordialmente pela realização de exames conhecidos como tonometria, gonioscopia e oftalmoscopia.

A tonometria permite a mensuração dos níveis da PIO (GELATT et al., 2013; WATSON, 1970) e na oftalmologia veterinária tem como principais tipos os tonômetros de aplanção e os de rebote, sendo o TonoPen[®] e TonoVet[®] os principais representantes comerciais, respectivamente. A aferição da pressão intraocular precisa ser realizada de forma rotineira e metódica, pois esta é muito sujeita a diversas interferências desde a posição do paciente, nível de estresse do animal, contenção até horários do dia em que o exame é realizado. É uma avaliação essencial para a identificação e monitoração do progresso da afecção (TINSLEY & BETTS, 1993).

A gonioscopia é essencial para a classificação do glaucoma, em relação ao seu ângulo de filtração (TINSLEY & BETTS, 1993). O exame permite a avaliação da

morfologia do ângulo iridocorneal, da abertura da fenda ciliar e estruturas a elas associadas. Assim como a tonometria, é indicado a avaliação seriada gonioscópica, possibilitando um acompanhamento informativo da progressão da doença. Os achados variam de acordo com o avanço da patologia

A oftalmoscopia, é exame de avaliação e varredura do fundo do olho, compreendendo estruturas como zona tapetal e não tapetal da coróide, disco óptico, retina e vasos retinianos. Pode ser direta ou indireta e busca sinais como escavamento do disco óptico, hiperreflexiatapetal e observação vascular retiniana. É necessário boa abertura do diâmetro pupilar para se diminuir barreira mecânica que está proporciona em relação a estruturas posteriores e se obter melhor visualização.

Outras avaliações com imagens de alta resolução podem ser citadas, como a ultrassom ocular biomicroscópico (UBM), permitindo uma visualização aguçada do segmento anterior do bulbo e a avaliação do ângulo iridocorneal, ultrassonografia de alta resolução (HRUS) (KOMÁROMY et al., 2019) e pela eletrorretinografia, a qual permite realizar a aferição da função das células retinianas em resposta a estímulos luminosos (GELATT & BROOKS, 1999; ORIÁ et al., 2004). Tais exames tendem a se tornar realidade no uso oftalmológico veterinário, visam o auxílio na amplificação da abordagem diagnóstica, reconhecimento inicial da doença e propiciam a melhor escolha terapêutica para o glaucoma.

2.6 Tratamento Clínico e Cirúrgico

O tratamento dos diferentes tipos de glaucoma prevê um controle, dentro da normalidade, da pressão intraocular dos olhos caninos e pretende impedir a progressão dos danos retinianos e ao nervo óptico já causados, tendo como objetivo a manutenção da função visual (KOMÁROMY et al., 2019). Com a diminuição da PIO geralmente há indiretamente a diminuição da sensação dolorosa.

As opções medicamentosas para o tratamento clínico do glaucoma canino, visando a diminuição da PIO, são vastas (GRAHAM et al., 2017) e de maneira genérica incluem, agentes colinérgicos, que com ação parassimpatomimética, provocam miose

pupilar por contração do músculo ciliar e possivelmente facilitam o fluxo de drenagem do humor aquoso pelo ângulo de filtração (SAPIENZA et al., 1992), medicamentos de ação nos adrenoreceptores, beta-bloqueadores, inibidores de anidrase carbônica, agindo na redução da produção de humor aquoso pelos processos ciliares (YAPHÉ, 2004), análogos de prostaglandina, facilitando o fluxoveoescleral, agentes osmóticos, normalmente utilizados em emergências oculares, e agentes fibrinolíticos, como o ativador de plasminogênio (TPA), agindo na degradação da fibrina que promove a obstrução do ângulo (SIDOTI et al., 1995). As terapias clínicas podem ser realizadas isoladamente ou em conjunto com tratamentos cirúrgicos. Medicamentos neuroprotetores podem ser associados na tentativa de impedir o progresso degenerativo das células ganglionares da retina, decorrente da afecção glaucomatosa (KOMÁROMY et al., 2019).

As principais intervenções cirúrgicas disponíveis e de maior relevância são aquelas que visam a diminuição da produção do humor aquoso, tendo como exemplo importante a ciclotocoagulação trasescleral a laser, aonde por meio do laser de diodo há a destruição parcial de processos ciliares do corpo ciliar, diminuindo relativamente as estruturas produtoras da substância aquosa que propicia a distensão bulbar por consequente aumento da PIO (SEBBAG et al., 2019) e mecanismos que propõem-se a aumentar o fluxo de drenagem do humor aquoso pela implantação de shunts de câmara anterior, os gonioimplantes, como o implante de Ahmed, estes são indicados quando há potencial para manutenção da função visual do olho ou ainda a combinação de ambas as técnicas (GRAHAM et al., 2017; BRAS et al., 2015)

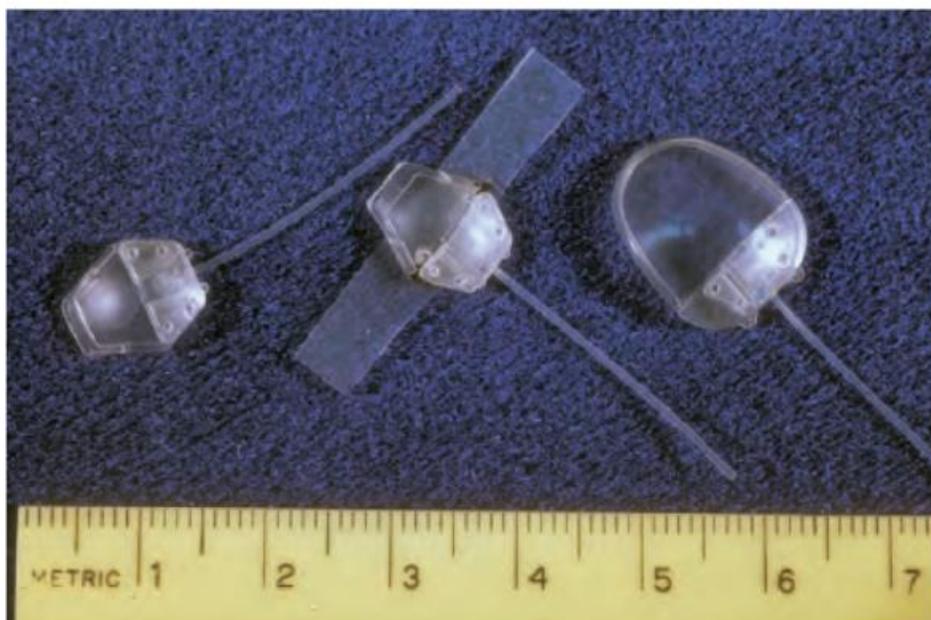


Figura 1 – Demonstração de válvula de Ahmed em diferentes tamanhos. Fonte: GELATT, K.N. et al. in *Veterinary Ophthalmology*, 2013, p 1121.

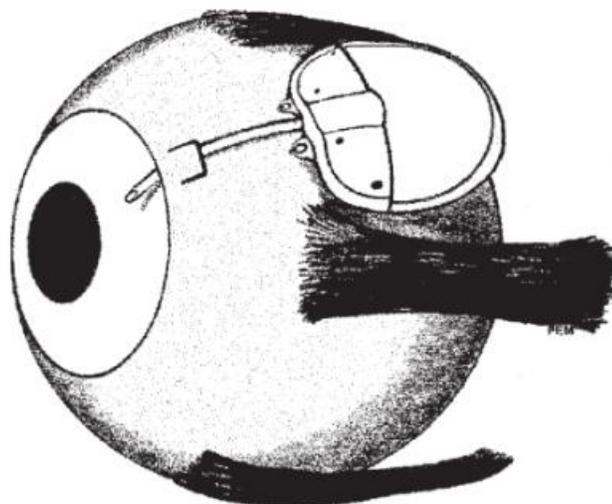


Figura 2 – Demonstração de implante de válvula de Ahmed. Fonte: MAGGS, D. et al in *Slatter's Fundamentals of Veterinary Ophthalmology*, 2008, p 251.

3. RELATO DE CASO

Foi atendida no Hospital Veterinário Doutor Antônio Clemenceau, uma cadela, fêmea, 8 anos, ShihTzu, castrada e com histórico de glaucoma em ambos os olhos. A paciente realizava acompanhamento oftálmico e foi encaminhada para avaliação e definição de opções cirúrgicas. A cadela efetuava tratamento prévio com e Drusolol[®] e Lumigan[®], todavia permanecia resistente aos medicamentos e apresentava picos de pressão intraocular mesmo sendo medicada. Com o decorrer do atendimento, após anamnese, foi realizada avaliação oftálmica e o animal apresentava leve hiperemia conjuntival bilateral, secreção mucoide, ceratite branda em olho direito (OD) e discreta melanose em olho esquerdo (OE) em posição de 6 horas e moderada em posição de 5 horas a 7 horas. À oftalmoscopia direta observou-se hipoplasia coroidiana em ambos os olhos (AO) e atenuação dos vasos retinianos. Ao exame tonométrico a pressão intraocular de olho direito estava 23 mmHg e olho esquerdo 36 mmHg. À gonioscopia manifestava uma morfologia de ângulo aberto. Os parâmetros restantes estavam dentro da normalidade e a função visual estava mantida. Após junção de informações e constatação do diagnóstico de glaucoma primário de ângulo aberto, refratário a tratamento clínico, procedeu-se a indicação aos tutores das opções de tratamentos cirúrgicos, e em conjunto, optou-se pela realização da técnica de gonioimplante em olho esquerdo, o implante de válvula de Ahmed.

Foram mantidos inicialmente o Drusolol[®] e Lumigan[®] e adicionado o Pred Fort[®]. No decorrer das consultas até a cirurgia foi realizado a tentativa de retirada das medicações acima, sem sucesso, chegando o animal à apresentar PIO em olho direito de 19 mmHg e em olho esquerdo de 33 mmHg, com piora no quadro geral do animal. Optou-se então pelo implante de válvula de Ahmed.

Após devidos cuidados pré operatórios como tricotomia ao redor do olho a ser operado e anti-sepsia a base de Povidine diluído em solução Ringer Lactato, sucedeu-se o início do procedimento cirúrgico, o paciente é posicionado em decúbito dorsal e é realizado o preparo para a fixação da válvula, a partir de uma incisão na conjuntiva com uma tesoura de íris e divulsão com a mesma, entre posicionamento de 1 hora a 3 horas com profundidade de 1cm, formando o saco conjuntival. Foi realizada

a colocação da válvula no saco conjuntival e feito teste de patência da cânula pela aplicação de TPA no sistema valvar e fixação da válvula no saco conjuntival com padrão de sutura simples separada com fio Nylon® 8-0. Após fixação é realizado a incisão transescleral com uma agulha 40x12mm e consequente passagem do dreno da válvula, foi realizado secção de uma porção do dreno para se adequar ao olho, de forma que não entre em contato com a córnea e a íris, e seja suficiente para permitir drenagem de humor aquoso. É sucedido pela colocação da membrana sintética Vetrix®, sobre a região do dreno com padrão de sutura simples separado, utilizando fio Vycril®8-0. Foi observada formação de fibrina em câmara anterior, foi então feito incisão com bisturi de 15° de 0,9mm às 10 horas para irrigação e aspiração do conteúdo fibrinótico. O paciente se manteve estável durante o procedimento e obteve boa recuperação no pós operatório imediato, sendo liberada no mesmo dia.

Os procedimentos trans-cirúrgicos ocorreram dentro do planejado. No pós-operatório imediato, a paciente apresentou PIO de 15mmHg em olho esquerdo e foram adicionados à prescrição medicamentosa o Xalatan® e Vigadexa®. Em uma das consultas de acompanhamento, 30 dias após o primeiro procedimento cirúrgico, se observou a presença de fibrina em cânula do gonioimplante e pressão intraocular de 25 mmHg em olho esquerdo, optando-se pela aplicação de 0,15 mg de Ativador de Plasminogênio Tecidual (TPA) intracameral. Após 60 dias da segunda intervenção a PIO do olho esquerdo se manteve com discretas oscilações, mas estável, e é utilizado atualmente apenas o Xalatan®.

3.1 Pós Operatório

Faz-se necessário um acompanhamento periódico visando a aferição e observação dos valores da PIO, avaliação de intercorrências comuns no pós-operatório tais como edema e/ou úlcera de córnea, migração e/ou não fixação do implante, hipotonia ocular e phthisis bulbi (atrofia ocular), hipertensão ocular além de entupimento da cânula por formação de fibrina intracameral, sendo este último o mais comum (GRAHAM et al., 2017; SAPIENZA&VAN DER WOERDT, 2005). Com o adequado monitoramento faz-se possível a percepção de sinais sutis e precoces de

possíveis complicações, dando a possibilidade de intervenção rápida e eficaz, contribuindo de grande forma para o sucesso da intervenção.

Segundo estudo retrospectivo (WESTERMEYER et al., 2011) observa-se em animais submetidos ao procedimento de gonioimplante uma elevada taxa de sucesso em sua colocação e com os animais apresentando boa recuperação pós-operatória. Algumas intercorrências podem ser relatadas mas no geral tal escolha cirúrgica provê resultados satisfatórios no controle a longo prazo da pressão intraocular, diminuindo relativamente a frequência e/ou necessidade de medicações mantenedoras da PIO associadas e principalmente propiciando a manutenção da função visual do olho acometido, diminuindo a sensação dolorosa e preservando assim a qualidade de vida do animal (GRAHAM et al., 2017; KOMÁROMY et al., 2019; SAPIENZA & VAN DER WOERDT, 2005)

As taxas de êxito do procedimento são diretamente correlacionadas a diversos fatores. A escolha da opção de gonioimplante, de acordo com o caso clínico que o paciente apresenta é um dos fatores determinantes, sendo indicado quando há possibilidade de manter a função visual do olho, a animais refratários a terapêutica medicamentosa e podendo-se associar com outros métodos, como a ciclofotocoagulação, obtendo-se certo potencial de sucesso na manutenção da PIO (KOMÁROMY et al., 2019).

3.2 Discussão

Como já relatado anteriormente, o glaucoma primário é uma afecção de cunho hereditário, em que o aumento da pressão intraocular não é dependente de uma afecção prévia. Possui relação racial e potencialmente se desenvolverá bilateralmente. Se subdivide de acordo com aspecto do ângulo de drenagem, em que os Glaucomas Primários de Ângulo Aberto (GPAA) apresentam morfologia normal da malha trabecular, tendo aumento da PIO possivelmente por causas obstrutivas. Se caracteriza por aumento progressivo da pressão intraocular e acomete animais com idade média de 6 anos, idade próxima à da cadela relatada nesse caso. O acúmulo de

material na malha trabecular levando a futura oclusão do ângulo é fortemente correlacionada a este tipo de glaucoma. Há também investigações e fortes conexões acerca da mutação do gene Myocilin (GELATT et al., 2013).

A raça ShihTzu, do animal citado, possui menos referências literárias mas se encontra como uma das relatadas a tal predisposição(GELATT & BROOKS, 1999), apresenta aumento da sua PIO, bilateral, corroborando com constatações prévias, provavelmente devido ao caráter gradual dos GPAA, observou-se uma diferença de picos de pressão mais intensos entre os olhos da paciente em questão(GIONFRIDDO, 1995).Provavelmente o animal, atualmente com 8 anos, apresentava sinais glaucomatosos discretos e de difícil percepção por parte dos tutores no decorrer da vida, apresentando em algum momento sintomatologia mais evidente, como por exemplo a buftalmia, tendo sido direcionada a avaliação oftalmológica veterinária especializada.

Normalmente o paciente chega a consulta com um glaucoma de caráter crônico e sintomatologia clínica avançada, manifestando sinais como buftalmia, luxação/subluxação lenticular, edema de córnea, congestão episcleral, comprometimento nervoso da retina e nervo óptico, e associada à possível perda visual (SLATTER, 2005).

O diagnóstico se deu por varredura completa por meio da lâmpada em fenda, buscando sinais decorrentes do glaucoma. Pela aferição tonométrica, obteve-se resultados de 23 mmHg em OD e 36 mmHg em OE, resultado que em OD significa um alerta e a necessidade de monitoração oftálmica e em OE que constata uma distensão do bulbo e o aumento do fluido intraocular acima do aceitável fisiologicamente para se manter a integridade do sistema ocular. Pela oftalmoscopia foi observado hipoplasia de coroide em ambos os olhos (AO) e atenuação dos vasos retinianos, lesões indicativas de princípio lesão nervosa. Há exame gonioscópico, observou-se estruturas morfológicas normais do ângulo iridocorneano, caracterizando assim o glaucoma primário de ângulo aberto.

O animal possuía tratamento tópico prévio pelo uso do Drusolol®e Lumigan®. O Drusolol®, apresenta associação de cloridrato de dorzolamida + maleato de timolol. A dorzolamida é uma inibidora da enzima anidrase carbônica, reduzindo a

secreção aquosa pelo epitélio ciliar. Pode ser administrada de 2 a 3 vezes ao dia e possui certa eficácia na diminuição da PIO (WILLIS, 2004). O timolol é uma medicação antiglaucomatosa, classificada como antagonista beta-adrenérgico, é considerado um fármaco seguro e eficaz no controle da PIO agindo na inibição parcial da produção do HA pelo corpo ciliar, sendo um agente hipotensor ocular, tendo efeitos por até 24 horas após sua instilação (GELATT et al., 2013; TAKIYUMA, et al. 2006) e pode ter frequência de aplicação de uma a duas vezes ao dia (GELATT et al., 2013). O Lumigan® a base de bimatoprosta 0,03% age com hipotensor pelo aumento do fluxo de drenagem do humor aquoso pelas vias iridocorneal e uveoescleral.

Após a primeira consulta foi realizado algumas mudanças nas medicações prescritas anteriormente e iniciou-se tratamento clínico com Pred Fort® três vezes ao dia (TID) em ambos os olhos (AO), Drusolol® três vezes ao dia (TID) em ambos os olhos (AO) e Lumigan® uma vez ao dia (SID) no olho direito (OD) e 2 vezes ao dia (BID) no olho esquerdo (OE). O Pred Fort® têm como princípio ativo o acetato de prednisolona 1%, potente glicocorticoide que visa a ação anti-inflamatória das estruturas oculares como conjuntiva, córnea e segmento anterior do olho (GOODMAN & GILMAN, 2005). Drusolol®, agentes que o mecanismo de ação já foi descrito anteriormente, mas em geral possuem o intuito de redução da produção de HA e Lumigan® que em geral possui intuito de aumento o fluxo de drenagem do fluido intraocular (GELATT et al., 2013; SLATTER, 2005).

Após a instituição da nova prescrição a cadela apresentou nas consultas seguintes uma diminuição da hiperemia conjuntival, possivelmente devido a diminuição da PIO, obtida pelo uso das medicações hipotensoras Drusolol® e Lumigan®, oscilando em 13 mmHg, 11 mmHg, 11 mmHg e 19 mmHg no olho direito e 13 mmHg, 19 mmHg, 12 mmHg, 33 mmHg no olho esquerdo (até o dia do procedimento cirúrgico), e pela alto potencial anti-inflamatório do Pred Fort®, que ajudou também a diminuir a secreção mucoide e ceratite branda que havia no olho direito. Tentou-se o manejo clínico mas assim que iniciado a tentativa de desmame das medicações houve aumento brusco da PIO em OE, chegando a 33 mmHg, optando-se pela cirurgia.

Apesar de ser de grande auxílio, o tratamento medicamentoso é muitas vezes ineficaz no controle a longo prazo da pressão intraocular e geralmente falham dentro de meses após a instituição da terapêutica, decorrente da elevação da PIO, suas oscilações acarretam em cegueira. Além de que o surgimento de novas opções de medicações para o glaucoma está ocorrendo de forma lenta e é mais direcionada ao olho humano do que o canino, não tendo-se comprovações que de que se obterá a mesma eficácia em ambos. Se torna necessário então, cogitar alternativas cirúrgicas mais eficazes e acessíveis, mormente em pacientes ainda visuais, sendo considerada atualmente o aprimoramento de terapias cirúrgicas, aquelas que possuem maiores ganhos no controle a longo prazo da PIO e preservação da visão frente ao atual cenário acerca do glaucoma em cães (KOMÁROMY et al., 2019).

O procedimento cirúrgico de implantação de um shunt na câmara anterior, promove uma via alternativa de escoamento aquoso a partir da implantação de uma válvula que realiza uma conexão da câmara anterior (via ângulo iridocorneal) com o espaço subconjuntival, aumentando o fluxo de drenagem do humor aquoso. Encontra-se diversos modelos de gonioimplantes mas o utilizado foi o denominado Implante de Ahmed. Tal implante possui sensores que evitam o decréscimo acentuado da pressão, impedindo que fique muito baixa, sendo bloqueado quando descresse a 8 mmHg (SAPIENZA & VAN DER WOERDT, 2005) e possui altas taxas de sucesso no controle da PIO e preservação da visão (SAITO et al., 2017). O implante de válvula de Ahmed é composto por um sistema de unidirecional de fluxo que possui objetivo de impedir a hipotonia pós-operatória (WANG et al., 2016) Tem como principal desafio o processo inflamatório intraocular que propicia elevada quantidade de debris e formação fibrinogênica, resultando em possível oclusão da cânula mas em contrapartida possui certas vantagens em relação a procedimento ciclodestrutivos, pois a destruição exacerbada dos processos ciliares acarreta em diminuição excessiva da produção de humor aquoso podem acarretar em hipotonia ocular (GRAHAM et al., 2017). Após o procedimento, além do Drusolol[®], Lumigan[®] e Pred Fort[®] foi receitado ao animal o uso de Xalatan[®] uma vez ao dia (SID) em ambos os olhos (AO), medicação que possui como agente principal a latanoprost, análogo direto da prostaglandina que é indicada a pacientes com GPAA e age como hipotensor ocular na facilitação da drenagem do

HA (ALBERT, 2008; CUNHA, 2008) e Vigadexa[®] seis vezes ao dia em OE, combinação de cloridrato de moxifloxacino, antimicrobiano pertencente a classe das fluoroquinolonas que possui amplo espectro contra microorganismos bacterianos (GOODMAN & GILMAN, 2005) e fosfato de dexametasona, esteroide com elevado potencial anti-inflamatório (GOODMAN & GILMAN, 2005).

Houve estabilidade dos níveis de pressão intraocular posteriores a intervenção, minimizando assim os sinais clínicos que a síndrome glaucomatosa apresenta, permitindo melhor acuidade visual e conforto ocular. Após 30 dias da cirurgia de implante da válvula de Ahmed foi observado relativa obstrução da cânula pela presença de fibrina no seu interior, optando-se por punção da câmara anterior, realização de retirada do conteúdo obstrutivo e lavagem da válvula com TPA, na tentativa de prevenir novas formações fibrinogênicas.

Apesar de tal intercorrência houve a rápida intervenção e o animal apresentou manutenção dos níveis da PIO dentro dos níveis aceitáveis para preservação das estruturas oculares, proporcionando manutenção da visão e tecidos oculares saudáveis, sendo mantido apenas a medicação Xalatan[®].

A acurácia na detecção dos sinais clínicos e a chegada a um diagnóstico definitivo certo é ponto de suma importância, pois dessa forma à possibilidade do melhor direcionamento e escolha terapêutica para o animal.

O procedimento cirúrgico deve acontecer de maneira asséptica afim de se diminuir ao máximo a possibilidade de contaminações, futuras infecções e insucesso do procedimento, aliado a realização por parte de profissionais que detêm conhecimento e propriedade acerca do assunto, minimizando chances de erros (KOMÁROMY et al., 2019).

É de grande relevância pacientes que apresentam bom comportamento e aceitabilidade acerca das exaustivas manipulações que são necessárias. Tutores cautelosos, com disponibilidade financeira e de tempo são outros fatores importantes, além de todo o trâmite até a real intervenção é preciso acompanhamento pós-operatório frequente e possivelmente para toda a vida do animal (KOMÁROMY et al., 2019).

E por fim, monitoramento intensivo da evolução do caso, podendo reconhecer sinais importantes e complicações pós-operatórias que possam vir a ocorrer, podendo-se intervir da maneira e no momento correto (KOMÁROMY et al., 2019).

4. CONCLUSÃO

O glaucoma é uma das afecções mais comuns em cães que levam os animais a cegueira, não possui cura e é alvo de muitos estudos referentes aos seus fatores causais e em relação as suas opções terapêuticas. Com a mudança no tratamento dos animais dentro de uma família, tornando-os membros cada vez de maior importância, há também o crescimento do campo de atuação veterinário e sucessivamente a abertura crescente para as diversas especialidades, como a oftalmologia. Estes fatores contribuem progressivamente para o aumento da procura dos tutores para procedimentos, até então sofisticados, visando sempre a melhor qualidade de vida do seu companheiro e possibilitando a evolução e expansão do especialista médico veterinário e de novas tecnologias referentes aos fatores causais do glaucoma, suas formas diagnósticas e terapêuticas. Dessa forma, conclui-se a íntima correlação entre o profissional veterinário, tutor e paciente, obtendo-se assim uma tríade com diversos fatores que além de contribuírem para o sucesso da intervenção cirúrgica isolada coadjuvam para o aprimoramento e progresso da oftalmologia veterinária. Podemos dessa forma oferecer tratamentos até então mais restritos a oftalmologia humana, que proporcionam a manutenção da saúde ocular dos nossos pacientes, como a utilização da válvula de Ahmed no controle da pressão intraocular em cães.

REFERÊNCIAS

KOMÁROMY, A.M. et al. **The future of canine glaucoma therapy**. *Veterinary Ophthalmology*. 2019; 22:726–740., 2019.

SEBBAG et al. **Corneal hypoesthesia, aqueous tear deficiency, and neurotrophic keratopathy following micropulse transscleral cyclophotocoagulation in dogs**. *Veterinary Ophthalmology*. 2019; 00:1–10., 2019.

SAITO, A. et al. **Outcome of anterior chamber shunt procedure in 104 eyes of dogs (abstract)**. 48th Annual Conference of the American College of Veterinary Ophthalmologists; 41, 2017.

SILVA, T.C. **Glaucoma em cães e gatos – Revisão de literatura e estudo retrospectivo**. Trabalho de Conclusão de Curso. 2017.

GRAHAM, K.L. et al. **Use of a 350-mm² Baerveldt glaucoma drainage device to maintain vision and control intraocular pressure in dogs with glaucoma: a retrospective study (2013–2016)**. *Veterinary Ophthalmology* 20:427-434, 2017.

WANG, S. et al. **The Ahmed shunt versus the Baerveldt shunt for refractory glaucoma: a meta-analysis**. *BMC Ophthalmol*; 16:83, 2016.

BRAS, D. et al. **Surgical treatment of canine glaucoma: cyclodestructive techniques**. *Vet Clin North Am Small Anim Pract*; 45:1283-1305, 2015.

GELATT, K.N. et al. **Veterinary Ophthalmology**. 5^a ed, 2013.

ORÍÁ, A.P. et al. **Glaucoma secundário em cães e gatos**. *Med. Vet., Recife*, v. 7, n. 3, p. 13-22, 2013.

WESTERMEYER, H.D. et al. **Long term evaluation of the use of Ahmed gonioimplants in dogs with primary glaucoma: nine cases (2000–2008)**. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 238, 610–617, 2011.

ALBERT, D.M., et al. **A study of histopathological features of latanoprost-treated irides with or without darkening compared with non-latanoprost treated irides**. *Archives of Ophthalmology*, 126, 626–631, 2008.

CUNHA, O. **Manual de oftalmologia veterinária**. Universidade Federal do Paraná, Campus Palotina. Palotina. Pág. 68-70, 2008.

MAGGS, D. et al. **Slatter's Fundamentals of Veterinary Ophthalmology**. 4^a ed, 2008.

MARTINS, B. C. et al. **Síndrome glaucomatosa em cães– Parte 1**. Ciência Rural, Santa Maria, v.36, n.6, p.1952-1958, nov-dez, 2006.

TAKIYAMA, N., et al. **The effects of a timolol maleate gel-forming solution on normotensive beagle dogs**. Journal of Veterinary Medicine. 68, 631–633, 2006.

GOODMAN & GILMAN, A. **As bases farmacológicas da terapêutica**. 10^a ed, 2005.

SAPIENZA, S.A. & VAN DER WOERDT, A. **Combined transscleral diode laser cyclophotocoagulation and Ahmed gonioimplantation in dogs with primary glaucoma: 51 cases (1996-2004)**. Veterinary Ophthalmology, v.8, n.2, p.121-127, 2005.

SLATTER, D. **Fundamentos de Oftalmologia Veterinária**. 3.ed.São Paulo: Roca, cap. 13, p.378-406, 2005.

GELATT K.N. & MACKAY, E.O. **Prevalence of the breedrelated glaucomas in pure-bred dogs in North America**. Veterinary Ophthalmology, 7, 97–111, 2004 (a).

GELATT K.N. & MACKAY, E.O. **Secondary glaucomas in the dog in North America**. Veterinary Ophthalmology, 7, 245–259, 2004 (b).

ORIÁ, A. P. et al. **Considerations about electroretinography in dogs**. Ciência Rural, v. 34, p. 323-328, 2004.

WILLIS, A.M. **Ocular hypotensive drugs**. Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice, v.34, n.3, p.755-76, 2004.

YAPHÉ, W.L. **Small animal medicine II – course outline: Lecture 9 – red eye – glaucoma**. Acedido em Fevereiro 18, 2004.

ZHANG, J. et al. **Effects of b-adrenergic blockers on glutamate-induced calcium signals in adult mouse retinal ganglion cells**. Brain Res, v.959, p.111-119, 2003.

LUCCI, L. M. D. **Blefaroespasmos essenciais benignos**. Arq Bras Oftalmol 2002;65:585-9, 2002.

ABRAMS, K.L. **Medical and surgical management of the glaucoma patient**. ClinTech Small AnimPract, v.16, p.71-76, 2001.

BENTLEY, E. **Combined cycloablation and gonioimplantation for treatment of glaucoma in dogs: 18 cases (1992–1998)**. Journal of the American Veterinary Medical Association; 215: 1469–1472, 1999.

GELATT, K.N. & BROOKS, D.E. **The canine glaucomas**. Veterinary ophthalmology. 3.ed. Malvern: Lea & Febiger. Cap.21, p.701-754, 1999.

SIMONES, P. et al. **Comparative morphology of the pectinate ligaments of domestic mammals, as observed under the dissecting microscope and the scanning electron microscope.** The Journal of Veterinary Medical Science, 58, 977–982, 1996.

GIONFRIDDO, J.R. **Recognizing and managing acute and chronic cases of glaucoma.** Vet Med, v.90, p.265-275, 1995.

SIDOTI, P.A. et al. **Tissue plasminogen activator and glaucoma drainage implants.** Journal of glaucoma, 4, 258-262, 1995.

TINSLEY, D.M. et al. **Glaucoma: past and present management techniques.** Iowa State Univ Vet, v.55, p.36-45, 1993.

SAPIENZA, J. et al. **Contact transscleral cyclophotocoagulation using a neodymium: yttrium aluminum garnet laser in normal dogs,** Progress in Veterinary and Comparative Ophthalmology, 2, 147-153, 1992.

SLATTER, D. **Fundamentals of veterinary ophthalmology.** 2.ed. Philadelphia: Saunders. p. 338-364, 1990.

JEGOU, J.P. **Lés glaucomes.** Rec Méd Vét. v.165, p.263-278, 1989.

GREEN, K. **Physiology and pharmacology of aqueous humor inflow.** Survey of Ophthalmology, 29, 208–214. 1984.

SAMUELSON, D.A. et al. **Aqueous outflow in the Beagle. II. Postnatal morphologic development of the iridocorneal angle: corneoscleral trabecular meshwork and angular aqueous plexus.** Current Eye Research, 6, 795–807. 1984.

BEDFORD, P.G. **Glaucoma in the Dog.** PhD Thesis, University of London, pp. 1–319, 1974.

WATSON, P. **Comparative aspects of glaucoma.** Journal of Small Animal Practice, 11(2), 129–140, 1970.

MAGRANE, W.G. **Canine glaucoma: I. Methods of diagnosis.** Journal of the American Veterinary Medical Association, 131, 311–314, 1957.