



UNIVERSIDADE TÉCNICA DE LISBOA
Faculdade de Medicina Veterinária

COMPLICAÇÕES DA CIRURGIA DE CATARATAS POR FACOEMULSIFICAÇÃO EM CÃES

INÊS NETO AFONSO DE SERRANO GORDO

CONSTITUIÇÃO DO JÚRI

Doutora Graça Maria Alexandre Pires Lopes de Melo
Doutora Esmeralda Sofia da Costa Delgado
Doutor José Manuel Chéu Limão Oliveira

ORIENTADOR

Doutora Esmeralda
Sofia da Costa Delgado

2012

LISBOA



UNIVERSIDADE TÉCNICA DE LISBOA
Faculdade de Medicina Veterinária

COMPLICAÇÕES DA CIRURGIA DE CATARATAS POR FACOEMULSIFICAÇÃO EM CÃES

INÊS NETO AFONSO DE SERRANO GORDO

Dissertação de Mestrado Integrado em Medicina Veterinária

CONSTITUIÇÃO DO JÚRI

Doutora Graça Maria Alexandre Pires Lopes de Melo
Doutora Esmeralda Sofia da Costa Delgado
Doutor José Manuel Chéu Limão Oliveira

ORIENTADOR

Doutora Esmeralda
Sofia da Costa Delgado

2012

LISBOA

DEDICATÓRIA

*Para a Avó Dulce, o Avô Leonel e o André,
os meus anjinhos da guarda*

AGRADECIMENTOS

Na impossibilidade de agradecer a todas as pessoas que me acompanharam e enriqueceram o meu caminho ao longo dos anos, optei por agradecer aquelas que mais me apoiaram nos últimos tempos e que contribuíram para enriquecer o meu percurso académico, quer profissional, quer pessoalmente.

Em primeiro lugar tenho de agradecer à minha orientadora, a Professora Doutora Esmeralda Delgado, por todo o apoio e dedicação prestados na elaboração deste trabalho, pelo cuidado e atenção ao detalhe e por me ter permitido assistir às cirurgias de cataratas, que desde sempre me fascinaram.

Gostaria de agradecer à Dra. Inês Marques, por toda a disponibilidade e carinho demonstrados. Por ser um exemplo de profissionalismo e dedicação e pela sua conduta irrepreensível. Pela sua vontade de aprender, de ensinar e de partilhar conhecimentos e experiência. Por ter sempre uma palavra de força e motivação. Por me ter convertido à medicina interna e ter feito acreditar que escolhi a profissão certa.

Agradeço à Dra. Margarida Serrano toda a paciência e conselhos transmitidos. Por exigir sempre mais de mim e pelo apoio e afecto demonstrados. Por me mostrar como me adaptar à realidade de uma clínica veterinária. Por ser um exemplo de que ainda é possível ser uma grande médica veterinária e uma mãe babada.

À Dra. Lisa Mestrinho, que muito admiro, pela sua energia inesgotável e vontade de trabalhar contagiante, agradeço o voto de confiança e os conhecimentos transmitidos.

À Dejanira Sousa, um exemplo de dedicação e amor incondicional aos “bichos com problemas”, agradeço a amizade e toda a experiência de vida e humildade transmitidas, que espero levar comigo para sempre.

A todo o corpo clínico do Hospital Escolar da Faculdade de Medicina Veterinária agradeço o acompanhamento, empenho e amizade durante o estágio curricular e por terem proporcionado 6 meses de grande aprendizagem. Um agradecimento especial à Dra. Joana Gomes, pela sua frontalidade, pragmatismo e bom senso, e à Dra. Marisa Ferreira, por ser uma fonte de conhecimento inesgotável, por todo o apoio durante o estágio e por me ter permitido assistir aos “Ettinger Clubs”, abdicando tantas vezes das suas horas de folga.

A toda a equipa de enfermeiros e auxiliares, especialmente ao Diogo, à Patrícia, à Rita e à Sandra, por toda a paciência e ajuda prestada durante o estágio e pelos conhecimentos transmitidos. Mas, mais do que isso, pela relação de amizade e companheirismo desenvolvida.

Aos meus parceiros de estágio, por todos os momentos vividos e pelo espírito de camaradagem que muito privilegio. Um agradecimento especial à Ana Afonso e à Joana Carvalho, por terem sido as minhas grandes companheiras.

To the RSPCA GMAH team thank you for all the support and patience over those three amazing months. It has been an unforgettable experience! Also, I would like to thank David Yates and his wife Mhairi for all the hospitality and kindness and especially for making me feel at home so far away.

Ao Diogo, à Isabel, à Marilisa, à Marta e ao Mathieu, agradeço por terem tornado estes últimos anos memoráveis, por me ajudarem a cumprir o meu lema de vida de *carpe diem* e pela amizade que ficará para sempre. À Marta deixo um agradecimento especial pelo apoio quase incondicional e por ter partilhado comigo uma das melhores e mais desafiantes experiências de vida.

A toda a minha família, agradeço o apoio e compreensão demonstrados. Serão sempre o meu porto de abrigo.

Aos meus pais, agradeço por me terem proporcionado a melhor educação que poderia ter tido, pelo facto de me terem sempre deixado escolher o meu caminho e por apoiarem incondicionalmente as minhas decisões. À Mariana, a melhor irmã do Mundo, pelo companheirismo e paciência ao longo dos anos e por ter tornado a minha vida tão mais divertida.

Complicações da cirurgia de cataratas por facoemulsificação em cães

As cataratas são um dos diagnósticos mais frequentes em oftalmologia veterinária, constituindo a principal causa de cegueira em canídeos. A abordagem cirúrgica é a única resolução eficaz, sendo a facoemulsificação a técnica de eleição.

O presente estudo teve por objectivo a análise das possíveis complicações decorrentes da correcção cirúrgica de cataratas em canídeos pela técnica de facoemulsificação bimanual (coaxial).

A amostra compreendeu 21 bulbos oculares de 13 cães submetidos a cirurgia de facoemulsificação no Hospital Escolar da Faculdade de Medicina Veterinária, entre Maio de 2011 e Maio de 2012. Todos os animais foram sujeitos a rigorosos critérios de selecção que incluíram a realização prévia de análises sanguíneas, electrorretinografia e ecografia ocular. Todos os animais foram submetidos a cirurgia de cataratas pela técnica de facoemulsificação bimanual. Em 85,7% dos casos procedeu-se ao implante de LIO. Os animais foram acompanhados em consultas de seguimento periódicas para observação e registo de complicações.

Após a cirurgia, todos os animais recuperaram a visão. A taxa de complicações intra-operatórias foi de 47,6%. A complicação intra-cirúrgica mais frequente foi a ruptura da cápsula posterior (19%) que, apesar de não comprometer a capacidade visual do olho, inviabilizou por vezes a implantação da LIO. A taxa de complicações no pós-operatório imediato foi de 95,2%. Este valor tão elevado deve-se ao desenvolvimento de uveíte na quase totalidade dos pacientes, o que é expectável após uma cirurgia intra-ocular. A taxa de complicações no pós-operatório a médio/longo prazo foi de 76,2%. A presença de opacidades nas cápsulas anterior (33,3%) e posterior (55,6%) foi a complicação pós-cirúrgica mais prevalente. Contudo, estas opacidades não inviabilizaram completamente a visão dos pacientes. No final deste estudo, 18 dos olhos operados estavam visuais, o que corresponde a 86% dos casos.

A correcção cirúrgica de cataratas por facoemulsificação é uma cirurgia tecnicamente exigente e que possui uma taxa de complicações elevada em canídeos. Uma selecção criteriosa dos pacientes e uma boa técnica cirúrgica são factores que condicionam o sucesso da cirurgia.

Palavras chave: canídeo, catarata, facoemulsificação, complicações

ABSTRACT

Complications of cataract phacoemulsification surgery in dogs

Cataract is one of the most frequent diagnoses in veterinary ophthalmology and the leading cause of blindness in dogs. The only effective mean of treatment is surgery and phacoemulsification is the technique of choice.

The purpose of the study reported here was to determine common complications after bimanual phacoemulsification surgery in dogs.

Medical records of 13 dogs (21 eyes) that underwent phacoemulsification as treatment for cataract from May 2011 through May 2012 at the Teaching Hospital of the Faculty of Veterinary Medicine were reviewed. A complete pre-surgical evaluation was performed in each dog, which included CBC and biochemical profile, an electroretinogram and ocular ultrasound. All dogs had bimanual phacoemulsification surgery. Intraocular lens was placed in 85,7% of the cases. Complications noted intra- and postoperatively and visual status were recorded during periodic follow up appointments.

All the ocular globes regained vision at the end of surgery. The rate of intraoperative complications was 47,6%. The most common intraoperative complication was posterior capsule disruption (19%) which sometimes precluded IOL placement. Short term postoperative complications were noted in 95,2% of the cases, mostly due to uveitis. Long term complications occurred in 76,2% of the eyes. Anterior (33,3%) and posterior (55,6%) capsule opacities were the most common postoperative complications seen in eyes though vision was still present. The majority of eyes were functionally visual (18 eyes, 86%) at the end of the study.

Phacoemulsification is a very demanding surgical technique with a high prevalence of complications in dogs. Criterious patient selection and a flawless surgical technique are crucial for improving surgical outcome.

Key-words: dog, cataract, phacoemulsification, complications

ÍNDICE GERAL

DEDICATÓRIA	i
AGRADECIMENTOS.....	ii
RESUMO	iv
ABSTRACT.....	v
ÍNDICE GERAL	vi
ÍNDICE DE FIGURAS.....	x
ÍNDICE DE TABELAS	xi
LISTA DE ABREVIATURAS E SÍMBOLOS.....	xii
INTRODUÇÃO.....	1
RELATÓRIO DE ACTIVIDADES DESENVOLVIDAS DURANTE O ESTÁGIO CURRICULAR	2
COMPLICAÇÕES DA CIRURGIA DE CATARATAS POR FACO-EMULSIFICAÇÃO EM CÃES	5
1. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	5
1.1. ALENTE	5
Pós-embriogénese da lente	5
Vascularização embrionária	6
1.2. CATARATA	6
Classificação de Cataratas.....	7
Localização	7
Idade de aparecimento	7
Estadio de desenvolvimento.....	8
Etiologia	9
2. ABORDAGEM MÉDICA PARA O TRATAMENTO DE CATARATAS	10
3. BREVE REVISÃO HISTÓRICA SOBRE A EVOLUÇÃO DA CIRURGIA DE CATARATAS EM CÃES.....	11
Discisão e aspiração da lente	12
Extracção Intracapsular.....	12
Extracção Extracapsular	13
4. SELECÇÃO DOS PACIENTES	14
Exame oftálmico completo	14
Doenças sistémicas concomitantes	15
Temperamento dos animais.....	16
Colaboração dos donos	16

Electrorretinografia	16
Ultrassonografia Ocular	17
5. PREPARAÇÃO DA CIRURGIA	18
Preparação do paciente	18
Preparação do microscópio cirúrgico e posicionamento do paciente.....	19
Bloqueio Neuromuscular	19
6. TÉCNICA DE FACOEMULSIFICAÇÃO BIMANUAL.....	20
Cantotomia lateral	20
Incisão <i>side-port</i>	20
Injecção de azul tripano e adrenalina diluída.....	21
Incisão principal da córnea em 2 passos.....	22
Injecção de substância viscoelástica a 2%.....	21
Capsulorrexis	23
Hidrodissecção.....	24
Facoemulsificação – Fundamentos e Técnica Cirúrgica	24
Irrigação e aporte de fluidos à câmara anterior.....	24
Bomba (aspiração e níveis de vácuo)	25
Ultra-sons e aparelho de faco	25
Facoemulsificação / Destruição do núcleo.....	26
Irrigação-aspiração do córtex	27
Implantação da Lente Intra-Ocular (LIO)	27
Tipos de LIO	27
Implantação	28
Aspiração de substância viscoelástica	28
Sutura das incisões na córnea.....	28
7. PÓS-CIRÚRGICO	29
8. COMPLICAÇÕES.....	29
Intra-cirúrgicas	29
Complicações relacionadas com a anestesia	30
Exposição inadequada do bulbo ocular	30
Incisão de córnea	30
Pupila miótica	30
Excesso de fibrina no humor aquoso	31
Hemorragia intra-ocular	31
Contaminação bacteriana.....	31
Capsulectomia anterior ou posterior não controlada	32
Opacidades na cápsula anterior ou posterior.....	33
Extravasamento de vítreo para a câmara anterior.....	33

Pós-cirúrgico imediato (primeiras 24 horas)	33
Hipertensão ocular.....	33
Pós-cirúrgico médio/longo prazo.....	34
Iridociclite ou sequelas	34
Edema da córnea.....	35
Úlceras da córnea.....	35
Deiscência de suturas ou extravasamento de conteúdo pelo local da incisão	35
Hifema.....	36
Opacidades na cápsula posterior (OCP).....	36
Complicações com a LIO.....	37
Glaucoma.....	37
Descolamento de retina	38
COMPLICAÇÕES DA CIRURGIA DE CATARATAS POR FACO-EMULSIFICAÇÃO EM CÃES	39
1. OBJECTIVOS	39
2. MATERIAL E MÉTODOS	39
Avaliação pré-cirúrgica para selecção dos candidatos	39
Preparação pré-cirúrgica	40
Protocolo Anestésico.....	40
Protocolo Cirúrgico	41
Maneio pós-operatório	43
Acompanhamento dos casos	43
Recolha de dados.....	44
Análise de dados	44
3. RESULTADOS.....	45
3.1. Caracterização dos animais e avaliação pré-cirúrgica para selecção dos candidatos.....	45
3.2. Complicações intra-cirúrgicas	47
3.3. Resultados da recuperação visual no pós-operatório imediato	48
3.4. Avaliação da PIO nas 24h que se seguiram à cirurgia	48
3.5. Complicações pós-cirúrgicas a curto prazo	49
3.6. Complicações pós-cirúrgicas a médio prazo	51
3.7. Complicações pós-cirúrgicas a longo prazo	53
3.8. Resultados da recuperação visual a longo prazo	55
Relação entre variáveis.....	55
4. DISCUSSÃO.....	56
4.1. Caracterização dos animais e avaliação pré-cirúrgica para selecção dos candidatos.....	56
4.2. Protocolo Anestésico.....	58
4.3. Medicação com acção anti-inflamatória	59

4.4. Medicação com acção antibiótica	61
4.5. Complicações intra-cirúrgicas	62
4.6. PIO	64
4.7. Complicações pós-cirúrgicas	66
4.8. Relação entre variáveis.....	70
5. CONCLUSÃO E ANÁLISE CRÍTICA.....	71
BIBLIOGRAFIA.....	73
ANEXOS.....	83

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Incisão <i>side-port</i>	20
Figura 2: Injeção de azul tripano.....	21
Figura 3: Injeção de adrenalina.....	21
Figura 4: Injeção de substância viscoelástica a 2%.....	21
Figura 5: Incisão principal de córnea.....	22
Figura 6: Incisão principal de córnea.....	22
Figura 7: Capsulorrexis contínua curvilínea.....	23
Figura 8: Hidrodissecção.....	24
Figura 9: Facoemulsificação.....	26
Figura 10: Irrigação-Aspiração do córtex.....	27
Figura 11: Implantação da LIO.....	28
Figura 12: Aspiração de substância viscoelástica.....	28
Figura 13: Sutura de córnea.....	28
Figura 14: Posicionamento do paciente.....	41
Figura 15: OE Leão da Rodésia, 2 anos, 3 meses após a cirurgia.....	47
Figura 16: OE Pastor Alemão, 2 anos, 5 dias após a cirurgia.....	50
Figura 17: OE Leão da Rodésia, 2 anos, 1 semana após a cirurgia.....	52
Figura 18: OE Fox Terrier, 13 anos, 2 meses após a cirurgia.....	53
Figura 19: OD Pastor Alemão, 4 anos, 1 mês após a cirurgia.....	53
Figura 20: OE Podengo, 11 anos, 1 mês após a cirurgia.....	54
Figura 21: OD Pincher x Caniche, 2 anos, 3 semanas após a cirurgia.....	54
Figura 22: OD Leão da Rodésia, 2 anos, 3 meses após a cirurgia.....	54
Figura 23: OE Leão da Rodésia, 3 anos, 11 meses após a cirurgia.....	55

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Tempo de acompanhamento dos 13 pacientes.....	45
Gráfico 2: Idade dos pacientes.....	45
Gráfico 3: Distribuição rácica dos pacientes.....	46
Gráfico 4: Classificação da catarata de acordo com a idade de aparecimento.....	46
Gráfico 5: Incidência de complicações intra-cirúrgicas.....	47
Gráfico 6: Valores de PIO em mmHg durante o período pós-operatório imediato.....	48
Gráfico 7: Incidência (em percentagem) de complicações pós-cirúrgicas a curto-prazo.....	50
Gráfico 8: Incidência (em percentagem) de complicações pós-cirúrgicas a médio prazo.....	51
Gráfico 9: Incidência (em percentagem) de complicações pós-cirúrgicas longo prazo.....	53
Gráfico 10: Casuística assistida na área da Medicina Interna durante o estágio curricular.....	83
Gráfico 11: Cirurgias observadas durante o estágio curricular (em valor absoluto).....	83
Gráfico 12: Gráfico que ilustra as medições médias da PIO no período pós-cirúrgico imediato.....	90

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1: Dados recolhidos no exame oftálmico prévio	84
Tabela 2: Dados obtidos nos exames complementares	85
Tabela 3: Dados recolhidos durante a cirurgia	86
Tabela 4: Avaliação das complicações cirúrgicas e resultado em termos de recuperação de visão ...	87
Tabela 5: Medição da PIO no período pós-cirúrgico imediato	90
Tabela 6: Prevalência de complicações verificadas no período pós-operatório.....	91
Tabela 7: Resultado do teste de qui quadrado (software <i>Statistica</i> , versão 10)	92

LISTA DE ABREVIATURAS E SÍMBOLOS

AINE - anti-inflamatório não esteróide
APR – atrofia progressiva da retina
BID – de 12 em 12 horas (*bis in die*)
CCC - capsulorrexis contínua curvilinear
CEL - células epiteliais da lente
CIM - concentração inibitória mínima
CO₂ - dióxido de carbono
COX-1 – ciclo-oxigenase-1
COX-2 - ciclo-oxigenase-2
CP - cápsula posterior
DM - Diabetes mellitus
ECG – electrocardiograma
EECC/ECCE - extracção extra-capsular da catarata
EICC/ICCE - extracção intra-capsular da catarata
ERG – electroretinograma
G – gauge
h – hora
HA - humor aquoso
IA – irrigação e aspiração
IV – via intravenosa
kg – quilograma
KHz – quilo hertz
LIO – lente intra-ocular
mg – miligrama
MHz – mega hertz
ml – mililitro
mm – milímetro
mmHg - milímetros de mercúrio
Nd:YAG - *Neodymium: Yttrium-aluminium-garnet*
OCA - opacidades na cápsula anterior
OCP - opacidades na cápsula posterior
PHPV/PHTVL - túnica vasculosa hiperplásica persistente
PIO - pressão intra-ocular
PMMA – polimetilmetacrilato
q2h – de 2 em 2 horas
q4h – de 4 em 4 horas

SC – via subcutânea
TID – de 8 em 8 horas (*ter in die*)
TL - tempo de latência
TVL - *tunica vasculosa lentis*
UI – unidades internacionais
UIL - uveíte induzida pela lente
UV – ultravioleta
 μm – micrómetro

INTRODUÇÃO

O presente trabalho enquadra-se no âmbito do Mestrado Integrado em Medicina Veterinária, dentro da área de medicina e cirurgia de animais de companhia e exóticos e teve orientação científica da Professora Doutora Esmeralda Delgado.

Findo o período do Estágio Curricular, e para conclusão do Mestrado Integrado em Medicina Veterinária, foi solicitado à aluna estagiária que redigisse uma dissertação sobre um tema à sua escolha. Devido a um interesse pessoal pela área da oftalmologia e sobretudo pela microcirurgia, foi escolhido para desenvolvimento o tema “Complicações da cirurgia de cataratas por facoemulsificação em cães”.

O presente trabalho compreenderá uma primeira parte de relatório das actividades desenvolvidas durante o Estágio Curricular, ao qual se segue uma revisão bibliográfica sobre o tema escolhido, e por fim a apresentação e discussão de um estudo retrospectivo dos casos que foram submetidos a cirurgia de facoemulsificação no Hospital Escolar entre Maio 2011 e Maio de 2012.

RELATÓRIO DE ACTIVIDADES DESENVOLVIDAS DURANTE O ESTÁGIO CURRICULAR

O Estágio Curricular decorreu no Hospital Escolar da Faculdade de Medicina Veterinária de Lisboa (Universidade Técnica de Lisboa) e teve a duração de 6 meses, entre dia 5 de Setembro de 2011 e dia 29 de Fevereiro de 2012, com uma carga horária total de aproximadamente 1500 horas.

No que diz respeito às actividades desenvolvidas, integrou-se a rotina diária do Hospital Escolar, nomeadamente através de rotações pelos serviços de Medicina Interna, Cirurgia, Imagiologia e Internamento/Cuidados Intensivos.

Relativamente à distribuição de horas pelos vários serviços, foi nas áreas da Medicina Interna e Internamento que se despendeu a maior parte do tempo, respectivamente com 550 e 600 horas, aproximadamente.

MEDICINA INTERNA

Na área da Medicina Interna assistiu-se sobretudo a consultas de primeira opinião de cães e gatos e algumas de animais exóticos. No decorrer da prática hospitalar, ficava a cargo da aluna estagiária o início da consulta, com a recolha do historial clínico completo dos pacientes, bem como a elaboração do exame clínico de rotina. Posteriormente, e com a supervisão do Médico Veterinário responsável, era discutido o plano de diagnóstico, com requisição de análises sanguíneas e outros exames complementares, e a abordagem terapêutica. Durante as consultas era por vezes solicitada alguma autonomia na execução de procedimentos de rotina, como administração de medicação injectável, imunização e identificação electrónica dos animais, colheita de amostras de sangue para análises hematológicas e bioquímicas, realização de testes rápidos de diagnóstico e cateterização dos animais para instituição de fluidoterapia intravenosa. Sempre que o caso justificasse, e após discussão com o Médico Veterinário responsável, procedia-se à limpeza e observação do ducto auricular com otoscópio, zaragatoa auricular, teste de fluoresceína, teste de Schirmer, raspagens cutâneas, colheita de pêlos, citologia cutânea pelo método da fita cola e aposição, teste da lâmpada de Wood, algaliação de animais, limpeza e desinfecção de feridas, realização de electrocardiogramas, entre outros. Prestou-se também auxílio na realização de procedimentos mais invasivos, como: drenagem de líquidos de derrame abdominal e torácico, punção aspirativa de agulha fina e cistocenteses.

Em horário de urgência, ficava por vezes ao cargo da aluna estagiária a realização da triagem hospitalar, durante a recepção e maneio inicial dos casos.

Pelo facto de ter estagiado numa instituição com diversas especialidades, para além das consultas de primeira opinião, houve também a oportunidade de assistir a consultas de

referência, nomeadamente nas áreas de Oftalmologia, Ortopedia e Neurologia, Reprodução e Comportamento Animal.

Para o tratamento estatístico relativamente à casuística observada durante o período de estágio de acordo com a especialidade consultada, foram tidos em conta um total de 916 casos, cuja distribuição se encontra em anexo (Gráfico 10).

IMAGIOLOGIA

No que diz respeito à imagiologia, esta área compreende o acompanhamento de exames radiográficos, ecográficos e tomográficos.

Dentro da área da radiologia, o papel da estagiária passava essencialmente pelo auxílio no posicionamento dos animais, colocação das cassetes e ajuste das constantes radiográficas, de acordo com as indicações do Médico Veterinário. A revelação decorria de forma automática e as imagens eram interpretadas em formato digital. A maior parte dos exames assistidos tratavam-se de exames sem contraste, sendo que os mais frequentes foram radiografias torácicas e abdominais em projecção latero-lateral, requisitadas quer para diagnóstico de situações agudas, quer para acompanhamento de doenças crónicas previamente diagnosticadas. Assistiu-se também a exames de contraste, como: mielografias, trânsito baritado, urografias ascendentes e descendentes, entre outras.

Relativamente à ultrassonografia, e sobretudo no que diz respeito à ecografia abdominal, constatou-se que é um exame complementar de diagnóstico cada vez mais útil e rotineiro na prática clínica. Houve oportunidade de assistir a numerosos exames e participação na preparação do paciente, nomeadamente tricotomia, posicionamento e contenção.

Durante o período de estágio foi adquirido pelo Hospital Escolar um novo aparelho de tomografia, tendo-se substituído o antigo equipamento por um helicoidal. Conseguiu-se, desta forma, interpretar imagens com maior detalhe e resolução. Embora ainda não seja um exame complementar de rotina em medicina veterinária, em grande medida devido ao seu custo elevado, assistiu-se a um número considerável de exames. É importante referir que devido ao facto de ser um exame que, em Medicina Veterinária, requer anestesia geral dos pacientes, uma das funções da estagiária centrou-se na monitorização da anestesia, bem como na ajuda do posicionamento inicial do paciente.

INTERNAMENTO

Os turnos na secção de “internamento” tinham a duração de 24 horas. Durante este período, a estagiária estava acompanhada pelo médico responsável, por um ou mais enfermeiros e por vezes por alunos de 4º e 5º ano. Os casos clínicos internados eram apresentados no início do turno pelo clínico responsável, para que a estagiária pudesse ter conhecimento dos mesmos. Era solicitado que desempenhasse várias funções de rotina, como alimentação dos animais, passeios à trela, limpeza de camas e monitorização dos sinais vitais dos

pacientes (com medição da frequência cardíaca e respiratória, avaliação da coloração das mucosas e tempo de repleção capilar, avaliação do pulso femoral e medição de temperatura rectal e pressão arterial sanguínea). Para além disso, ficava a seu cargo também a realização de procedimentos simples, como administração de medicação oral e injectável, colocação de cateteres para sistema de venoclise, algaliação de pacientes, colheita de sangue e urina para análises, entre outros. Sempre que requerido, procedia-se à limpeza e desinfecção de feridas, realização de pensos simples, pensos gordos e pensos tipo Robert-Jones, fisioterapia e hidroterapia.

CIRURGIA

Durante o período em que estive na área de cirurgia, pretendia-se que os animais fossem acompanhados a nível pré-cirúrgico e pós-cirúrgico, para além da participação na cirurgia propriamente dita.

No que diz respeito ao período peri-operatório, ficava por vezes a cargo da estagiária a verificação dos aparelhos de monitorização anestésica, bem como a preparação cirúrgica dos pacientes, nomeadamente através da instituição de fluidoterapia intravenosa por meio de sistema de venoclise, indução anestésica após selecção do protocolo anestésico adequado, intubação endotraqueal, tricotomia e desinfecção da área de incisão. Durante a cirurgia, e consoante a complexidade da mesma, a estagiária desempenhava funções de monitorização anestésica, circulante ou ajudante de cirurgião. Teve também a oportunidade de efectuar algumas intervenções cirúrgicas electivas autonomamente, mediante supervisão do médico responsável, nomeadamente orquiectomia de gato, ovariohisterectomia de gata e exérese de nódulos cutâneos.

A equipa cirúrgica do Hospital Escolar realiza procedimentos vários, agrupados no presente trabalho para efeitos estatísticos em: ortopedia, neurologia, oftalmologia, tecidos moles, estomatologia, animais exóticos e cirurgias de urgência. As cirurgias mais observadas foram sem dúvida na área dos tecidos moles, sendo a esterilização, exérese de nódulos cutâneos e mastectomia procedimentos considerados muito frequentes (Gráfico 11, em Anexo).

Durante o recobro, a estagiária ficava encarregue do animal até que este estivesse alerta, respondesse a estímulos e estabilizasse a temperatura corporal. Participou-se também activamente na elaboração da nota de alta, bem como na entrega dos animais aos proprietários, sendo solicitado que se fizessem todas as recomendações pós-cirúrgicas necessárias relativamente aos cuidados em ambulatório.

No que se refere ao acompanhamento pós-operatório, durante as consultas de seguimento da cirurgia avaliou-se a evolução da cicatrização, se a medicação estava a ser feita como recomendado, remoção de pontos e elaboração de pensos simples e pensos tipo Robert-Jones.

COMPLICAÇÕES DA CIRURGIA DE CATARATAS POR FACO-EMULSIFICAÇÃO EM CÃES

1. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

1.1. ALENTE

A lente consiste numa estrutura biconvexa transparente, que compreende um núcleo central, rodeado por fibras corticais e uma cápsula elástica acelular. No que diz respeito à sua localização, encontra-se na fossa patelar da face anterior do vítreo, sendo suspensa por várias fibras transparentes, denominados ligamentos suspensores, que fazem parte da *zonula ciliar* (Gilger, 2003). As zónulas inserem-se na cápsula da lente anterior e posteriormente ao equador da lente. A contração muscular a nível do corpo ciliar define a acomodação da lente, sendo responsável pela alteração da tensão das zónulas e da curvatura da lente, com conseqüente alteração da capacidade visual. Esta acomodação dinâmica ocorre de forma limitada em cães e gatos, uma vez que o ligamento hialoideu capsular promove uma zona de fixação entre o vítreo e a periferia da cápsula posterior da lente. Na cápsula anterior, a íris ajusta-se sobre a superfície da lente com a alteração do diâmetro da pupila (Petersen-Jones, 2002). A lente dos canídeos apresenta aproximadamente 7 milímetros (mm) de espessura entre a cápsula anterior e posterior, e um diâmetro de 10 a 12 mm. A cápsula anterior é mais espessa, apresentando cerca de 50 a 70 micrómetros (μm), enquanto a cápsula posterior apresenta uma espessura de 2 a 4 μm . A lente é constituída por cerca de 65 % de água, 35 % de proteína e quantidades vestigiais de lípidos e de outras substâncias (Gelatt, 2007).

Devido à ausência de suprimento sanguíneo, o aporte de oxigénio e nutrientes, bem como a eliminação de produtos indesejáveis, ocorre graças à presença de humor aquoso. Desta forma, qualquer alteração a nível da lente pode aumentar a quantidade de proteínas insolúveis, originar uma alteração na proporção dos componentes da lente e alterações nas vias metabólicas normais, levando a um aumento da hidratação da lente. Estas alterações podem resultar na deposição de proteínas a nível da lente, ruptura das fibras devido a vacuolização e perda da transparência, designadamente cataratas (Petersen-Jones, 2002).

Pós-embriogénese da lente

Aquando do nascimento, a lente é constituída praticamente por núcleo, compreendendo apenas uma pequena porção de córtex. O córtex vai-se desenvolvendo posteriormente a partir das células epiteliais anteriores, que permanecem em mitose *ad eternum*. A diferenciação das células epiteliais em fibras secundárias ocorre no equador, onde sofrem

um processo de alongamento, perda do núcleo e outros organelos (Cook, Peiffer Jr & Landis, 2009). As fibras secundárias organizam-se de acordo com uma circunferência, com a particularidade de as fibras mais antigas se localizarem na zona mais central (constituindo o núcleo), enquanto as fibras mais recentes adoptam uma posição mais periférica (dando origem ao córtex). As fibras encontram-se anteriormente e posteriormente, formando um “Y” direito e invertido, respectivamente (Bjerkås, Ekestén, Narfström & Grahn, 2009).

As zónulas, denominadas por alguns autores de “vítreo terciário”, têm origem ainda incerta. Postula-se que possam ter origem no epitélio ciliar em desenvolvimento ou no endotélio da *tunica vasculosa lentis* (TVL) (Gelatt, 2007).

Vascularização embrionária

A artéria hialoideia, que deriva da artéria oftálmica primitiva, um ramo da artéria oftálmica interna, ramifica-se pela cápsula posterior e continua, dando origem a anastomoses com a rede vascular da membrana pupilar (Gelatt, 2007).

A partir do momento em que o corpo ciliar inicia a produção de humor aquoso, deixa de ser necessário o sistema hialóide. Este sistema apresenta desenvolvimento máximo cerca do dia 45, entrando depois em regressão, com atrofia da membrana pupilar, TVL e artéria hialoideia completa aos 14 dias pós-nascimento.

Com a involução da vascularização hialoideia, inicia-se o desenvolvimento da vascularização da retina, com a invasão da camada nervosa pelas células mesenquimatosas da parede da artéria hialoideia no disco óptico. Há canalização e diferenciação dos cordões de células mesenquimatosas para o interior da retina. Os capilares têm paredes laminadas constituídas por células mitoticamente activas, que estão em contacto directo com a corrente sanguínea e que se vão diferenciando em células endoteliais. As células encontram-se inicialmente justapostas por *zonular ocludens* e *gap junctions*, mas com a evolução tornam-se num endotélio capilar contínuo.

1.2. CATARATA

O facto de a lente ser uma estrutura avascular evita que seja sede de reacções inflamatórias. As alterações patológicas mais frequentes a nível da lente traduzem-se por aumento hidrópico das fibras, lise das fibras e tentativa de regeneração, conduzindo a hiperplasia do epitélio e espessamento da cápsula (Bjerkås *et al.*, 2009).

O termo “catarata” tem origem na palavra *katauraktes*, que em Grego significa queda de água. Em medicina, o termo catarata consiste em qualquer opacidade não fisiológica das fibras da lente e/ou da cápsula, independentemente da etiologia, tamanho ou localização, sendo uma patologia relativamente comum em cães (Gelatt & Mackay, 2005).

Esta opacidade é facilmente visível mediante retroiluminação através de uma pupila dilatada, apresentando-se sob a forma de uma mancha branca de condensação, com diferentes graus de opacidade, consoante o número de fibras afectadas. Por vezes podem também ser visíveis vacúolos a nível da lente, semelhantes a pequenas bolhas de líquido. (Petersen-Jones, 2002). A presença desta opacidade, em graus variáveis, compromete a visão dos animais. Para efeitos de diagnóstico e estadiamento, é necessário uma avaliação cuidada da lente, com recurso a exames e equipamento mais sofisticados.

Classificação de Cataratas

No que diz respeito à classificação das cataratas, esta pode ser feita de acordo com a sua localização, idade de aparecimento, o seu estadio de desenvolvimento e a sua etiologia.

Localização

Relativamente à localização da catarata, a opacidade pode ser capsular, subcapsular, nuclear, cortical, pode envolver o eixo visual, localizar-se nos pólos anterior ou posterior da lente ou envolver o equador. A correcta avaliação e registo da localização da catarata é fundamental para efeitos de monitorização da progressão da doença e pode eventualmente auxiliar na classificação de cataratas congénitas, com localização típica em determinadas raças (Petersen-Jones, 2002).

Idade de aparecimento

No que concerne a idade de aparecimento, se a catarata estiver presente na altura do nascimento, é considerada congénita (Bjerkås *et al.*, 2009). Este tipo de catarata tem uma forte componente hereditária, havendo uma vasta lista de raças predispostas.

As cataratas congénitas resultam de alterações na formação das fibras primárias ou secundárias, pelo que os animais apresentam frequentemente outro tipo de alterações oculares concomitantes, nomeadamente microftalmia, membrana pupilar persistente, persistência da túnica vascular hiperplásica (PHPV/PHTVL) e displasia da retina. No que diz respeito à sua localização, seria expectável que se localizassem na região do núcleo, e em termos de evolução, é de esperar que não sejam progressivas. Se houver alguma alteração na invaginação da vesícula da lente, separação ou defeitos no epitélio da lente ou na cápsula, pode desencadear catarata (com ou sem anterior ou posterior lenticonus), que estaria associado à porção mais periférica da lente, com formação subsequente de fibras secundárias. Esta situação está descrita nas raças Old English Sheepdog e Cavalier King Charles Spaniel. Outra situação descrita, na raça Schnauzer miniatura, é a catarata congénita associada a microftalmia ligeira a moderada, resultando de alterações precoces no epitélio da lente, podendo envolver o núcleo e/ou o córtex. Estas cataratas estão

associadas a um gene recessivo, são tipicamente bilaterais, e geralmente começam por envolver a região subcapsular posterior, com progressão rápida (Gelatt, 2007).

Cataratas juvenis são diagnosticadas até aos 4 anos de vida e apresentam também alguma componente hereditária. Progridem frequentemente, acabando por afectar toda a lente. Cataratas com aparecimento entre os 4 e os 8 anos são consideradas adultas. A catarata senil, que surge em animais com mais de 8 anos de idade, é muito comum em cães, mas deve ser distinguida da esclerose senil da lente, uma alteração fisiológica encontrada em pacientes com idade geriátrica, mas que resulta do processo de envelhecimento natural da lente (Bjerkås *et al.*, 2009).

Estadio de desenvolvimento

Quanto ao estadio de desenvolvimento, podem considerar-se cataratas incipientes, imaturas, maduras ou hiper maduras.

No caso das cataratas classificadas como incipientes, tratam-se de lesões iniciais, que podem surgir sob a forma de foco(s) de opacidade na lente e/ou na sua cápsula, com um número reduzido de fibras afectado e geralmente sem comprometimento significativo da capacidade visual (menos de 10-15% de obstrução visual). Este tipo de lesões pode progredir ou não, sendo que a presença de vacúolos pode sugerir a tendência para progressão da catarata (Petersen-Jones, 2002; Bjerkås *et al.*, 2009; Dublitzig, Ketring, McLellan & Albert, 2010).

As lesões podem evoluir para regiões de opacidade difusa, embora ainda não envolvam a totalidade da lente e a observação do reflexo do fundo do olho ainda seja possível através de oftalmoscopia indirecta, classificando-se como cataratas imaturas. Por vezes a presença deste reflexo no fundo do olho evidencia as lesões, que podem ser detectadas com relativa facilidade (Petersen-Jones, 2002; Bjerkås *et al.*, 2009).

No que diz respeito às cataratas maduras, trata-se de um estadio em que a opacidade é completa e muito densa, impossibilitando a visualização do fundo do olho e conduzindo a perda da capacidade visual. Não há reflexo tapetal, mas a cápsula da lente encontra-se lisa e regular (Dublitzig *et al.*, 2010). Com a progressão, há tendência para acumulação de maior quantidade de fluidos, designando-se por catarata intumescente ou hiper madura e a cápsula da lente apresenta-se irregular (Petersen-Jones, 2002; Bjerkås *et al.*, 2009).

Quando as lesões atingem este estadio, há uma evolução gradual da doença. Inicialmente a acumulação de fluido leva a comprometimento da drenagem do humor aquoso e aumento da pressão intra-ocular (PIO). Pode ocorrer separação da lente a nível das linhas de sutura em "Y", levando a alterações estruturais a nível da cápsula, que adquire um aspecto irregular. A liquefacção das proteínas da lente ocorre também nesta fase, que acabam por sair pelos pontos de fuga da cápsula, entrando em contacto com a úvea. O organismo reconhece as proteínas como agentes estranhos, desenvolvendo uma reacção de uveíte,

denominada uveíte facolítica. Em casos mais graves, pode haver deposição de pigmento da íris na cápsula anterior da lente, sinéquias posteriores ou adesões da íris à cápsula posterior da lente, precipitados queráticos ou glaucoma secundário. Podem também ocorrer alterações a nível do vítreo, que podem resultar em descolamento da retina ou luxação da lente (Petersen-Jones, 2002; Bjerkås *et al.*, 2009).

Estas alterações acabam por ser extensíveis também ao núcleo, cujo remanescente fica alojado na porção ventral do saco capsular colapsado, conduzindo ao que alguns autores classificam de catarata Morganiana, quando já existe reabsorção da lente (Petersen-Jones, 2002; Bjerkås *et al.*, 2009).

Etiologia

Outra classificação possível e que deve ser tida em consideração aquando do exame oftálmico, baseia-se na etiologia da catarata. Efectivamente, existem numerosas situações que podem desencadear cataratas: causas do foro oftalmológico, mas também causas influenciadas por factores genéticos e alterações sistémicas. O aspecto da catarata, bem como a idade de aparecimento e história progressiva pode auxiliar no diagnóstico etiológico e a abordagem terapêutica poderá ser diferente, consoante a etiologia.

De acordo com esta classificação, vários autores incluem as cataratas hereditárias, que podem estar associadas a genes dominantes ou recessivos, e tratar-se de cataratas congénitas ou surgir em idade juvenil ou adulta. Existem listas extensas com raças predispostas, a aparência geral da catarata, a idade de aparecimento e algumas considerações sobre o padrão de heritabilidade estudado.

No que se refere às causas oculares que podem desencadear cataratas, destacam-se os resíduos vasculares persistentes (PHPV, PHTVL), uveíte, glaucoma, luxação crónica da lente, atrofia progressiva da retina (APR) e displasia da retina. No entanto, têm sido descritos casos de cataratas não relacionadas com doença ocular propriamente dita, nomeadamente: secundárias a trauma, causas metabólicas, associadas a toxinas ou factores dietéticos e radiação (Dublielzig *et al.*, 2010). Efectivamente, qualquer situação que altere o ambiente em redor da lente ou que, de alguma forma, seja lesivo para o mesmo, poderá provocar catarata (Petersen-Jones, 2002). Exemplos de situações traumáticas passíveis de desencadear cataratas são feridas penetrantes com lesão da cápsula da lente, corpos estranhos, contusão e electrocussão.

Relativamente às cataratas com origem em doenças metabólicas, têm sido associadas a diabetes mellitus, embora haja também referência bibliográfica a casos de cataratas secundárias a hipocalcémia (Bruyette & Feldman, 1988).

Alguns fármacos, como a dexametasona, naftalina, cetoconazol, etc, têm sido descritos como factores potencialmente desencadeantes de cataratas (da Costa, Merideth & Sigler,

1996). Foram também descritos casos de cataratas em cachorros alimentados com leite de substituição de má qualidade (Martin & Chambreau, 1982).

2. ABORDAGEM MÉDICA PARA O TRATAMENTO DE CATARATAS

Vários investigadores têm elaborado estudos ao longo do tempo com o intuito de compreender os factores cataratogénicos e possíveis formas de os contrariar. Efectivamente, e de acordo com trabalhos publicados em revistas de Medicina Humana, mas transponíveis para a Medicina Veterinária, os factores cataratogénicos podem agrupar-se em cinco categorias principais, nomeadamente: luz do dia/luminosidade, dieta, diabetes, desidratação e outros ainda não totalmente conhecidos (onde se enquadra a componente genética) (Taylor, 1999). Todos estes factores, embora por mecanismos diferentes, culminam na génese de catarata através da oxidação das proteínas da lente e da peroxidação lipídica.

Uma das funções da lente consiste na canalização da luz para a retina, o que a torna uma estrutura susceptível a foto-oxidação e stress oxidativo. Bhuyan e a sua equipa (1997) provaram, com base em ensaios laboratoriais com roedores, que este stress oxidativo pode acelerar o desenvolvimento de cataratas. Apesar de na estrutura da lente estarem presentes filtros ultravioleta (UV) que minimizam os efeitos deletérios da luz nas proteínas da lente, sabe-se que há uma redução significativa destes factores de protecção com o envelhecimento do indivíduo (Bova, Sweeney, Jamie & Truscott, 2001; Truscott, 2003).

A abordagem médica para o tratamento da catarata baseia-se, portanto, na tentativa de contrariar estas situações, com recurso a anti-oxidantes.

Dentro dos anti-oxidantes estudados com efeito preventivo no desenvolvimento de cataratas (suplementados na dieta, em modelos de roedores), destacam-se o ácido ascórbico ou vitamina C, tocoferol, carotenóides, riboflavina e taurina (Williams, 2006). Estas substâncias parecem contrariar os efeitos prejudiciais do stress oxidativo na formação de cataratas induzidas em laboratório, mas também podem acarretar alguns efeitos secundários. No que se refere ao ácido ascórbico, por exemplo, sabe-se que alguns dos seus metabolitos são também cataratogénicos (Sasaki *et al.*, 1995). Certos extractos de frutas e vegetais continuam a ser alvo de estudos laboratoriais, mas os seus efeitos benéficos ainda não se encontram totalmente esclarecidos (Williams, 2006).

No que diz respeito aos animais de companhia, e apesar das cataratas serem um problema relativamente frequente, sobretudo em cães com idade geriátrica, a literatura ainda carece de estudos que corroborem o efeito benéfico da suplementação dietética com anti-oxidantes para a lente. Além da falta de estudos que comprovem a eficácia dos anti-oxidantes na prevenção do desenvolvimento de cataratas, esta suplementação não permite reverter as opacidades já instaladas. Williams (2006) publicou um artigo referente a um estudo sobre os

efeitos de uma solução tópica contendo N-acetil carnosina, glutatona, ascorbato de cisteína, taurina e riboflavina. Apesar de não ser um estudo isento de falhas, como por exemplo ausência de substância com efeito placebo, os autores apresentam como resultados uma redução na opacidade da lente em todos os estádios de catarata. Esta melhoria, contudo, foi reduzida em termos percentuais e não foi estatisticamente significativa em todos os grupos analisados (Williams & Munday, 2006).

A utilização de anti-inflamatórios tópicos, associados ou não a midriáticos, tem sido também preconizada como alternativa à abordagem cirúrgica para o tratamento de cataratas. Este tratamento médico visa contrariar as alterações oculares que se manifestam com a progressão da catarata e contribuir para manutenção de um olho não doloroso para o paciente. O tratamento médico no que concerne as cataratas não possibilita uma abordagem curativa, porque não permite a obtenção de um olho visual mas apenas uma tentativa de desacelerar o envelhecimento natural das estruturas da lente e o avanço da catarata e obter algum conforto para o paciente, que se consegue adaptar à ausência de visão.

3. BREVE REVISÃO HISTÓRICA SOBRE A EVOLUÇÃO DA CIRURGIA DE CATARATAS EM CÃES

Como já foi referido anteriormente, a única abordagem eficaz para a resolução de cataratas tem de considerar a cirurgia (Lim, Bakker, Waldner, Sandmeyer & Grahn, 2011). Acompanhando o desenvolvimento da Medicina Humana no que se refere à cirurgia oftálmica, os cirurgiões veterinários têm procurado adaptar este progresso à sua realidade. Sendo assim, e dado que nos últimos anos têm-se verificado alterações substanciais na cirurgia de cataratas, optou-se por apresentar resumidamente a evolução da cirurgia de cataratas em cães. O objectivo final do progresso científico centra-se na procura da técnica mais eficaz e que acarrete o menor tempo de hospitalização e risco possível para os pacientes.

As primeiras referências a cirurgia de cataratas em Humanos remontam a meados do século XVIII, sendo a extracção extra-capsular da catarata (EECC/ECCE) a primeira abordagem relatada, seguida pouco depois pela extracção intra-capsular da catarata (EICC/ICCE) (Kecová & Nečas, 2004).

Até ao início do século XX, a ICCE era a técnica mais amplamente utilizada pelos cirurgiões. Com o aparecimento de microscópios cirúrgicos mais potentes, a ECCE começou a ganhar popularidade, e o primeiro implante de uma lente intra-ocular (LIO) após ECCE data de 1952 (Kecová & Nečas, 2004). Nos anos seguintes, houve um grande aperfeiçoamento de ambas as técnicas, com vista a um menor tempo de cirurgia, diminuição do tamanho das incisões e

minimização das complicações pós-operatórias. No entanto, foi com o aparecimento de aparelhos de ultrassonografia que produzem baixas frequências que surgiu o conceito de facoemulsificação, uma modificação da ECCE. Com o desenvolvimento de instrumentos de microcirurgia, melhoramento das LIOs e introdução de material viscoelástico, foi-se conseguindo atingir resultados cada vez mais satisfatórios (McLean, Ward, Hendrix & Vaughn, 2012).

A cirurgia de cataratas em Medicina Veterinária beneficiou dos progressos obtidos na Medicina Humana. Os primeiros ensaios ocorreram em finais do século XIX, e iniciaram vários anos de debate científico e troca de resultados referentes às técnicas de ECCE e ICCE. A adaptação da técnica de facoemulsificação à Medicina Veterinária ocorreu entre o final dos anos 70 e o princípio dos anos 80 e os resultados foram tão promissores como na Medicina Humana, pelo que a facoemulsificação acabou por revolucionar a resolução de cataratas e trazer consenso à comunidade de cirurgiões veterinários, tornando-se na técnica mais usada nos dias que correm (Gelatt, K & Gelatt, J, 2003).

Discisão e aspiração da lente

Esta técnica era bastante usada para resolução cirúrgica de cataratas em meados do século XX mas, com o advento da facoemulsificação, tem vindo a cair em desuso. Mais eficaz para cataratas juvenis e brandas, o seu fundamento baseava-se na aspiração do conteúdo da catarata com o auxílio de uma agulha de 16-18 gauge (G) acoplada a uma seringa de 3-6 mililitro (ml), após incisão repetida da cápsula anterior por uma lâmina (Gelatt, K & Gelatt, J, 2003).

Uma incisão à periferia da córnea permitia o acesso à câmara anterior. Seguia-se a introdução de uma lâmina ou agulha para efectuar uma incisão em cruz na cápsula anterior e posteriormente a introdução de uma agulha acoplada a uma seringa para se proceder à aspiração de todo o material do saco capsular. Este processo era acompanhado por uma irrigação constante da câmara anterior com solução de Lactato de Ringer, através de uma agulha conectada a um sistema de venoclise. Concluída a aspiração de todo o material da lente, procedia-se à expansão da capsulectomia anterior e posteriormente à sutura da córnea, com pontos simples interrompidos, de material absorvível. No final do processo, e para garantir uma pressão intra-ocular entre 10 e 15 milímetros de mercúrio (mmHg), era instilada solução de Lactato de Ringer na câmara anterior (Gelatt, K & Gelatt, J, 2003).

Extracção Intracapsular

Hoje em dia sabe-se que os riscos desta técnica não justificam a sua escolha, pelo que foi completamente desaconselhada para abordagem cirúrgica da resolução de cataratas e a sua descrição exaustiva não será abrangida neste trabalho. O princípio baseava-se na extracção completa da lente e da sua cápsula, através de uma incisão ampla da córnea

(cerca de 180°) e da ruptura das fibras zonulares (Linebarger, Hardten, Shah & Lindstrom, 1999). Situações como protusão de vítreo, hemorragias e descolamento da retina eram complicações bastante frequentes, que levaram à preferência por outras técnicas cirúrgicas (Linebarger *et al.*, 1999). Apesar de não fazer parte das técnicas recomendadas para cirurgia de cataratas, continua a recorrer-se a este método para resolução cirúrgica de luxação parcial ou total da lente (Gelatt, K & Gelatt, J, 2003).

Extracção Extracapsular

A técnica de extracção extracapsular da catarata (EECC) é ainda hoje utilizada para remoção cirúrgica de cataratas (facectomia), podendo ser aplicada em cataratas nos vários estadios de desenvolvimento. Existem algumas variações da técnica, mas o fundamento consiste na remoção de uma porção central da cápsula anterior da lente, bem como de todo o seu córtex e núcleo, permanecendo a cápsula posterior e o plano equatorial intactos, de maneira a evitar protusão de vítreo para a câmara anterior (Gelatt, K & Gelatt, J, 2003).

No que diz respeito à técnica cirúrgica propriamente dita, o acesso à câmara anterior é geralmente conseguido através de uma incisão na periferia da córnea com cerca de 140 a 180°, dependendo da dimensão da catarata. Com instrumentos adequados, e de acordo com a preferência do cirurgião, segue-se a capsulectomia anterior. Há várias técnicas descritas para esta etapa da cirurgia, que se considera fundamental, sobretudo se estiver planeada a implantação de uma lente intra-ocular. Dentro dos principais riscos associados a este passo, destacam-se: ruptura dos processos ciliares, com ligeira hemorragia associada; ruptura da cápsula a nível do equador ou de zónulas que conduzam a extravasamento de vítreo. No caso de se pretender implantar uma LIO, a capsulorrexix deve ser curvilínea e contínua, de tamanho suficiente para permitir a remoção da catarata e introdução da LIO, assegurando que esta fica contida durante o pós-operatório. Assim que o cirurgião estiver satisfeito com a capsulectomia efectuada, segue-se a extracção da catarata propriamente dita, através da remoção do núcleo e córtex do saco capsular com auxílio de instrumentos apropriados. Concluída a remoção da catarata, o saco capsular deve ser devidamente inspeccionado e lavado com solução de Lactato de Ringer, de forma a assegurar a remoção de todos os vestígios de material da lente. A inserção da LIO, se planeada, ocorre nesta fase. Após observação cuidada da cápsula posterior, que deve encontrar-se transparente, prossegue-se para a sutura da córnea. A sutura da córnea é feita com fio absorvível 6/0 a 8/0, através de pontos simples interrompidos. No final do procedimento, deve garantir-se que a pressão na câmara anterior se encontra entre 10 e 15 mmHg, através da introdução de solução de Lactato de Ringer ou, idealmente, material viscoelástico (Gelatt, K & Gelatt, J, 2003).

O facto de a cápsula posterior permanecer intacta evita o extravasamento de vítreo e permite geralmente a acomodação da LIO. No entanto, com esta técnica, por vezes não é

fácil garantir uma visualização adequada para remoção de todo o material do córtex, o que conduz a maior inflamação no pós-operatório e opacidades da cápsula posterior (Linebarger *et al.*, 1999). Além disso, o facto de a incisão da córnea ainda ser demasiado ampla, propiciando o colapso da câmara anterior e desenvolvimento de miose intra-cirúrgica, além de dificultar a visualização do campo operatório, favorece de certa forma a deiscência da sutura (Honsho, Oriá, Pigatto & Laus, 2007).

4. SELECÇÃO DOS PACIENTES

A cirurgia de cataratas, como qualquer outra intervenção cirúrgica, não está isenta de riscos. Efectivamente, antes de os pacientes serem submetidos a anestesia geral, é fundamental proceder-se a análises sanguíneas para averiguar a existência de alguma patologia sistémica concomitante, que possa ser contra-indicação, ou justificar o desaconselhamento ou adiamento da cirurgia. Além das análises pré-cirúrgicas de rotina, o exame oftálmico completo é também imprescindível para os candidatos a cirurgia de cataratas. O electroretinograma (ERG), que avalia a funcionalidade da retina, e a ecografia ocular, para avaliação das estruturas oculares e despiste de situações que possam ter contra-indicação cirúrgica, são também indispensáveis. Outros aspectos fundamentais a considerar são o temperamento dos animais e a colaboração dos donos, uma vez que o pós-operatório da cirurgia de cataratas é moroso e o seu sucesso depende em grande medida de uma relação cooperante entre os proprietários e os pacientes.

Exame oftálmico completo

O exame oftálmico completo realizado por um oftalmologista veterinário experiente permite caracterizar e determinar o estadió da catarata, bem como avaliar as estruturas oculares e detectar a presença de patologias oculares que possam ser impeditivas de cirurgia ou implicar alterações no protocolo terapêutico.

Um historial clínico completo é deveras relevante e pode auxiliar o oftalmologista na caracterização da catarata. Dentro dos dados importantes a recolher na primeira conversa com o proprietário, destacam-se a sintomatologia apresentada, a idade do aparecimento e se há suspeita de trauma associado.

No que se refere ao exame oftálmico propriamente dito, este deve ter início com uma apreciação do paciente a alguma distância, para avaliar a orientação do animal na sala, eventuais assimetrias na face, entre outros.

Seguidamente procede-se à avaliação das pálpebras e dos reflexos oculares, destacando-se o reflexo palpebral, reacção de ameaça, reflexo de encadeamento, reflexo pupilar directo e indirecto. Frequentemente os animais com cataratas apresentarem ausência de alguns reflexos, nomeadamente ameaça e encadeamento (Adkins & Hendrix, 2003).

A produção lacrimal deve ser avaliada, com recurso ao teste de Schirmer. Com efeito, em animais com produção de lágrimas insuficiente, ou seja, com queratoconjuntivite seca, a córnea encontra-se mais exposta e fragilizada, sobretudo quando submetida a aplicações frequentes de glucocorticóides, propiciando o desenvolvimento de úlceras (Lim *et al.*, 2011). Nestes casos, a cirurgia pode ser adiada e devem ser feitas alterações no protocolo terapêutico, de forma a minimizar as complicações pós-operatórias.

A medição da pressão intra-ocular (PIO), após aplicação de anestesia tópica, é também muito importante, uma vez que pode revelar indícios de patologias oculares concomitantes, como uveíte ou glaucoma.

Com a sala obscurecida e lâmpada de fenda, procede-se a avaliação do segmento anterior, córnea e lente. Nesta fase é importante detectar alterações sugestivas de uveíte, observar atentamente o endotélio da córnea e apreciar o aspecto da catarata, nomeadamente no que diz respeito à sua localização e estadio. A presença de uveíte não representa uma contra-indicação cirúrgica, mas pode justificar ligeiras alterações no protocolo terapêutico. Eventuais alterações no endotélio da córnea serão agravadas após a cirurgia, e podem conduzir a opacidade permanente da córnea (Petersen-Jones, 2002).

Após indução de midríase realiza-se a oftalmoscopia que, numa situação normal, permite a observação do segmento posterior. No entanto, com a presença de uma catarata madura, a observação do fundo do olho fica impossibilitada mediante oftalmoscopia, pelo que se impõe a realização de exames complementares.

Há várias situações que contra-indicam a cirurgia de cataratas por facoemulsificação e que devem ser detectadas durante o exame oftálmico sistemático como, por exemplo, glaucoma, presença de membranas pupilares persistentes, sinéquias posteriores, luxação da lente, entre outras (Petersen-Jones, 2002; Gelatt, K & Gelatt, J, 2003).

Doenças sistémicas concomitantes

O painel de análises aconselhado inclui um hemograma, para averiguação de indícios de infecção, presença de anemia ou de alterações plaquetárias que podem aumentar o risco cirúrgico e/ou carecer de investigação mais aprofundada antes da cirurgia.

No que diz respeito aos parâmetros bioquímicos, avaliam-se geralmente enzimas hepáticas, parâmetros associadas a doença renal e o valor de glicémia.

Efectivamente, o desenvolvimento de cataratas é uma das complicações mais frequentes em cães com Diabetes mellitus (DM). De acordo com Beam e os seus colaboradores, cerca de 80% dos animais diabéticos desenvolve cataratas nos 16 meses que se seguem ao diagnóstico e a sua evolução é bastante rápida, podendo comprometer a viabilidade do olho num período de tempo relativamente curto (Beam, Correa & Davidson, 1999). Se, por um lado, é fundamental que os animais se encontrem controlados e estáveis no que diz respeito à endocrinopatia antes de serem submetidos a cirurgia, por outro lado o adiamento

indeterminado da cirurgia não é benéfico (Wilkie *et al.*, 2006). É importante garantir uma rigorosa monitorização peri-operatória e pode ser necessário adaptar o protocolo terapêutico em conformidade, particularmente no que diz respeito à utilização de glucocorticoides.

Uma percentagem significativa dos animais com cataratas apresenta idade geriátrica, pelo que a patologia cardíaca ocorre com alguma frequência. Nestes casos, exames complementares como electrocardiograma (ECG) e ecocardiografia podem ser importantes para o estadiamento da patologia cardíaca e averiguar se são candidatos cirúrgicos.

Temperamento dos animais

Um dos factores a ter em conta na avaliação de um candidato a cirurgia de cataratas é o seu temperamento. Efectivamente, animais que manifestem comportamento agressivo, sejam muito agitados ou difíceis de controlar, não devem ser submetidos a cirurgia de cataratas. O maneio pós-operatório é absolutamente fundamental para o sucesso da cirurgia, e estes animais são mais susceptíveis de desenvolver complicações, como hifema e deiscência da sutura, para além de poderem constituir um perigo para a equipa hospitalar (Gelatt, K & Gelatt, J, 2003).

Colaboração dos donos

Os proprietários dos animais submetidos a cirurgia de cataratas devem estar perfeitamente cientes de que a sua participação activa e cumprimento do protocolo terapêutico instituído é de primordial importância para o sucesso da cirurgia. O pós-operatório da resolução cirúrgica de cataratas requer bastante controlo e repouso do animal, administração de medicação por via oral e aplicação muito frequente de colírios, pelo que deve haver a garantia por parte dos proprietários que apresentam disponibilidade para assegurar as necessidades do pós-operatório.

Electrorretinografia

Antes de submeter os animais a uma cirurgia electiva, que tem como objectivo primordial o restabelecimento da capacidade visual, é fundamental garantir que a visão está efectivamente apenas comprometida pela opacidade da lente e que não há qualquer alteração da retina que inviabilize o sucesso da cirurgia. A fundoscopia, numa situação de catarata madura ou hiperadura, está impossibilitada, pelo que se impõe a realização de exames complementares que permitam a avaliação da funcionalidade da retina. A electrorretinografia é um exame não invasivo que permite avaliar a resposta das células fotorreceptoras da retina a um estímulo luminoso, possibilitando descartar algumas das alterações retinianas mais comuns e frequentemente associadas a cataratas, como degenerescência da retina e atrofia progressiva da retina (Gilger, 2003).

Uma descrição exaustiva do exame e dos seus fundamentos ultrapassa o âmbito desta dissertação, pelo que se fará apenas uma abordagem sumária ao protocolo de realização do exame e como interpretar os registos obtidos.

O *protocolo curto*, que é o mais prático e eficiente para a prática clínica, é satisfatório como avaliação pré-cirúrgica de candidatos a remoção de catarata (Narfstrom, 2002). Os animais são preparados numa sala com luz ambiente, onde se procede à colocação dos eléctrodos. Existem três tipos de eléctrodos, utilizados para recolha dos sinais bioeléctricos: *i*) positivos, colocados em contacto com a córnea; *ii*) negativos ou de referência, colocados a nível subcutâneo, sobre o arco zigomático, a nível do canto lateral do olho e *iii*) de terra, colocado subcutaneamente no pavilhão auricular ou sobre a crista occipital (Komaromy *et al.*, 2002, Lima, 2011). De acordo com o temperamento dos animais, pode ser necessário recorrer a ligeira sedação ou mesmo anestesia geral, pelo que os pacientes devem apresentar-se de jejum no dia do exame. Durante o *protocolo curto*, começa por se testar a funcionalidade da retina em condições de luz ambiente, usando um impulso luminoso de elevada intensidade. Posteriormente, com a luz apagada, é emitido um novo impulso para testar a retina ao primeiro e após cinco minutos de adaptação ao escuro (Narfstrom *et al.*, 2002).

No que se refere à interpretação do gráfico obtido, é importante observar uma primeira deflexão negativa, onda *a*, que reflecte a hiperpolarização dos fotorreceptores, seguida de uma deflexão positiva, onda *b*, correspondendo à resposta das células de Müller e das células bipolares (Bjerkås, Ekesten, Narfström & Grahn, 2009; Lima, 2011). Para uma avaliação quantitativa da resposta da retina, deve avaliar-se a amplitude e o tempo de latência (TL) de cada onda. Por amplitude entende-se o valor da distância que separa a linha de base e o pico máximo da deflexão, enquanto o TL corresponde ao período de tempo decorrido entre a emissão do estímulo e o início da resposta (Lima, 2011). A obtenção de um gráfico com uma linha basal (*flat*) caracteriza ausência de resposta da retina.

Ultrassonografia Ocular

A ecografia ocular é um exame que comumente não carece de anestesia geral, sendo que a maioria dos animais tolera o exame apenas mediante anestesia tópica aplicada sob a forma de colírio. Em caso de animais mais agitados, pode recorrer-se a sedação ligeira. Embora não tenha a resolução ideal, utiliza-se geralmente uma sonda de 7,5 mega hertz (MHz), e a interpretação do exame decorre em modo A e B (Petersen-Jones, 2002). Uma sonda com frequências superiores, nomeadamente 10MHz ou 12,5MHz, permite diferenciar claramente as estruturas do segmento posterior, porém, não estando disponível, uma sonda de 7,5 MHz apresenta uma imagem satisfatória, para os propósitos da ecografia ocular como exame pré-cirúrgico (Bjerkås *et al.*, 2009).

Como foi referido anteriormente, em cataratas maduras ou hiperaturas, a opacidade da lente não permite a avaliação do segmento posterior durante o exame oftálmico. Desta forma, o recurso a ultrassonografia ocular permite colmatar esta lacuna, possibilitando o descartar de alterações no segmento posterior que podem comprometer ou inviabilizar a cirurgia de cataratas. Situações como descolamento de retina, mesmo numa fase precoce, podem ser diagnosticadas por ecografia ocular (Gilger, 2003). Outra das utilidades da ultrassonografia ocular como exame pré-cirúrgico de rotina antes da cirurgia de cataratas, reside na possibilidade de medição de estruturas intra-oculares. Com efeito, a biometria do segmento anterior, interpretada em modo A, possibilita a medição das dimensões lente, bem como avaliação da espessura da cápsula anterior e posterior, auxiliando o cirurgião na escolha da LIO a introduzir (Bjerkås *et al.*, 2009).

5. PREPARAÇÃO DA CIRURGIA

A resolução cirúrgica de cataratas por facoemulsificação requer uma preparação meticulosa de todo o equipamento e do paciente, de forma a garantir que tudo decorre como planeado e evitar contratemplos.

Preparação do paciente

Nas duas horas que antecedem a cirurgia, o paciente é submetido a ciclos de aplicação tópica de colírios, para redução e/ou prevenção de inflamação subclínica e dilatação da pupila. Desta forma, dentro da selecção de colírios, encontram-se substâncias com acção antibiótica, anti-inflamatória (esteróides e não esteróides) e midriática (Gilger, 2003). A frequência de administração e a selecção dos princípios activos específicos é variável de acordo com a preferência do cirurgião. Além da medicação tópica, os pacientes são também cateterizados para administração de medicação com efeito antibiótico e anti-inflamatório com acção sistémica.

Na sala de preparação de cirurgia, procede-se a tricotomia e assépsia da região peri-ocular. A tricotomia como etapa da preparação da cirurgia de cataratas é ainda controversa entre a comunidade científica, pelo que a opção vai de acordo com a preferência do cirurgião.

Embora a incidência de endoftalmite como consequência de cirurgia de cataratas seja cada vez mais rara, a assépsia da conjuntiva e da córnea continua a ser de importância fulcral, sendo uma solução de iodo-povidona diluída a escolha de eleição (Hansmann, Below, Kramer, Müller & Geerling, 2007). A limpeza do olho deve ser feita de forma cuidadosa, com recurso a algodão embebido na solução de iodo-povidona diluída, removendo todos os pêlos soltos e desinfectando bem a zona da conjuntiva (Gilger, 2003).

Como foi já referido, a cirurgia oftálmica no caso dos canídeos carece de anestesia geral. O protocolo anestésico varia de acordo com as preferências do cirurgião e o estado clínico do paciente. Geralmente recorre-se a uma pré-medicação tranquilizante, indução de anestesia com propofol e, após intubação, manutenção com anestesia volátil, nomeadamente isoflurano.

Preparação do microscópio cirúrgico e posicionamento do paciente

Antes do início da cirurgia, o cirurgião deve certificar-se de que o microscópio cirúrgico se encontra operacional e proceder ao seu correcto alinhamento com a mesa. O paciente é transferido para a mesa de cirurgia após assépsia, e sob anestesia geral. No que diz respeito ao posicionamento do paciente, esta é uma das etapas fundamentais da cirurgia. Para resolução cirúrgica de cataratas por facoemulsificação, a córnea deve estar paralela ao chão (Gilger, 2003), o que se consegue colocando o paciente em decúbito dorsal e ajustando a cabeça, com recurso a uma almofada ou saco de areia. Assim que o cirurgião considerar que o animal se encontra na posição correcta, deve ajustar o microscópio em conformidade.

Bloqueio Neuromuscular

No que diz respeito à anestesia geral dos canídeos, o bulbo ocular adquire rotação ventromedial no plano cirúrgico pretendido (Thomson, 2007). Esta posição do olho não permite um posicionamento adequado para o acesso à lente, pelo que para resolução cirúrgica de cataratas os pacientes beneficiam de um bloqueio neuromuscular, sendo o besilato de atracúrio o agente preferencial (Glover & Constantinescu, 1997, Thomson, 2007). A administração intravenosa de besilato de atracúrio permite não só manter o bulbo ocular central, como também diminui a pressão do vítreo sobre a cápsula posterior da lente, que poderia propiciar a sua ruptura (Gilger, 2003; Wilkie & Gemensky-Metzler, 2004). Alguns autores sugerem também que o facto de os movimentos respiratórios serem constantes e previsíveis pode ser uma vantagem para um maior controlo pelo cirurgião (Flaherty & Auckburally, 2007). Sendo um agente de bloqueio neuromuscular, o besilato de atracúrio induz também paralisia dos músculos envolvidos na respiração, pelo que os pacientes têm de ser ventilados de forma assistida (Glover & Constantinescu, 1997). A dose de besilato de atracúrio preconizada é de 0,2 miligrama por quilograma (mg/kg), o que induz paralisia muscular durante cerca de 30 minutos. A utilização de neostigmina, um agente bloqueador das acetilcolinesterases, permite reverter o efeito do atracúrio (Plumb, 2011).

6. TÉCNICA DE FACOEMULSIFICAÇÃO BIMANUAL

Cantotomia lateral

Após o correcto posicionamento do paciente e do microscópio, o cirurgião deve avaliar se conseguirá ter um bom acesso cirúrgico ao bulbo ocular. Assim que o animal estiver sob o efeito do bloqueio neuromuscular, deve recorrer-se a um blefarostato para manter as pálpebras abertas e fixas durante a cirurgia e facilitar o acesso do cirurgião ao bulbo ocular.

A cantotomia lateral é um dos procedimentos mais frequentes em cirurgia oftálmica, dado que permite aumentar temporariamente a fissura palpebral e facilitar a exposição do bulbo. A necessidade de recorrer a este procedimento antes do acesso à câmara anterior depende da anatomia do olho do paciente e da preferência do cirurgião.

Relativamente ao procedimento cirúrgico propriamente dito, consiste numa incisão de 5 a 15 mm do canto lateral da pálpebra com tesoura. (Gelatt, K & Gelatt, J, 2003). No final da cirurgia, procede-se ao encerramento da cantotomia, mediante aposição dos bordos, geralmente em 2 camadas. Primeiro procede-se à aposição da conjuntiva palpebral, submucosa e *tarsus* e finalmente sutura-se o músculo orbital externo e a pele. Ambas as suturas podem ser realizadas com pontos simples interrompidos de material absorvível 4/0 a 6/0 (Gelatt, K & Gelatt, J, 2003).

Os pontos de pele são geralmente removidos após 7-10 dias e as complicações mais frequentes deste passo da cirurgia são deiscência de pontos e mau alinhamento dos bordos.

Incisão *side-port*

A técnica de facoemulsificação bimanual requer 2 pontos de entrada na córnea, de forma a permitir a manipulação das estruturas intra-oculares com dois instrumentos. A incisão *side-port* é o primeiro passo do procedimento cirúrgico, caso não se opte pela realização da cantotomia. No que diz respeito à técnica cirúrgica propriamente dita, acaba por ser idêntica a uma paracentese, numa



Figura 24: Incisão *side-port*

localização correspondente a um ângulo de 80 a 90° com a incisão principal da córnea, utilizando uma faca (Glover & Constantinescu, 1997). Este acesso permite não só a introdução de instrumentos que auxiliam na estabilização da lente, como também a instilação de substâncias no interior da câmara anterior.

Injecção de azul tripano e adrenalina diluída

A utilização de azul tripano a 0,1% tem sido preconizada para facilitar a capsulorrexia durante a correcção cirúrgica de cataratas. Efectivamente, vários estudos têm demonstrado que é uma forma eficaz de corar a cápsula anterior, sem efeitos nocivos para as estruturas oculares (Portes, Monteiro, Allodi & Miguel, 2007). Recentemente, alguns autores sugerem também que a viabilidade e densidade das células epiteliais da lente pode ser afectada

por esta substância, uma vez que se verifica uma relação entre a presença de células epiteliais da lente e o aparecimento de opacidades da cápsula posterior, pelo que o uso de azul tripano poderá ser benéfico para evitar ou minimizar o aparecimento destas opacidades (Portes *et al.*, 2007).

A administração de uma solução de adrenalina diluída durante o acesso à câmara anterior prende-se com as suas propriedades midriáticas (Petersen-Jones & Clutton, 1994), vasoconstritoras e também de hemostase, que poderá ser complementada com o recurso a substâncias viscoelásticas (Wilkie & Willis, 1999).

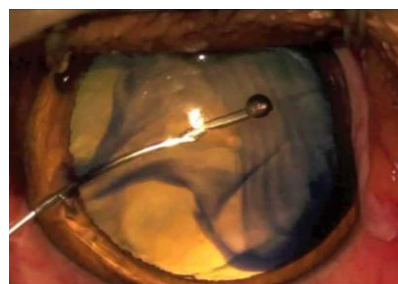


Figura 25: Injecção de azul tripano

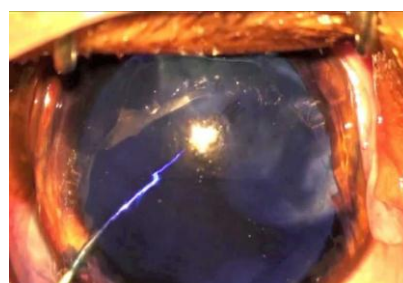


Figura 26: Injecção de adrenalina

Injecção de substância viscoelástica a 2%

A introdução de substâncias viscoelásticas na cirurgia oftálmica permitiu a obtenção de resultados muito mais satisfatórios. Os efeitos benéficos da utilização de substâncias viscoelásticas estão associados à protecção do endotélio da córnea de eventuais traumatismos durante a cirurgia. Além disso, lubrificam os tecidos, previnem aderências e hemorragias e facilitam a execução do procedimento cirúrgico, uma vez que asseguram a estabilidade do segmento anterior durante a capsulorrexia e implantação da LIO (Glover & Constantinescu, 1997; Wilkie & Willis, 1999; Tetz *et al.* 2001). Na primeira etapa da cirurgia, ocorre injecção de substância viscoelástica a 2% na câmara anterior, mediante inserção de uma cânula pela incisão *side-port* da córnea.

No que diz respeito à substância viscoelástica a utilizar, várias moléculas diferentes são comercializadas, cada uma com propriedades particulares e vantagens e desvantagens associadas. Quanto às suas características gerais, estas

devem ser inócuas para o bulbo ocular e apresentar propriedades físico-químicas compatíveis e semelhantes aos fluidos fisiológicos, passíveis de ser utilizadas na câmara anterior, posterior e câmara vítrea (Wilkie & Willis, 1999). As substâncias viscoelásticas mais



Figura 27: Injecção de substância viscoelástica a 2%

utilizadas na resolução cirúrgica de cataratas têm como molécula base o hialuronato de sódio (Wilkie & Willis, 1999), havendo grande oferta de produtos no mercado, com diferentes concentrações.

Incisão principal da córnea em 2 passos

O acesso cirúrgico para remoção de cataratas faz-se através da câmara anterior, havendo, no entanto, várias abordagens possíveis. As técnicas mais descritas até à data são o acesso pela periferia da córnea, pelo limbo ou por uma incisão pelo limbo esclerocorneano. O acesso pelo limbo esclerocorneano tem sido associado a hemorragia significativa, difícil de controlar, pelo que tem sido desaconselhado (Packer *et al.*, 2006).

A abordagem pela periferia da córnea acaba por ser a técnica de eleição, uma vez que assegura um acesso rápido e permite evitar os vasos do limbo e principais hemorragias. Para além disso, a aposição dos bordos é relativamente fácil mediante suturas contínuas ou através de pontos interrompidos (Gelatt, K & Gelatt, J, 2003). No que respeita a incisão propriamente dita, esta pode ser

totalmente perpendicular à córnea, resultando numa cicatriz mais insignificante, ou em bisel, sendo mais estanque. Chegou-se à conclusão que uma incisão inicialmente perpendicular e depois em bisel conjugava as características benéficas de cada uma (Glover & Constantinescu, 1997). O tamanho da incisão depende do tamanho da catarata e da experiência do cirurgião, mas idealmente deverá ter apenas o tamanho suficiente para permitir a introdução dos instrumentos cirúrgicos na câmara anterior e a implantação da LIO, quando planeada. O progresso da cirurgia oftálmica tem sido feito no sentido da realização da menor incisão possível e, actualmente, no que concerne a cirurgia de cataratas em Medicina Veterinária, concluiu-se que uma incisão da córnea de 2,8 a 3,2 mm, o que corresponde à dimensão padronizada da extremidade da sonda do aparelho de facoemulsificação, permite a remoção da catarata, facilitando a cicatrização e a recuperação pós-operatória (Lal, 2010).

Quanto à escolha dos instrumentos cirúrgicos, a combinação de uma primeira incisão perpendicular com lâmina de Beaver nº64, seguida de aprofundamento da incisão em bisel também com recurso a uma lâmina adequada tem sido bastante eficaz (Gelatt, K & Gelatt, J, 2003).



Figura 28: Incisão principal de córnea



Figura 29: Incisão principal de córnea

Capsulorrexis

O conceito de capsulorrexis traduz a ruptura da cápsula, neste caso da cápsula anterior da lente. Efectivamente compreende dois procedimentos, nomeadamente capsulotomia, ou seja, incisão da cápsula da lente, e capsulectomia, que consiste na remoção de uma porção da cápsula (Gilger, 2003). A capsulorrexis é uma das etapas mais importantes e imprevisíveis da cirurgia, e há várias técnicas descritas e aceites. Um dos objectivos da capsulorrexis consiste na criação de uma abertura suficientemente grande que permita a introdução da LIO, mas que assegure a sua permanência a longo prazo no bulbo ocular, pelo que geralmente se aceita que a abertura deve ser ligeiramente inferior ao diâmetro da LIO (Gelatt, K & Gelatt, J, 2003). Numa capsulorrexis contínua curvilínea (CCC), é desejável que os bordos da abertura não apresentem irregularidades, o que pode ser complicado, atendendo à diversidade de elasticidade da cápsula anterior que se verifica nos pacientes em Medicina Veterinária (Glover & Constantinescu, 1997). Dentro das técnicas descritas, há duas que se evidenciam, designadamente: a capsulectomia contínua por tracção e o método *can-opener*. Apesar da imprevisibilidade da espessura e resistência da cápsula da lente nos animais, é esperado que animais jovens apresentem cápsulas mais finas e elásticas do que animais mais velhos, cuja cápsula é mais dura e resistente, e a técnica cirúrgica pode ser adaptada em conformidade (Bernays & Peiffer, 2000).

Na capsulorrexis contínua curvilínea fazem-se 2 incisões com 2-3 mm, perpendiculares entre si, e completa-se a capsulectomia com uma pinça de Utrata, por tracção. O defeito criado deve apresentar cerca de 5-7 mm de diâmetro e ter forma circular (Gelatt, K & Gelatt, J, 2003). As primeiras incisões podem ser efectuadas com recurso a uma agulha, bisturi ou tesoura de Vannas, de acordo com a preferência do cirurgião e com a resistência oferecida pela cápsula.

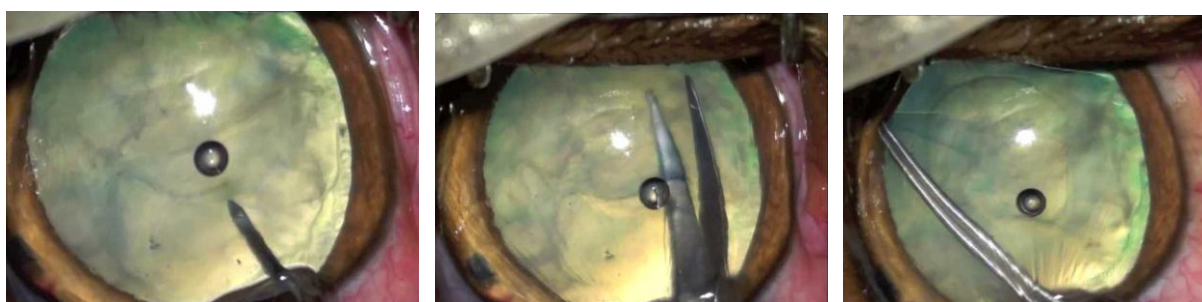


Figura 30: Capsulorrexis contínua curvilínea

O método *can-opener* baseia-se em incisões repetidas da cápsula anterior com uma agulha com espessura entre 22-25 G, completando uma circunferência. Quando concluída a circunferência, procede-se a uma união de todos os pontos com uma agulha para completar a abertura circular, que será depois removida com uma pinça de Utrata. Este procedimento, além de mais moroso que a CCC, tem sido associado a aberturas circulares mas com espículas radiais, o que pode comprometer o sucesso da cirurgia, pelo que não é tão utilizado (Gilger, 2003).

Hidrodissecção

A etapa da hidrodissecção consiste na injeção de fluido, geralmente solução de Lactato de Ringer, na zona cortical da lente com o intuito de separar o núcleo da lente do córtex e da cápsula (Anis, 1994). A hidrodissecção é um passo fundamental na cirurgia de cataratas, pois permite a mobilização do núcleo dentro da cápsula para sua posterior destruição e remoção (Miller-Ellis, 2007). A

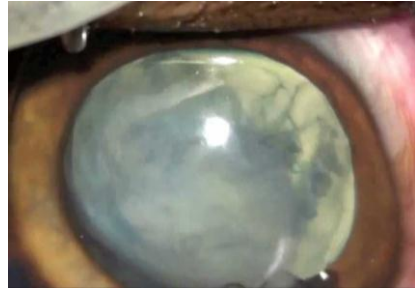


Figura 31: Hidrodissecção

cânula acoplada a uma seringa é inserida entre a cápsula anterior da lente e o córtex e a injeção de fluido deve ser feita de forma cuidadosa, embora com alguma pressão, para permitir a separação das aderências entre a cápsula anterior e o córtex (Glover & Constantinescu, 1997). O procedimento deve ser repetido 2 a 3 vezes em diferentes pontos da cápsula, para assegurar o completo isolamento do núcleo (Miller-Ellis, 2007).

A hidrodelineação consiste na introdução de fluido sob pressão para separação do endonúcleo do epinúcleo da lente (Steinert, 2010). Apesar de ser um dos passos da cirurgia de cataratas em pacientes humanos, o enorme risco associado a alterações estruturais e anatómicas da lente dos canídeos, tornam-na desaconselhada nestes animais (Glover & Constantinescu, 1997).

Facoemulsificação – Fundamentos e Técnica Cirúrgica

O aparelho de facoemulsificação compreende um sistema de fluidos, responsável por irrigação, aspiração e arrefecimento e um sistema de ultra-sons, utilizado para fragmentação da lente. Estas funcionalidades são controladas pelo cirurgião, através de um pedal.

Irrigação e aporte de fluidos à câmara anterior

A irrigação da câmara anterior durante a cirurgia é garantida por solução de Lactato de Ringer heparinizada, acoplada a um sistema de soro. A altura da garrafa de soro em relação ao olho do paciente condiciona directamente o fluxo de aporte de fluidos, dado que este processo é mediado pela gravidade (Gilger, 1997). A adição de heparina ao fluido de irrigação permite reduzir a formação de fibrina durante o procedimento cirúrgico, reduzindo possíveis complicações no pós-operatório, como sinéquias, irregularidades da pupila, deslocamento da LIO e opacidades da cápsula posterior (Kohnen, Dick, Hessemer, Koch & Jacobi, 1998).

Bomba (aspiração e níveis de vácuo)

A bomba do aparelho de facoemulsificação é responsável pela remoção de fluido do bulbo ocular. Há essencialmente dois tipos de bombas mais comumente usadas nos aparelhos de facoemulsificação, nomeadamente: bombas peristálticas e bombas de vácuo ou de Venturi (Gilger, 1997).

As bombas peristálticas são mais antigas e recorrem a um sistema de roldanas, que permite a passagem do fluido através das tubagens. A pressão negativa ou vácuo gerado por este tipo de bomba quando ocorre oclusão parcial ou total da porta de aspiração depende da velocidade da passagem de fluido (Ryan & Logani, 1987 citado por Gilger, 1997; Langston, 2007).

No caso das bombas de Venturi, o vácuo tem origem num diferencial de pressão criado pela passagem de gás comprimido por um sistema de tubos. O vácuo criado permite a aspiração de fluidos e fragmentos de material da lente da câmara anterior. Neste tipo de bombas, o tempo de resposta é menor (Seibel, 1995 citado por Gilger, 1997).

Em qualquer dos casos, a aspiração ocorre através da ponta do aparelho de facoemulsificação, que está conectada a um reservatório.

Ultra-sons e aparelho de faco

O princípio do aparelho de facoemulsificação consiste na emissão de ultra-sons de baixa intensidade mas de frequência elevada que fragmentam a lente, permitindo a sua posterior aspiração do saco capsular e da câmara anterior (Gilger, 1997).

O desempenho do aparelho de facoemulsificação é determinado por vários factores, nomeadamente: frequência de vibração, amplitude dos movimentos, formato e angulação da ponta de facoemulsificação, aspiração e ressonância. As definições de intensidade de facoemulsificação podem também ser reguladas no próprio aparelho, actualmente controlado quase exclusivamente por um pedal. Relativamente ao funcionamento do pedal, quase todos os aparelhos apresentam mecanismo semelhante, com 3 posições básicas no pedal de comando. A primeira posição abre o circuito de irrigação, na segunda inicia-se aspiração e transmissão de vácuo e a partir da terceira posição há activação de ultra-sons, que aumentam de intensidade de acordo com o nível de pressão que o cirurgião exerce no pedal (Cionni, Snyder & Osher, 2006). Cada aparelho de facoemulsificação trabalha numa determinada frequência, sendo que os valores normais oscilam entre 29 e 60 quilo hertz (KHz) (Lal, 2010).

No que diz respeito ao tipo de pontas do aparelho de facoemulsificação, estas podem apresentar diferentes ângulos. A selecção por diferentes biséis deve ser baseada na experiência do cirurgião e no tipo de catarata presente.

Facoemulsificação / Destruição do núcleo

Diferentes abordagens para a remoção da catarata por facoemulsificação têm vindo a ser desenvolvidas nos últimos anos. Apesar dos princípios serem fundamentalmente os mesmos, há algumas variações que podem permitir a diminuição do tempo de facoemulsificação e minimizar as complicações intra- e pós-cirúrgicas. Relativamente às abordagens possíveis, é importante confrontar a técnica bimanual em oposição à técnica de uma mão; fragmentação anterior ou posterior e fragmentação antes ou após concluir a capsulorrexia (Kecová & Nečas, 2004).

No seu advento, a remoção cirúrgica de cataratas por facoemulsificação implicava dois instrumentos no interior do bulbo ocular, tratando-se portanto de uma técnica bimanual. Efectivamente, uma das mãos segurava uma agulha ou outro instrumento responsável pela irrigação da câmara e movimentação das estruturas oculares, enquanto a outra mão controlava o aparelho de facoemulsificação e aspirava o conteúdo da lente. Com o decorrer do tempo, surgiram aparelhos de facoemulsificação que permitem o trabalho com apenas uma mão, uma vez que combinam funções de aspiração e irrigação. Embora a técnica de uma mão seja mais fácil de executar, o método de facoemulsificação bimanual permite um melhor acesso a todas as porções da lente, pelo que é preferível, quando executado por um cirurgião experiente (Kecová & Nečas, 2004).

Uma das primeiras técnicas descritas implicava o prolapso da lente para a câmara anterior, previamente a ser digerido pelos ultra-sons (Kelman, 1967 citado por Linebarger *et al.*, 1999). Concluiu-se, no entanto, que esta técnica acarretava alguns problemas no que se refere às lesões infligidas ao endotélio da córnea, pelo que está desaconselhada, preferindo-se neste momento a facoemulsificação da lente na câmara posterior.

Quanto à digestão e aspiração do núcleo, há também várias abordagens possíveis. O núcleo pode ser destruído como um todo, mas a sua divisão em partes antes da facoemulsificação facilita o processo e permite o encurtamento do tempo cirúrgico (Glover, 1997). Há várias técnicas descritas, sendo a escolha por uma delas resultante da densidade do núcleo da lente e da preferência do cirurgião (Linebarger *et al.*, 1999).



Figura 32: Facoemulsificação

Apresentam-se sumariamente em seguida algumas das técnicas preconizadas, embora geralmente se recorra a combinações das mesmas.

No método *divide and conquer*, um dos mais utilizados em cirurgia de facoemulsificação em canídeos, o núcleo é dividido ao meio e depois cada metade é sucessivamente dividida em pequenos triângulos, que serão fragmentados individualmente (Gimbel, 2001, citado por Gelatt, K & Gelatt, J, 2003).

Em 1993, Nagahara apresentou uma alternativa ao método de *divide em conquer*, à qual chamou *phaco chop*. Neste método, a ponta do aparelho de facoemulsificação permanece praticamente estática, mantendo o núcleo sob alta pressão de vácuo, enquanto o segundo instrumento, *chopper*, auxilia na divisão do núcleo pelas suas linhas de fragilidade naturais. Esta técnica permite, de acordo com vários autores, diminuir o tempo de facoemulsificação e minimizar as lesões provocadas a nível das zónulas e da cápsula, uma vez que a ponta de facoemulsificação permanece na zona central do núcleo (Warren, 2004).

Irrigação-aspiração do córtex

A ponta de irrigação e aspiração (IA) pode ser recta ou apresentar um bisel de 45° ou 90°, não emite ultra-sons e deve apenas ser utilizada após remoção da quase totalidade da lente. Este passo garante a remoção dos vestígios da lente de forma quase atraumática (Glover & Constantinescu, 1997). Uma das zonas mais difíceis de alcançar com o aparelho de IA é a porção de córtex imediatamente por baixo da sonda de facoemulsificação.



Figura 33: Irrigação-Aspiração do córtex

A etapa de “polimento” da cápsula posterior tem como objectivo a remoção de quaisquer vestígios de córtex e foi sugerida para minimizar o aparecimento de opacidades na cápsula posterior no pós-operatório (Glover & Constantinescu, 1997).

Implantação da Lente Intra-Ocular (LIO)

Tipos de LIO

Antes de abordar os métodos preconizados para a implantação da LIO, é importante tecer algumas considerações relativamente aos tipos de LIO disponíveis, referindo sumariamente as suas principais características, vantagens e desvantagens.

Em 1991 foram publicados os primeiros casos de implantação de LIO em cães, que eram na altura de polimetilmetacrilato (PMMA), um material rígido (Gaiddon, Lallement & Peiffer, 2000). A comunidade médica continuou a investir no desenvolvimento das LIO, apresentando implantes flexíveis, à base de silicone, hidrogel e acrílicos maleáveis, o que veio revolucionar a cirurgia de cataratas, permitindo diminuir substancialmente a dimensão da incisão (Gaiddon *et al*, 2000). Na cirurgia oftálmica de canídeos, o material que apresenta mais vantagens é o acrílico, apresentando grande biocompatibilidade e superando o silicone, por permitir uma implantação mais controlada (Gaiddon *et al*, 2000, Kecová & Nečas, 2004).

Implantação

Antes da implantação da LIO é fundamental garantir a presença de uma pressão intra-ocular adequada, mediante instilação de substância viscoelástica a 1,2% no interior do olho, e que a rexis criada possibilita a implantação e permanência da LIO (Lal, 2010). No processo de implantação propriamente dito pode recorrer-se a pinças ou injectores, previamente preparados pelo ajudante de cirurgião, com a LIO

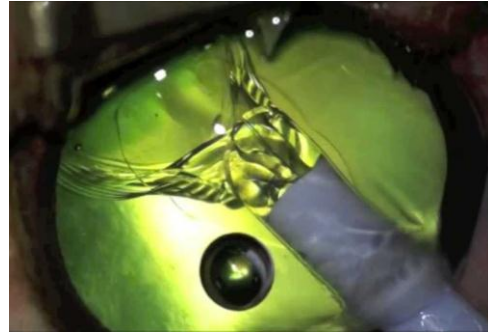


Figura 34: Implantação da LIO

dobrada e envolvida em substância viscoelástica. O poder óptico nos canídeos é geralmente de 41 dioptrias (Gaiddon *et al.*, 2000), e o tamanho da LIO varia entre 12 e 14 mm, com uma óptica de 7 mm (Kecová & Nečas, 2004).

Aspiração de substância viscoelástica

Previamente à sutura das incisões na córnea é importante aspirar a substância viscoelástica anteriormente introduzida, de forma a garantir uma pressão intra-ocular próxima da fisiológica. A presença de substância viscoelástica pode comprometer a drenagem dos fluidos intra-oculares, sendo uma das principais causas de hipertensão ocular no pós-operatório (Smith, Brooks, Lazarus, Kubilis & Gelatt, 1996; Glover & Constantinescu, 1997).

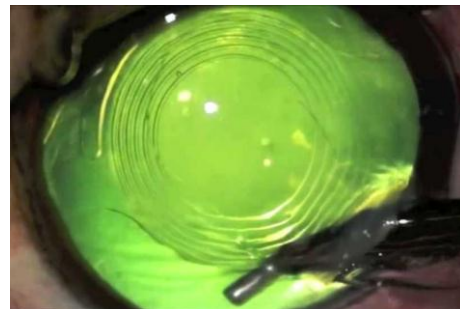


Figura 35: Aspiração de substância viscoelástica

Sutura das incisões na córnea

A sutura faz-se com material absorvível, geralmente ácido poliglicólico 6/0 a 9/0, podendo fazer-se com um padrão contínuo ou com pontos simples ou em “X” isolados. A reabsorção da sutura ocorre no espaço de tempo de 6 a 8 semanas (Glover & Constantinescu, 1997; Gelatt, K & Gelatt, J, 2003). Para garantir o sucesso da cicatrização e uma correcta aposição dos bordos, a sutura deve abranger apenas dois terços da espessura da córnea.

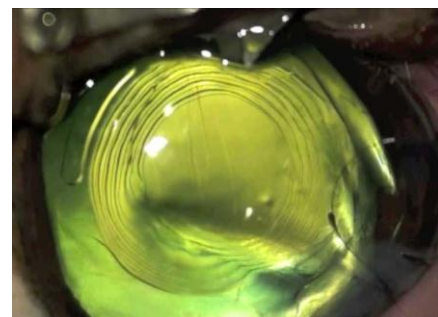


Figura 36: Sutura de córnea

Caso compreenda apenas o terço anterior do estroma, pode não haver uma correcta aposição da membrana de Descemet e do endotélio. Quando a sutura abrange todo o estroma da córnea, o estroma da córnea acaba por ficar exposto ao humor aquoso, o que acarreta complicações no pós-operatório, como edema da córnea e epitelização da córnea na câmara anterior (Gelatt, K & Gelatt, J, 2003).

7. PÓS-CIRÚRGICO

No final da cirurgia, o anestesista deve certificar-se que o paciente apresenta movimentos respiratórios espontâneos, antes de suspender a ventilação assistida. Depois de extubados, os animais são encaminhados para uma sala de recobro, onde permanecem durante o período pós-cirúrgico imediato, para uma monitorização mais rigorosa e aplicação de medicação sempre que necessário. É colocado um colar isabelino, para evitar que os pacientes provoquem lesões traumáticas na região peri-ocular.

No que diz respeito ao plano terapêutico, este tem como objectivos primordiais o controlo da inflamação e de eventual infecção (Cionni, Snyder & Osher, 2006). Desta forma, compreende agentes que actuam por via sistémica e tópica com acção anti-inflamatória, antibióticos e, de acordo com as situações, midriáticos ou hipotensores oculares. Geralmente, os animais permanecem em regime de internamento durante 24 horas para monitorização da PIO, findas as quais têm alta. Os proprietários devem ser instruídos no sentido de continuar o plano terapêutico em casa, impor algum grau de repouso aos seus animais e manter o colar isabelino até indicações em contrário. Devem também trazer os pacientes a consultas de seguimento periódicas, de acordo com o plano estabelecido pelo cirurgião.

8. COMPLICAÇÕES

Embora a técnica de facoemulsificação seja o método de eleição para resolução cirúrgica de cataratas e tenha evoluído muito nos últimos anos, continuam a verificar-se algumas complicações (Klein, Krohne, Moore & Stiles, 2011). Optou-se por agrupar as possíveis complicações de acordo com a fase em que ocorrem, nomeadamente em intra-cirúrgicas e pós-cirúrgicas, de forma a facilitar a sua análise. Estas complicações podem ser controladas a curto-médio prazo com adaptações do protocolo cirúrgico ou com recurso a tratamento médico ou, pelo contrário, podem ser permanentes e irreversíveis (Klein *et al.*, 2011).

Intra-cirúrgicas

É importante começar por referir que as complicações intra-cirúrgicas podem resultar de vários factores. A preparação adequada do paciente e a avaliação dos candidatos a cirurgia deve ser encarada com grande rigor, uma vez que se trata de uma cirurgia electiva e este tipo de factores de risco podem ser evitados *a priori*. Eventos inesperados durante a intervenção cirúrgica propriamente dita podem também comprometer o sucesso da mesma, e carecem geralmente de intervenção imediata (Gelatt, K & Gelatt, J, 2003). A prevenção desempenha, portanto, um papel preponderante na minimização de eventuais complicações intra-cirúrgicas, que se apresentam em seguida.

Complicações relacionadas com a anestesia

Os pacientes submetidos a cirurgia de facoemulsificação estão sujeitos a todos os riscos inerentes a qualquer cirurgia sob anestesia geral, pelo que a selecção criteriosa e o despiste de doenças sistémicas relevantes é fundamental. No entanto, além dos riscos próprios de qualquer anestesia geral, o facto de se recorrer a um bloqueio neuromuscular para a realização deste procedimento cirúrgico, pode acarretar riscos adicionais. Os sinais vitais dos animais devem ser monitorizados durante toda a anestesia, bem como os níveis de saturação de oxigénio e dióxido de carbono. Embora não assegure uma acinesia total, a respiração assistida aumenta a previsibilidade dos movimentos respiratórios do animal, permitindo um maior controlo da cirurgia.

Exposição inadequada do bulbo ocular

Atendendo à extensa variedade intra-específica dos canídeos, compreende-se que a posição do bulbo ocular para a cirurgia oftálmica seja uma variável a ter em consideração pelo cirurgião, que deve prever eventuais adaptações do protocolo cirúrgico preconizado. Com efeito, e consoante a raça em causa, o cirurgião pode deparar-se com condições de enoftalmia ou protusão da membrana nictitante, que podem dificultar e prolongar o tempo cirúrgico (Gelatt, K & Gelatt, J, 2003). Estas situações podem ser controladas intra-cirurgicamente, mediante a realização de cantotomia lateral, colocação de blefarostato ou com recurso a pinças ou pontos de fixação temporários (Tuntivanich, P & Tuntivanich, N, 2007).

Incisão de córnea

As incisões na córnea podem condicionar o sucesso da cirurgia e estar associadas a algumas complicações, designadamente se forem demasiado extensas ou, pelo contrário, de dimensão insuficiente. Uma incisão alargada pode levar a aplanamento da câmara anterior, com súbita extravasão de conteúdo e propiciar o prolapso da íris (Stainer, 2009). Incisões de dimensão reduzida devem ser alargadas, sob pena de dificultarem a incisão dos instrumentos no interior do olho ou aumentar o risco de lesões na membrana de Descemet (Stainer, 2009).

Pupila miótica

A extracção cirúrgica de cataratas requer midríase total, caso contrário o cirurgião não consegue obter visualização correcta e total da lente. Desta forma, do protocolo terapêutico pré-cirúrgico fazem parte agentes midriáticos, que são aplicados topicamente sob a forma de colírios nas 2 horas que precedem a cirurgia. Mesmo assim, a miose intra-operatória é um evento que pode ocorrer, nomeadamente após manipulação excessiva da íris, tempo

cirúrgico demasiado prolongado, aplicação de quantidade exagerada de fluidos de irrigação ou temperatura muito fria dos fluidos (Gelatt, K & Gelatt, J, 2003). Para contrariar a miose pupilar, que pode comprometer a cirurgia, está descrito o uso de adrenalina diluída na câmara anterior (Petersen-Jones & Clutton, 1994).

Excesso de fibrina no humor aquoso

Tal como no caso da pupila miótica, a presença de fibrina no humor aquoso é uma situação que pode e deve ser prevenida com a terapêutica pré-operatória. Efectivamente, a administração de anti-inflamatórios esteróides e não esteróides, quer topicamente, quer a nível sistémico, tem um efeito inibitório das prostaglandinas locais, minimizando assim a produção de fibrina (Gilmour & Lehenbauer, 2009; Colin, 2007). Dentro das situações que podem despoletar níveis aumentados de fibrina no humor aquoso, destaca-se a uveíte induzida pela lente (UIL) (Gilmour & Payton, 2012), que justifica o adiamento da cirurgia enquanto não estiver controlada. Hemorragias excessivas intra-cirúrgicas aquando das incisões podem também levar a um aumento dos níveis de fibrina (Gilmour & Payton, 2012). Bayramlar e os seus colaboradores (2003) defendem que a adição de heparina aos fluidos de irrigação é uma forma eficaz de controlar o excesso de fibrina no humor aquoso, ao diminuir a perturbação da barreira hemato-aquosa e pode prevenir o aparecimento de opacidades na cápsula posterior no período pós-operatório.

Hemorragia intra-ocular

A presença de hemorragias na câmara anterior não só impede a correcta visualização das estruturas, como pode também aumentar o risco de inflamação no período pós-operatório, propiciar a formação de sinéquias e acelerar o processo de formação de opacidades na cápsula anterior (Kohnen, Wang, Friedman & Koch, 2010). Dentro das formas de prevenção de hemorragias intra-oculares, destaca-se uma incisão “limpa” da córnea, evitando o contacto com a esclera e cuidado na manipulação das estruturas, evitando tocar na íris (Kohnen *et al.*, 2010). No entanto, caso se verifiquem pequenas hemorragias, o cirurgião poderá recorrer à instilação de uma solução de adrenalina diluída no interior da câmara anterior, que além de manter a pupila midriática, tem também propriedades hemostáticas (Petersen-Jones & Clutton, 1994).

Contaminação bacteriana

Por endoftalmite entende-se uma infecção intra-ocular que envolve a cavidade vítrea e a câmara anterior, embora outras estruturas estejam também geralmente envolvidas (Fintelmann & Nasser, 2010). A incidência de endoftalmite tem vindo a diminuir muito com a evolução da técnica cirúrgica e a diminuição do tamanho da incisão. No entanto, alguns

casos ainda persistem, e a assepsia pré-cirúrgica da córnea e da conjuntiva continua a ser crucial. O agente anti-séptico de eleição para cirurgia oftálmica é a iodo-povidona, numa solução diluída (Hansmann *et al.*, 2007). Além de uma correcta assepsia do campo cirúrgico, o papel dos antibióticos continua a ser preponderante, pelo que está aconselhado o seu uso quer topicamente, quer a nível sistémico, na preparação do paciente (Fintelmann & Nasser, 2010).

Vários estudos alertam para uma relação entre o aparecimento de endoftalmite e a ocorrência de complicações intra-cirúrgicas. Efectivamente, o prolongamento do tempo cirúrgico aumenta a exposição do olho a eventuais agentes infecciosos (Fintelmann & Nasser, 2010).

Capsulectomia anterior ou posterior não controlada

Já se teceram algumas considerações no decorrer deste trabalho acerca da etapa da capsulorrexia anterior e das várias técnicas descritas. É considerada um dos passos fundamentais e mais imprevisíveis da cirurgia de facoemulsificação, podendo comprometer o seu sucesso e inviabilizar a implantação da LIO (Johnstone & Ward 2005). A espessura da cápsula varia com a idade dos pacientes e com o estadio da catarata (Ozgencil, 2005), e alguns autores sugerem que a presença de áreas de fibrose e calcificação pode também afectar a espessura da cápsula (Bernays & Peiffer, 2000). Face a algum grau de imprevisibilidade inerente ao processo, o cirurgião deve optar por uma abordagem muito cautelosa e utilizar instrumentos que lhe permitam o maior controlo possível desta etapa.

A cápsula posterior da lente nos cães apresenta uma espessura de cerca de 2-4 μm (Glover & Constantinescu, 1997), pelo que a ruptura accidental da cápsula posterior aquando da facoemulsificação é uma complicação frequente (Johnstone & Ward, 2005). Uma das consequências da ruptura da cápsula posterior é a extravasão de vítreo (Tuntivanich, P & Tuntivanich, N, 2007), que se apresentará posteriormente na câmara anterior. Dentro das formas de evitar que esta situação se verifique, destaca-se a manipulação cuidada dos tecidos, a diminuição do nível de vácuo utilizado durante a destruição da lente e a preferência pela peça de irrigação e aspiração para limpeza e polimento da cápsula posterior (Gelatt, K & Gelatt, J, 2003). A manutenção da percentagem de anestésico volátil relativamente constante, bem como níveis de saturação de dióxido de carbono baixos são também fundamentais, uma vez que minimizam as alterações de pressão intra-ocular, que podem conduzir ao prolapso do vítreo com abaulamento da cápsula posterior, aumentando o risco de ruptura (Adams & Barnett, 1966; Samuel & Beaujié, 1974; Adams, Freedman & Henville, 1979).

Opacidades na cápsula anterior ou posterior

O aparecimento de focos de espessamento, fibrose, calcificação e pequenas placas pode ocorrer na cápsula anterior ou posterior da lente e resulta da evolução natural da catarata (Bernays & Peiffer, 2000). No seguimento de uma avaliação cuidada da dimensão da opacidade e da sua influência no eixo visual do paciente, fica a cargo do cirurgião a decisão de tentar ou não remover a área de opacidade. No caso de se encontrarem na cápsula anterior, o cirurgião poderá tentar abrangê-las na capsulorrexis.

Estas áreas raramente afectam a cápsula posterior, e no caso de afectarem, geralmente não se encontram no eixo visual (Gelatt, K & Gelatt, J, 2003). Este facto é, de certa forma, vantajoso, uma vez que a fina espessura da cápsula posterior torna o processo de tentativa de remoção destas áreas de fibrose ou calcificação extremamente arriscado.

Extravasamento de vítreo para a câmara anterior

Como já foi referido, a presença de vítreo na câmara anterior pode resultar da ruptura de zónulas aquando da manipulação da cápsula anterior ou da ruptura da cápsula posterior (Stainer, 2009). A presença de vítreo na câmara anterior irá comprometer o sucesso da cirurgia, devido a aumento da pressão intra-ocular, e inviabilizar a implantação da LIO, pelo que o cirurgião deve garantir a extracção de todo o vítreo antes da conclusão da cirurgia (Arbisser, Charles, Howcroft & Werner, 2006; Lal, 2010).

Pós-cirúrgico imediato (primeiras 24 horas)

Como já foi referido anteriormente, os animais permanecem internados pelo menos durante as 24 horas que sucedem a cirurgia, o que permite a administração de medicação por via parentérica, aplicação muito frequente de colírios e uma monitorização mais rigorosa dos pacientes. Por outro lado, e no caso de se verificar alguma complicação, o clínico pode actuar com maior brevidade, dado que as complicações verificadas no período pós-operatório imediato carecem geralmente de intervenção imediata.

Hipertensão ocular

A presença de hipertensão ocular nas primeiras horas que se seguem à cirurgia de cataratas é uma complicação relativamente frequente, embora seja geralmente transitória (Smith *et al.*, 1996; Dayanir *et al.*, 2005). Apesar de temporária, uma pressão intra-ocular (PIO) elevada pode comprometer o sucesso da cirurgia, ao provocar lesões irreversíveis a nível da retina e do nervo óptico (Steinert, 1996 citado por Crasta, Clode, McMullen Jr, Pate & Gilger, 2010). Sendo um tema controverso, alguns autores defendem a utilização preventiva de colírios hipotensores no pós-operatório imediato (Smith *et al.*, 1996), enquanto outros são da opinião de que a PIO deve ser monitorizada com regularidade após a cirurgia,

e que a administração de colírios hipotensores deve ser decidida em conformidade (Chahory, Clerc, Guez & Sanaa, 2003).

A causa específica para o aparecimento desta hipertensão ocular transitória ainda não atingiu consenso na comunidade científica, mas vários autores apontam como possíveis etiologias a presença de material viscoelástico não totalmente aspirado, alterações no ângulo iridocorneal devido à manipulação cirúrgica, excesso de volume de fluído de irrigação e libertação de prostaglandinas como causas possíveis (Kohnen et al, 2010; Gelatt, K & Gelatt, J, 2003).

No que diz respeito ao controlo do aumento transitório da PIO, além da medicação com ação hipotensora, pode recorrer-se a fármacos com actividade miótica, uma vez que facilitam a drenagem do humor aquoso, bem como inibidores da anidrase carbónica e agentes hiperosmóticos, como o manitol (Chahory et al., 2003; Crasta *et al.*, 2010). Em casos de urgência, está também descrita a paracentese da câmara anterior, que consiste na aspiração de uma quantidade variável de humor aquoso com recurso a uma agulha (Gelatt, K & Gelatt, J, 2003).

Pós-cirúrgico a médio-longo prazo

Passado o período pós-cirúrgico imediato, os pacientes têm alta e os proprietários ficam responsáveis por fazer a medicação em ambulatório e comprometem-se a trazer os animais a consultas de seguimento periodicamente. O pós-operatório da resolução cirúrgica de cataratas é tão ou mais importante que o procedimento cirúrgico *per se*, sendo que várias complicações podem surgir e o protocolo terapêutico deverá ser alterado em conformidade. Proceder-se-á em seguida à descrição das complicações mais frequentes.

Iridociclite ou sequelas

O desenvolvimento de iridociclite ou inflamação do segmento anterior é uma das complicações mais comuns resultantes da facoemulsificação (Brikshavana, 2005). Com efeito, e devido à manipulação das estruturas intra-oculares, é praticamente inevitável que ocorram alterações na barreira hemato-aquosa que levem a libertação de mediadores inflamatórios (Rodrigues *et al.*, 2010). Esta situação é, no entanto, geralmente controlável mediante administração tópica e sistémica de anti-inflamatórios esteróides e não esteróides no período pré- e pós-operatório (Tuntivanich, P & Tuntivanich, N, 2007), sendo geralmente reversível ao fim de poucos dias. Outra forma eficaz de prevenção ou atenuação da uveíte pós-operatória começa na selecção dos candidatos a cirurgia, diagnosticando durante o exame oftálmico sistemático uveítes induzidas pela lente (UIL) e adiando a cirurgia até a inflamação estar controlada. Uma das sequelas de uveítes não controladas é a formação de sinéquias, ou seja, aderências da íris aos tecidos adjacentes (van der Woerdt, 2000).

Edema da córnea

Outra das possíveis complicações decorrentes da técnica de extracção de cataratas é o edema da córnea, que tem sido associado ao calor e vibração produzidos pela peça de mão do aparelho de facoemulsificação, aos fluidos de irrigação e lesões produzidas por material da lente (Gwin, Warren, Samuelson & Gum, 1983; Moore, McLellan & Dubielzig, 2003). Este edema pode ser grave e comprometer a acuidade visual dos pacientes. De acordo com Agarwal e a sua equipa (2006), num estudo efectuado em humanos, considera-se haver risco de perda de transparência após a cirurgia quando a densidade das células endoteliais da córnea é inferior a 500 células/mm². No mesmo estudo, concluiu-se que o edema da córnea nem sempre é irreversível, sendo as células endoteliais restantes capazes de assegurar a espessura e transparência da córnea (Agarwal, Jacob, Agarwal, Agarwal & Kumar, 2006). Efectivamente, Bolz e os seus colaboradores (2006) corroboram esta teoria, após terem verificado que todos os olhos intervencionados pela técnica de facoemulsificação apresentaram alterações significativas na córnea que levaram a edema, mas que estas alterações foram revertidas uma semana após cirurgia.

Úlceras da córnea

Como já foi descrito anteriormente, há várias situações que podem justificar o risco aumentado do desenvolvimento de úlceras de córnea nos animais submetidos a remoção de cataratas por facoemulsificação. Dentro das causas possíveis, é de destacar: *i)* a redução da produção de filme lacrimal devido à terapêutica com agentes midriáticos; *ii)* a exposição prolongada da córnea durante a cirurgia (Radtke, Meyers & Kaufman, 1978); *iii)* a aplicação intensiva de corticosteróides, que pode atrasar o processo de cicatrização (Petroustos, Guimarães, Giraud & Pouliquen, 1982); *iv)* traumatismo induzido pelos próprios pacientes ou por outros animais, sobretudo quando não mantêm o colar Isabelino durante o período pós-operatório; *v)* particularidades rácicas, sobretudo no que diz respeito aos animais braquicefálicos, naturalmente mais susceptíveis devido a um filme lacrimal demasiado fino e pestanejo irregular (Hendrix & Cox, 2008). A abordagem terapêutica para controlo de úlceras passa pela lubrificação intensa da córnea e tentativa de aumento da produção lacrimal, aplicação de antibióticos tópicos bem como da suspensão imediata da terapêutica tópica com corticosteróides, o que pode, por outro lado, propiciar o desenvolvimento ou a exacerbação de uma uveíte pré-existente.

Deiscência de suturas ou extravasamento de conteúdo pelo local da incisão

Com a tendência actual para diminuição do tamanho da incisão de córnea, casos de deiscência de sutura ou saída de humor aquoso pelo local da incisão são cada vez menos frequentes (Kohnen, Wang, Friedman & Koch, 2010). Além de serem situações pouco frequentes, são geralmente auto-limitantes ao fim de poucos dias, devido à capacidade de

cicatrização da córnea. O cirurgião pode aumentar o índice de suspeição caso verifique a presença de aplanamento da câmara anterior, devido à saída de líquido. Pressões intra-oculares excessivamente elevadas podem também despoletar a deiscência da sutura.

Hifema

Por hifema entende-se a presença de sangue na câmara anterior. O aparecimento de sangue, em quantidade variável, no período pós-operatório, em olhos de animais submetidos a facoemulsificação pode dever-se a uveíte grave, descolamento de retina, hipotonia ou traumatismo auto infligido (Wilkie & Colitz citado por Klein *et al.*, 2011). Quando ocorre alguns meses após a intervenção cirúrgica, a principal suspeita deverá ser de descolamento da retina, que poderá ser confirmado com recurso a ecografia ocular.

Opacidades na cápsula posterior (OCP)

A presença de opacidades na cápsula posterior é, depois da uveíte, a complicação pós-operatória mais frequente, de acordo com vários autores (Brikshavana, 2005; Sigle & Nasisse, 2006; Tuntivanich, P & Tuntivanich, N, 2007). Não obstante, enquanto a uveíte é uma situação passível de ser revertida num curto espaço de tempo, com adaptação do protocolo terapêutico, o mesmo não se verifica com as opacidades. No que diz respeito à sua fisiopatologia, Mootha e os seus colaboradores (2004) sugerem que a migração de células epiteliais da lente (CEL) da cápsula anterior para a cápsula posterior pode ter um papel importante.

Em humanos, as OCP podem ser corrigidas cirurgicamente através de capsulectomia com laser *Neodymium: Yttrium-aluminium-garnet* (Nd:YAG), apesar dos custos serem elevados e de estar associado a complicações frequentes e significativas, como o desenvolvimento de hipertensão ocular grave e persistente. Nos canídeos, porém, atendendo à espessura mais reduzida da cápsula posterior, ainda não foi provada a eficácia desta abordagem (Sigle & Nasisse, 2006, Chandler, Barden, Lu, Kusewitt & Colitz, 2007). Desta forma, torna-se fundamental incidir na prevenção. Dentro das estratégias propostas para prevenir as OCP, é fundamental reduzir a presença de CEL indesejáveis na zona do equador e córtex da lente para evitar a formação do anel de *Soemmering*, uma zona de espessamento na cápsula posterior da lente resultante da proliferação das CEL (Tuntivanich, P & Tuntivanich, N, 2007). Outra forma de prevenção das OCP baseia-se na criação de uma barreira física para evitar a migração das CEL a partir do equador da lente, tornando preponderante a implantação de uma LIO “ideal” e perfeitamente cooptada com a capsulorrexia (Mootha, Tesser & Qualls, 2004; Wren, Spalton, Jose, Boyce & Heatley, 2005).

Na sequência de um estudo realizado em modelos *ex vivo* pela Universidade de Ohio, alguns investigadores sugerem como estratégia eficaz a utilização de inibidores da ciclo-oxigenase-2 (COX-2), que previnem as alterações das CEL (Chandler *et al.*, 2007).

Complicações com a LIO

A evolução na comunidade médica ao nível das lentes intra-oculares culminou no desenvolvimento de lentes maleáveis, o que permitiu o seu implante através de incisões mais pequenas. No entanto, continua a ser uma etapa complexa e propícia ao aparecimento de complicações. A inserção da LIO no injector requer grande destreza e pode ser um processo demorado, mas o cirurgião deve ser metucioso para evitar danificar a lente (Erdman & Loftness, 2004). Durante a implantação da LIO, o cirurgião deve assegurar que a entrada através da capsulorrexia é relativamente controlada, evitando que a LIO deslize rapidamente. Quando o posicionamento não é o ideal, o cirurgião pode recorrer ao segundo instrumento para rectificar a posição da LIO no saco capsular. Caso se verifiquem rupturas da cápsula anterior ou posterior aquando da implantação da LIO, o cirurgião deve avaliar a viabilidade da permanência da LIO e, caso não seja aconselhável, pode optar pela sua remoção ou não introdução de início (Gelatt, K & Gelatt, J, 2003). A presença de opacidades em redor da LIO, notadas no período pós-cirúrgico, é outra das complicações que pode comprometer a acuidade visual dos pacientes (Davidson, Kleinmann & Apple, 2006).

Glaucoma

Para efeitos de estudo de complicações da cirurgia de cataratas, o aparecimento de glaucoma define-se como a presença de hipertensão ocular (>25 mmHg) que persiste ou se desenvolve após o período de pós-operatório imediato (Moeller, Blocker, Esson & Madsen, 2011). No que diz respeito à apresentação clínica, verifica-se geralmente congestão episcleral, edema da córnea, midríase, aumento da PIO e um grau variável de buftalmia (Strom, Hässig, Iburg & Spiess, 2011). As consultas de seguimento durante o período pós-operatório são fundamentais, sendo o glaucoma uma complicação por vezes diagnosticada vários meses após a resolução cirúrgica de cataratas por facoemulsificação (Sigle & Nasisse, 2006).

Ainda não foi atingido consenso no que se refere à percentagem de incidência de glaucoma pós-cirúrgico. No entanto, Sigle e Nasisse (2006) postulam que uma menor incidência pode estar associada à implantação bem sucedida da LIO ou à ausência de complicações que permitiram a implantação desta. Embora existam factores individuais predisponentes ao desenvolvimento de glaucoma, este processo pode ser acelerado durante a cirurgia de cataratas devido a uveíte induzida, apresentação de vítreo na câmara anterior através de ruptura accidental da cápsula posterior e hemorragia intra-ocular intensa (Biros *et al.*, 2000).

Descolamento de retina

O descolamento da retina é uma das complicações possíveis, embora pouco frequentes, da resolução cirúrgica de cataratas por facoemulsificação. Sigle e Nassis (2006) obtiveram valores de incidência na ordem de 1%, que tendem a aumentar ligeiramente com o decorrer do período pós-operatório. Apesar de ser uma complicação pouco frequente, o descolamento de retina provoca grande desconforto ocular, presença de sangue e é uma das principais causas de cegueira pós-cirúrgica (Klein *et al.*, 2011), implicando geralmente evisceração do olho.

COMPLICAÇÕES DA CIRURGIA DE CATARATAS POR FACO-EMULSIFICAÇÃO EM CÃES

1. OBJECTIVOS

Este estudo retrospectivo teve por objectivos a análise das possíveis complicações decorrentes da correcção cirúrgica de cataratas em cães pela técnica de facoemulsificação bimanual.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O estudo compreendeu o acompanhamento de 13 canídeos (21 olhos) submetidos a cirurgia de facoemulsificação bimanual para resolução cirúrgica de cataratas nas instalações do Hospital Escolar da Faculdade de Medicina Veterinária, entre Maio de 2011 e Maio de 2012. Cinco das cirurgias foram unilaterais, enquanto oito animais foram submetidos a cirurgia de facoemulsificação bilateral. Os animais foram seguidos nas consultas de acompanhamento durante um período que variou entre 120 e 330 dias sendo os dados obtidos no exame oftálmico registados e analisados.

Avaliação pré-cirúrgica para selecção dos candidatos

Antes da intervenção cirúrgica, os animais foram observados na consulta de oftalmologia para avaliação e classificação da catarata. Foi obtida uma história pregressa completa e detalhada, que incluía informação relativa à duração dos sintomas, acuidade visual e temperamento do animal, bem como doenças sistémicas concomitantes. Foram testados os reflexos oculares. A produção lacrimal foi medida com o teste de Schirmer (Vet-Eickemeyer Schirmer Strips[®], Vet-Eickemeyer, Germany). A pressão intraocular foi avaliada com um tonómetro de aplanamento (Tono-Pen[®]Vet, Medtronic Solan, USA) após aplicação tópica de anestésico sob a forma de colírio. O exame de biomicroscopia, para avaliação do segmento anterior e da lente, ajudando na caracterização da catarata, foi realizado com lâmpada de fenda (KOWA Product[®] SL-15, USA) e foi realizada também oftalmoscopia directa (WelchAllyn[®], Skanoateles Falls, USA) e indirecta (Heine Ómega 100[®], Heine, Germany), após dilatação da pupila mediante aplicação de colírio midriático.

Deu-se especial atenção à avaliação do grau de uveíte induzida pela lente, recorrendo a tonometria e a biomicroscopia, para avaliação da presença do sinal de *tyndall*.

Da avaliação pré-cirúrgica fez também parte a colheita de sangue para análises gerais, constituídas por hemograma e painel bioquímico, com avaliação da glicemia, parâmetros renais e hepáticos. Sempre que se tratavam de pacientes geriátricos, realizava-se electrocardiograma e, se necessário, ecocardiograma.

Após interpretação dos resultados das análises, garantindo que se tratavam de pacientes sem elevado risco anestésico, procedeu-se a ultrassonografia ocular. A ecografia (ALOKA ProSound SSD-4000[®], Aloka Co. Ltd, Japan) foi realizada por um clínico experiente, para uma melhor apreciação e medição das estruturas internas do bulbo ocular.

Para avaliação da funcionalidade da retina, realizou-se electrorretinografia, se necessário sob sedação, utilizando o protocolo curto segundo a publicação de Narfstrom e colaboradores (Narfstrom *et al.*, 2002)

Os pacientes foram considerados candidatos a cirurgia de facoemulsificação se não fosse detectada qualquer contra-indicação a nível dos exames acima mencionados.

Preparação pré-cirúrgica

Cerca de 2 horas antes da cirurgia iniciou-se a aplicação tópica, sob a forma de colírios, das seguintes substâncias: tropicamida (Tropicil[®], Edol, Portugal), diclofenac (Voltaren[®], Novartis Farma, Portugal), fenilefrina (Davinefrina[®], Lusomedicamenta, Portugal), dexametasona (Ronic[®], Edol, Portugal), ciprofloxacina (Oftacilox[®], Alcon, Portugal). A aplicação ocorreu de forma sequencial, com um intervalo de 5 minutos, e em todos os pacientes foram feitos 3 a 4 ciclos de aplicação de colírios pré-operatoriamente.

Protocolo Anestésico

Todos os animais foram intervencionados sob anestesia geral, pela mesma dupla de cirurgiões, no bloco operatório de pequenos animais do Hospital Escolar da Faculdade de Medicina Veterinária – Universidade Técnica de Lisboa. Cerca de 30 minutos antes da indução procedeu-se à cateterização da veia safena lateral e à administração de pré-medicação tranquilizante constituída por butorfanol (0,2mg/kg IV) e midazolam (0,2mg/kg IV). A indução foi feita com propofol, procedeu-se à intubação endotraqueal e a manutenção anestésica foi realizada com isoflurano (IsoFlo[®] 100% p/p, Abbot Laboratories, USA). Os pacientes foram medicados com carprofeno (4mg/kg SC) e enrofloxacina (5mg/kg IV) e procedeu-se à tricotomia e lavagem da zona periocular com iodo-povidona diluída. O saco conjuntival foi irrigado com solução de iodo-povidona diluída e posteriormente com soro fisiológico.

Os pacientes foram posicionados em decúbito dorsal, com recurso a um colchão de vácuo, de forma a que a córnea ficasse paralela ao microscópio. A posição do microscópio foi ajustada ao gosto do cirurgião. Os cirurgiões preparavam-se então assepticamente. Antes de iniciar a cirurgia, foi realizado o bloqueio neuro-muscular com atracúrio (Faulcurium[®], Hospira, Portugal) na dose de 0,1mg/kg IV e os pacientes foram mantidos com ventilador mecânico (Anesthesia Ventilator Vet Care[®], BBraun, Germany) durante o período de acção do miorelaxante.

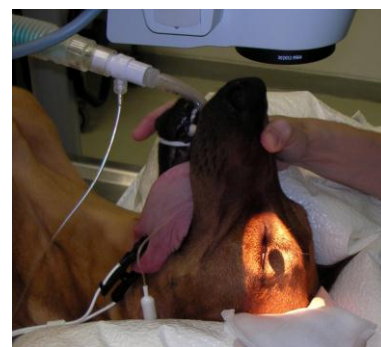


Figura 37: Posicionamento do paciente

A dose de besilato de atracúrio preconizada é de 0,2 mg/kg, o que induz paralisia muscular durante cerca de 30 minutos. Durante este ensaio, utilizou-se inicialmente metade da dose. Em alguns casos, nomeadamente em algumas intervenções bilaterais, optou-se por reforçar com um quarto da dose no decorrer da cirurgia. A neostigmina, um agente bloqueador das acetilcolinesterases, permite reverter o efeito do atracúrio, não tendo no entanto sido necessário reverter o efeito em nenhum dos casos intervencionados.

Protocolo Cirúrgico

A abordagem cirúrgica foi sempre realizada pela mesma técnica: técnica de facoemulsificação bimanual, recorrendo a uma unidade de facoemulsificação e aspiração (Laureate[®] World Phaco System, Alcon Laboratories), com ou sem implantação de LIO. O procedimento foi realizado com recurso a um microscópio cirúrgico para amplificação (OPMI Lumera i[®], Carl Zeiss Surgical GmbH, Germany). A LIO foi implantada sempre que não se verificaram contra-indicações intra-cirúrgicas que inviabilizassem a sua colocação segura. As LIOs utilizadas eram da marca AcriVet[®], com 41,0 dioptrias e de três dimensões diferentes, sendo a dimensão a utilizar escolhida de acordo com os valores de biometria obtidos durante o exame ecográfico. Em 8 casos optou-se por colocar LIO com diâmetro de 12 mm, em 7 casos de 13 mm e 3 casos a LIO implantada tinha 14 mm de diâmetro. Os materiais viscoelásticos empregues foram o hialuronato de sódio a 1,2% (Acrivet Biovisc 1,2%[®], Acrivet, Germany) e o hialuronato de sódio a 2% (Acrivet Syn 2,0%[®], Acrivet, Germany).

Todas as cirurgias foram efectuadas com a mesma unidade de fragmentação e aspiração (Laureate[®] World Phaco System, Alcon Laboratories, USA). Foi acoplada uma agulha com bisel de 45° à peça de mão, responsável pela emissão de ultra-sons. O soro de irrigação utilizado foi o lactato de Ringer (Lactato de Ringer Braun Vet[®], BBraun, Portugal) previamente arrefecido por colocação no frigorífico, além de se proceder à introdução prévia

de 1 ml de heparina (Heparina Sódica B.Braun 5000UI/ml[®], BBraun, Portugal) no seu interior, sendo posteriormente conectado à peça de irrigação.

No que diz respeito ao posicionamento do bulbo ocular, sempre que necessário procedeu-se a cantotomia para melhorar a visualização do campo cirúrgico. Outras estratégias adoptadas para conseguir o posicionamento ideal foram o recurso a blefarostato ou pontos de fixação temporários nas pálpebras, removidos no final da cirurgia.

Relativamente ao protocolo cirúrgico, o primeiro passo consistiu numa incisão *side-port*, na córnea com faca de 1,2mm, com lâmina em bisel, especificamente desenhada para o efeito (15° Stab Knife[®], JM, USA), para introdução de fluidos e do gancho para facilitar o processo de facoemulsificação. Seguiu-se a injeção de azul de tripano (Acrivet Blue[®], Acrivet, Germany) na câmara anterior pela incisão *side-port* para coloração da cápsula anterior e sua melhor visualização e, após aguardar cerca de 60 segundos para actuação do corante, instilou-se adrenalina diluída (Adrenalina Braun[®], BBraun, Portugal), pelo seu efeito midriático e controlo da produção de fibrina. A incisão principal na córnea foi feita a 3-4 mm do limbo esclerocorneano e realizou-se em dois tempos com facas especificamente desenhadas para o efeito (Crescent Knife Angled, Bevel up 2mm[®], JM, USA e Keratome Knife Angled, Bevel up, 3,2mm[®], JM, USA), inicialmente descrevendo um ângulo sensivelmente perpendicular e completando a incisão com um ângulo em bisel, de forma a facilitar a justaposição dos bordos e consequente cicatrização. Após realização da incisão de córnea, procedeu-se a injeção de substância viscoelástica a 2%, para manter a forma e pressão da câmara anterior e proteger o endotélio da córnea e a íris. Para realizar a capsulorrexia anterior contínua e curvilínea, fez-se uma punção da cápsula com agulha. Aproveitando esse ponto de entrada realizaram-se duas incisões perpendiculares com tesoura de Vannas. Posteriormente, recorreu-se a uma pinça de Utrata para fazer tracção contínua, completar o corte circular e remover a cápsula, de forma a garantir que o defeito criado tivesse cerca de 5-7 mm de diâmetro, forma circular e bordos lisos. Seguidamente, procedeu-se a injeção de fluido com alguma pressão (hidrodissecção) através da incisão *side-port*, para permitir a separação do núcleo da lente do córtex e da cápsula. A digestão e aspiração da lente por facoemulsificação foi o passo seguinte, utilizando os valores do aparelho de facoemulsificação já previamente programados. Utilizou-se o método de *divide and conquer*, realizando sulcos para divisão da lente e facilitação da sua digestão e aspiração por quadrantes. Para finalizar, procedeu-se a irrigação-aspiração (I/A) do córtex com a peça de mão de I/A. Antes da implantação da LIO, injectou-se substância viscoelástica a 1.2% no saco capsular para permitir a sua expansão, seguindo-se então a colocação da LIO através da incisão principal na córnea de 3.2 mm utilizando lentes de acrílico maleável e recorrendo a um injector adequado. Antes de encerrar a incisão principal de córnea, aspirou-se a totalidade de substância viscoelástica com a peça de I/A, garantindo uma pressão intra-ocular aproximada da fisiológica.

Vários autores defendem a utilização de tPA (*Tissue Plasminogen Activator*) no interior da câmara anterior no final da cirurgia. Os seus efeitos fibrinolíticos numa concentração de 25 µg/100µl contribuem para a redução da formação de fibrina, tendo uma acção benéfica na cirurgia de facoemulsificação (Wilkie & Gemensky-Metzler, 2004). No entanto, atendendo sobretudo ao facto de ser extremamente dispendioso, não foi utilizado neste estudo.

A sutura das incisões na córnea realizou-se através de pontos em “X” com fio de ácido poliglicólico 9/0 (PGA 9/0[®], FSSB, Germany) de forma a garantir a estanqueidade da câmara anterior.

Maneio pós-operatório

Os animais permaneceram por um período de 24 horas na unidade de cuidados intensivos para monitorização e administração de medicação sistémica e tópica regularmente, sob a forma de colírios com efeito antibiótico, anti-inflamatório, midriático e anti-hipertensores.

Nas 24 horas que se seguiram à cirurgia, foram administrados em regime de internamento, sob a forma de colírio, dexametasona de 2 em 2 horas (q2h), ciprofloxacina q2h, tropicamida de 8 em 8 horas (TID) e um colírio contendo dorzolamida e timolol (Cosopt[®], Chibret, Portugal) TID. Este protocolo foi alvo de ligeiros ajustes consoante os casos.

Findo este período, os pacientes tiveram alta com colar isabelino e indicações para administração de medicação tópica e sistémica em ambulatório, sendo observados em consultas de seguimento pós-operatório periódicas. Relativamente à medicação tópica, houve continuidade dos colírios já mencionados, mas com uma frequência inferior, ou seja, a maioria dos animais fez dexametasona de 4 em 4 horas (q4h), ciprofloxacina QID, tropicamida TID e dorzolamida e timolol de 12 em 12 horas (BID). Por via oral, manteve-se o antibiótico (enrofloxacina) durante uma semana e anti-inflamatório (carprofeno) durante 5 dias. Durante as consultas de seguimento, os animais foram avaliados e a frequência de aplicação da medicação tópica foi diminuindo ao longo do tempo.

Acompanhamento dos casos

Foram considerados para efeitos deste estudo os pacientes operados entre Maio de 2011 e Maio de 2012. Em termos de seguimento pós-operatório, todos os casos foram acompanhados por um período mínimo de 4 meses e um máximo de 11 meses.

Não se consideraram casos operados após essa data por não haver um período mínimo de seguimento no pós-operatório para análise de eventuais complicações.

Recolha de dados

Todos os animais permaneceram em observação durante as 24 horas subsequentes à cirurgia e foram examinados em consultas de seguimento após 1 semana, 2 semanas, 1 mês, 2 meses, 4 meses e nos casos em que tal foi possível por razões temporais, passado mais tempo. A avaliação do restabelecimento da capacidade visual baseou-se no exame clínico, nomeadamente na resposta de ameaça, na capacidade de orientação do animal em ambiente estranho iluminado, na possibilidade de observação do fundo do olho por oftalmoscopia e nos relatos dos proprietários.

Durante as consultas de seguimento, procedeu-se a exame oftálmico completo, que incluiu tonometria, avaliação do aspecto da LIO e da sutura, biomicroscopia com lâmpada de fenda para avaliação do segmento anterior e da lente e classificação de *tyndall* numa escala de “0” a “+++”, considerando-se “0” ausência de *tyndall* e uma escala de “+” consoante a intensidade do *tyndall*. O fundo do olho foi observado com recurso a oftalmoscópio directo e/ou indirecto e as complicações observadas foram registadas. Os olhos foram fotografados de forma a facilitar a interpretação e posterior comparação dos resultados.

Análise de dados

Os dados obtidos foram informatizados e introduzidos numa base de dados no programa do Microsoft Office Excel para posterior tratamento.

Os animais foram distribuídos por grupos etários, nomeadamente “<4 anos” (animais jovens) e “>8 anos” (animais em idade geriátrica).

As cataratas foram classificadas de acordo com a idade do seu aparecimento em juvenis, adultas e senis e de acordo com a sua etiologia em hereditárias, metabólicas ou resultantes do envelhecimento.

Para verificar a possível existência de diferenças estatisticamente significativas entre grupos etários recorreu-se ao teste de qui quadrado, tendo-se utilizado o *software Statistica*, versão 10, e um nível de significância de 0,05.

3. RESULTADOS

3.1. Caracterização dos animais e avaliação pré-cirúrgica para selecção dos candidatos

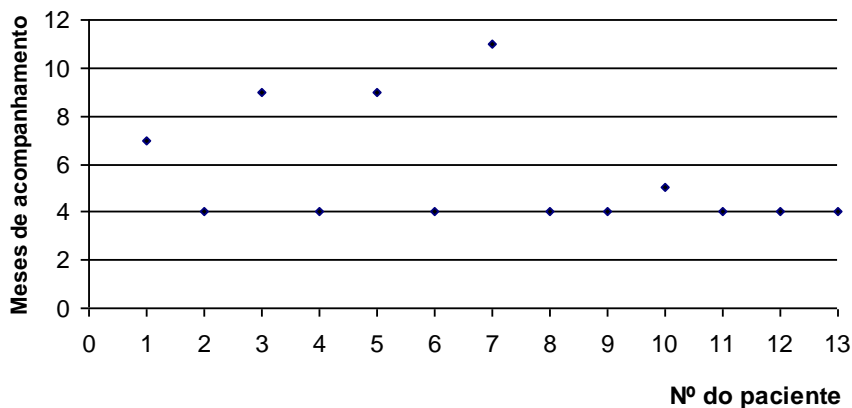
Foram submetidos a cirurgia para resolução de cataratas pela técnica de facoemulsificação bimanual 21 olhos de 13 canídeos (5 unilaterais e 8 bilaterais).

Dos 5 animais que foram submetidos a cirurgia unilateral, 1 possuía apenas catarata incipiente no olho contralateral, outro possuía catarata imatura e foi opção do proprietário operar apenas um olho, e os restantes 3 possuíam doenças oculares no olho contralateral que contraindicavam a cirurgia.

Acompanhamento dos casos

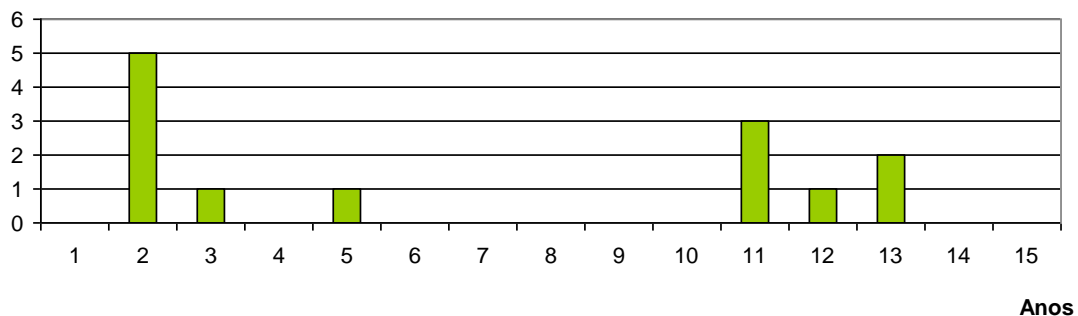
No que diz respeito ao seguimento dos casos após a cirurgia, os animais foram acompanhados por um mínimo de 4 meses, sendo que alguns casos foram seguidos até 11 meses após a cirurgia (Gráfico 1). O tempo de acompanhamento médio foi de 174 ± 79 dias.

Gráfico 1: Tempo de acompanhamento dos 13 pacientes



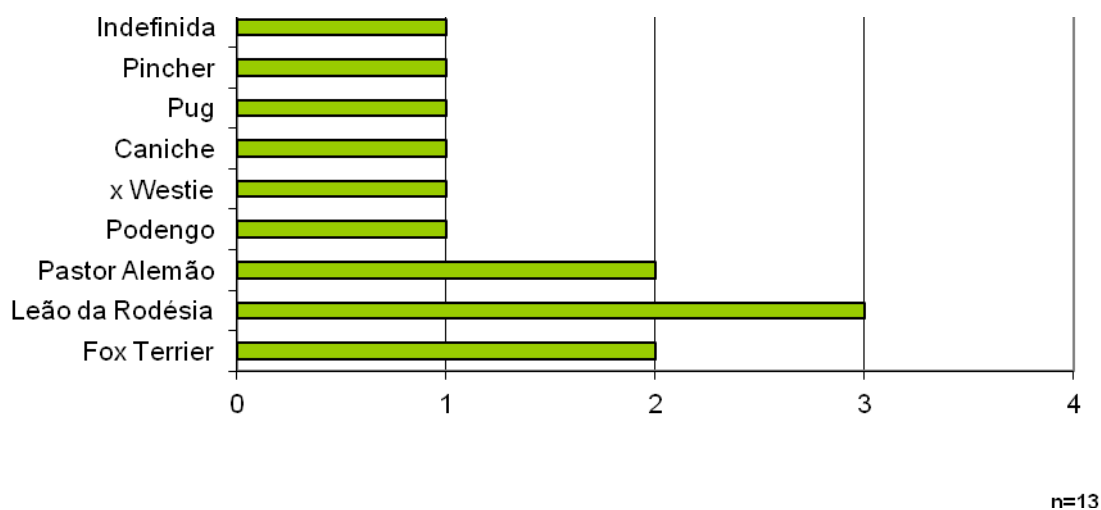
Do total dos pacientes, 15% eram fêmeas e 85% eram machos, apresentando idades compreendidas entre os 2 e os 13 anos, com uma média de $6,84 \pm 4,91$ anos (Gráfico 2).

Gráfico 2: Idade dos pacientes



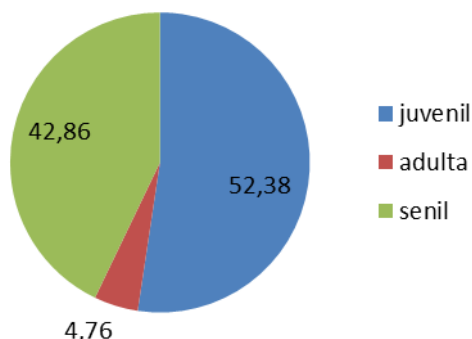
A raça mais representada foi o Leão da Rodésia (23,1%), seguida do Pastor Alemão e do Fox Terrier (15,4%) (Gráfico 3).

Gráfico 3: Distribuição rácica dos pacientes



Quanto à classificação das cataratas relativamente à idade de aparecimento (Gráfico 4), 52,4% eram juvenis, 42,9% senis e cerca de 4,8% adultas.

Gráfico 4: Classificação da catarata de acordo com a idade de aparecimento



No que diz respeito à etiologia, 9,5% das cataratas eram de origem metabólica (diabéticas). Todos os animais se apresentavam invisuais do olho afectado pela catarata. Quanto ao estadio da catarata, apenas foram intervencionadas cirurgicamente cataratas maduras (88,9%) e cataratas hiperaturas (11,1%).

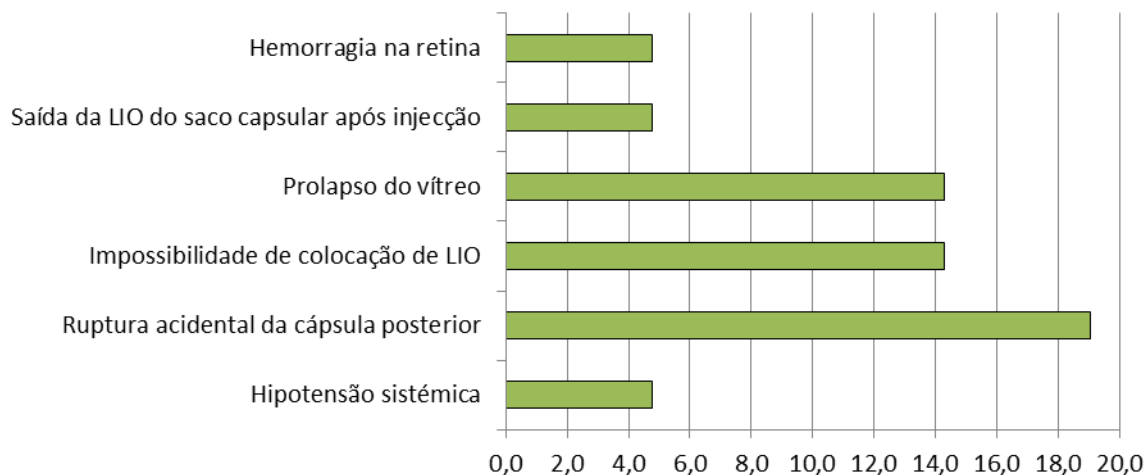
Cerca de 14% dos casos intervencionados apresentavam UIL, tendo sido diagnosticada na consulta pré-cirúrgica com base nas alterações observadas com lâmpada de fenda e nos valores de PIO inferiores ao limite fisiológico.

Após a consulta de rotina, onde foi confirmado o diagnóstico de catarata e comprovado que os animais eram candidatos a cirurgia, foi prescrito flurbiprofeno (Edolfene[®], Edol, Portugal), um anti-inflamatório para aplicação tópica TID até à data da intervenção cirúrgica.

3.2. Complicações intra-cirúrgicas

As complicações verificadas durante a cirurgia estão representadas no Gráfico 5.

Gráfico 5: Incidência de complicações intra-cirúrgicas



A complicação mais frequente foi a ruptura acidental da cápsula posterior, que ocorreu em 4 dos olhos intervencionados, representando 19,1%.

Dentro destes casos, revelou-se arriscada a colocação da LIO em 3 dos casos intervencionados.

Outra das complicações verificadas, com uma representação de cerca de 14,3%, foi a apresentação de vítreo na câmara anterior (na sequência de protusão do vítreo ou na sequência de *sineresis* do vítreo em animal idoso com subluxação da lente).

Em casos clínicos em que a presença de vítreo era evidente procedeu-se a vitrectomia anterior com o auxílio do aparelho de facoemulsificação e vitrectomo anterior.

A réxis posterior controlada (Figura 15), devido à presença de opacidades na cápsula posterior, foi efectuada em cerca de 14,3% dos casos intervencionados. No caso da cápsula anterior, também se optou por estender a capsulorrexia num dos casos, de forma a abranger uma opacidade significativa, identificada



intracirúrgicamente. Estas rexis controladas da cápsula posterior não são consideradas complicações intra-cirúrgicas, uma vez que acabam por resultar numa melhoria da técnica, permitindo melhorar o campo visual, quando se

Figura 38: OE Leão da Rodésia, 2 anos, 3 meses após a cirurgia. Fundo do olho 100% nítido após capsulorrexia posterior controlada. Notar as opacidades na cápsula anterior mas periféricas, sem impedir uma boa visão (Fotografia original).

identificam opacidades que podem interferir com o eixo visual e que não se conseguem eliminar de outra forma.

Dentro das complicações menos frequentes, destaca-se a hipotensão sistémica que, não sendo uma complicação inerente à cirurgia de cataratas propriamente dita, deve ser inserida nas complicações relacionadas com a anestesia.

A saída da LIO do saco capsular após injeção verificou-se num dos casos intervencionados, que coincidiu com uma tensão excessiva de dióxido de carbono, avaliada com recurso a capnógrafo, o que teve como consequência uma expansão do vítreo e aumento de pressão sobre a LIO.

Hemorragia na retina foi outra das complicações verificadas durante a cirurgia, observada apenas num caso (4,8%).

3.3. Resultados da recuperação visual no pós-operatório imediato

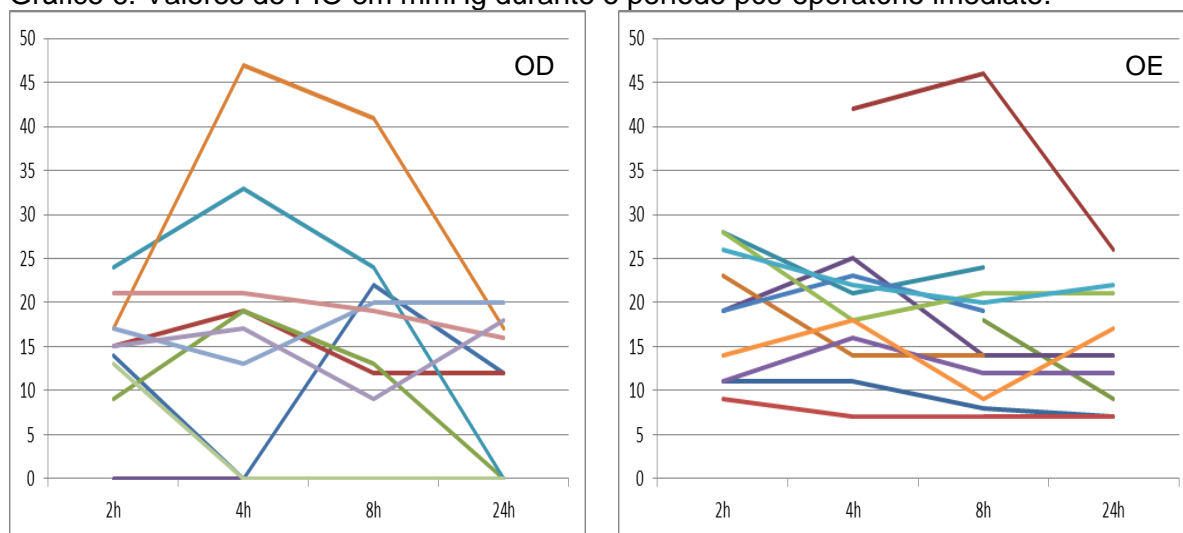
Na quase totalidade dos olhos intervencionados houve recuperação da capacidade visual imediatamente após a cirurgia (20/21). Apenas num dos casos o animal apresentou resposta de ameaça negativa durante a semana que se seguiu à cirurgia (1/21).

3.4. Avaliação da PIO nas 24h que se seguiram à cirurgia

Os animais permaneceram em regime de internamento durante as 24 horas que se seguiram a cirurgia. Durante este período, foi avaliada a PIO em vários momentos, nomeadamente: 2h, 4h, 8h e às 24 h de pós-operatório. As medições foram realizadas com Tono-Pen[®]Vet (Medtronic Solan, USA). De salientar ainda que o valor apresentado resulta de uma média de 3 a 5 medições efectuadas em cada olho.

As medições efectuadas apresentam-se em seguida sob a forma gráfica (Gráfico 6).

Gráfico 6: Valores de PIO em mmHg durante o período pós-operatório imediato.



Apesar de a média dos valores obtidos em cada altura se encontrar dentro dos parâmetros normais (Gráfico 12, em anexo), verificaram-se alguns casos de hipotensão e hipertensão ocular, que serão discutidos de forma mais aprofundada posteriormente.

Verificaram-se 6 casos (28,6%) de olhos com hipertensão ocular no período pós-operatório imediato, com valores de PIO acima de 25 mmHg. Os casos de hipertensão ocular, foram controlados com paracentese da câmara anterior e drenagem de humor aquoso e com aplicação de agentes hipotensores ou apenas com aplicação de agentes hipotensores sob a forma de colírios, consoante a gravidade da hipertensão registada.

Três dos animais intervencionados apresentaram picos de PIO no período pós-operatório imediato acima de 40 mmHg.

Um dos casos foi detectado no final da cirurgia, optando-se por realizar paracentese da câmara anterior com drenagem de humor aquoso, ainda no bloco operatório. Após a paracentese, a PIO do olho em questão desceu para 9 mmHg. No outro olho, também submetido a cirurgia de facoemulsificação, o aumento de PIO não foi tão exuberante, não sendo necessário realizar paracentese. A PIO foi monitorizada nas horas seguintes e manteve-se, em ambos os olhos, dentro dos limites fisiológicos, apenas com recurso a aplicação de colírios anti-hipertensores, com dorzolamida e timolol.

Dois outros pacientes, um deles submetido a cirurgia unilateral, outro alvo de intervenção bilateral, apresentaram dois picos de PIO acima de 40 mmHg durante o período de internamento, pelo que se optou pela realização de paracentese da câmara anterior sob sedação com recurso a propofol (Propofol-®Lipuro 1%, BBraun, Portugal) para redução significativa dos valores. Os picos de PIO foram detectados, em ambos os casos, às 4 e 8 horas após a cirurgia, após o que os valores normalizaram. Antes de enviar o animal para casa com nota de alta, efectuou-se uma nova medição da PIO, que já se encontrava dentro do intervalo de referência, pelo que foram dadas indicações para aplicação de colírios anti-hipertensores com maior frequência em ambulatório e recomendou-se uma monitorização acrescida por parte dos donos para qualquer sinal de alarme.

Relativamente a hipotensão ocular, consideraram-se valores abaixo de 14 mm Hg, o que se verificou em cerca de 42,9% dos casos no período pós-operatório imediato, indiciando provavelmente a presença de uveíte, uma das complicações mais comuns a nível do pós-operatório.

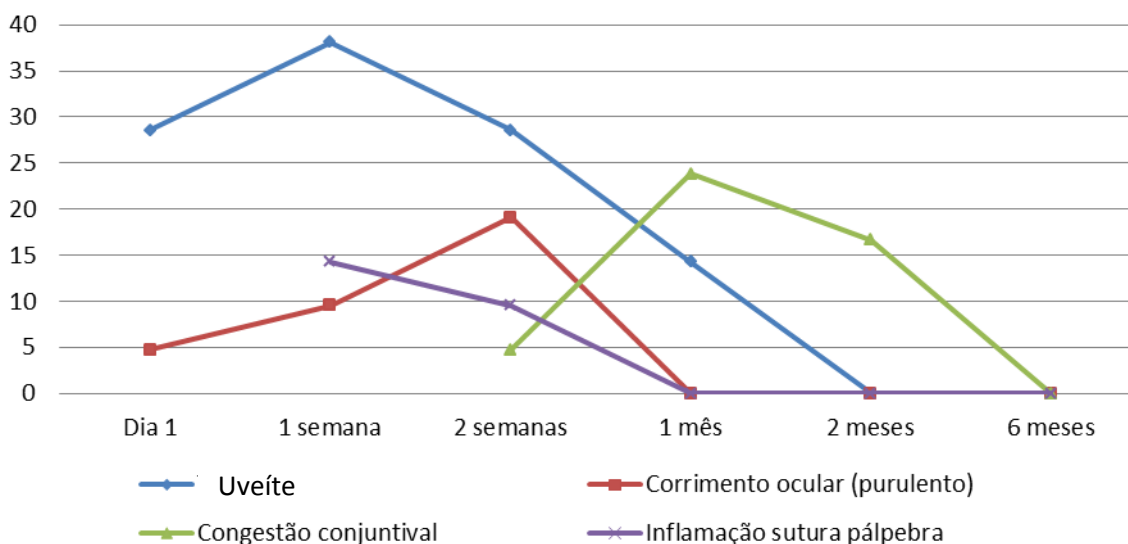
3.5. Complicações pós-cirúrgicas a curto prazo

Para facilitar a interpretação e a avaliação da tendência evolutiva das complicações verificadas, optou-se por apresentar graficamente a cronologia das mesmas. Desta forma, fica mais explícito que determinadas complicações se manifestam tendencialmente a curto-médio prazo, enquanto outras começam a surgir vários meses após a cirurgia. Optou-se,

assim, por dividir as complicações ocorridas em complicações pós-cirúrgicas a curto-prazo e complicações pós-cirúrgicas a médio-longo prazo.

As complicações pós-cirúrgicas foram detectadas durante o exame oftálmico sistemática nas consultas de seguimento periódicas que se seguiram à cirurgia.

Gráfico 7: Incidência (em percentagem) de complicações pós-cirúrgicas a curto-prazo



- **Uveíte**

Relativamente às complicações identificadas pouco tempo após a cirurgia, um dos sinais clínicos mais frequentemente detectados foi a presença de *tyndall* (Figura 16), o que é um sinal inequívoco de uveíte, verificando-se em 28,6% dos animais no primeiro dia após a cirurgia. Este valor ainda aumentou durante a primeira semana que se seguiu à cirurgia (8 casos, representando 38,1%), mas apresentou uma evolução positiva nas consultas de seguimento 2 semanas e 1 mês após a cirurgia, ficando controlado e sem diagnóstico de novos casos posteriormente.



Figura 39: OE Pastor Alemão, 2 anos, 5 dias após a cirurgia. Ligeira congestão conjuntival e tyndall positivo (+). Olho visual (Fotografia original).

- **Sutura de pálpebra inflamada**

Na primeira semana após a facoemulsificação, 14,3% dos olhos intervencionados apresentavam a sutura de pálpebra inflamada, ficando um dos casos resolvido após uma semana e os restantes dois casos ao fim de 1 mês.

- **Corrimento ocular purulento**

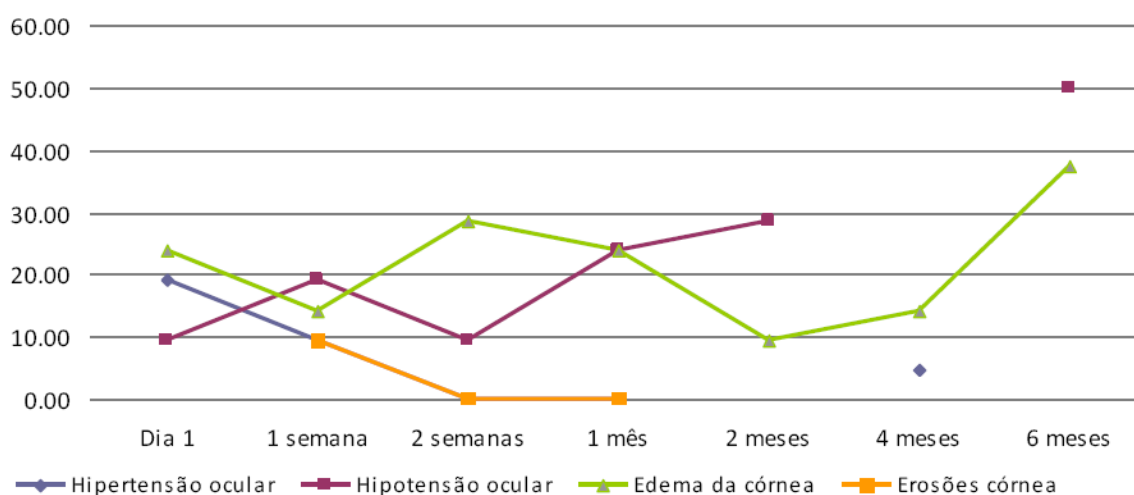
A presença de corrimento ocular com aspecto purulento foi detectada em 4 casos interencionados (19,1%) nas primeiras 2 semanas que se seguiram à cirurgia, mas também foi uma situação que ficou regularizada nos 30 dias que se sucederam à operação.

- **Congestão conjuntival**

No que diz respeito a congestão conjuntival (Figura 16), foi detectada em 23,8% dos casos durante o primeiro mês de pós-operatório, mas a partir do período de 4 meses pós-cirúrgicos ficou resolvida.

3.6. Complicações pós-cirúrgicas a médio prazo

Gráfico 8: Incidência (em percentagem) de complicações pós-cirúrgicas a médio prazo



- **Hipertensão ocular**

Relativamente a alterações da PIO, já foram apresentados os resultados referentes ao período de pós-cirúrgico imediato, ou seja, nas 24 horas que se seguiram à cirurgia. É importante referir que 2 casos de hipertensão ocular (9,5%) persistiram durante a primeira semana após a cirurgia (Gráfico 8), tendo regressado depois a valores normais, salvo duas excepções, em olhos que acabaram por desenvolver glaucoma, apresentando valores de PIO aumentada aos 4 e perto dos 10 meses pós-operatórios.

- **Hipotensão ocular**

Em relação à hipotensão ocular (Gráfico 8), apenas em dois dos olhos interencionados (9,5%), os valores permaneceram abaixo do intervalo de referência um dia após a cirurgia. Ao longo dos primeiros 2 meses que se seguiram à cirurgia, surgiram novos casos de diminuição de PIO. Num dos animais interencionados bilateralmente, e que tinha concomitantemente DM, a PIO permaneceu sempre abaixo do intervalo de referência. Outro

dos pacientes, submetido a cirurgia de facoemulsificação unilateral, apresentou PIO baixa nas consultas de seguimento. Foram também detectadas alterações compatíveis com uveíte no exame com lâmpada de fenda, nomeadamente melanose da íris e a presença de precipitados queráticos resultantes de depósitos de fibrina.

Um paciente intervencionado em ambos os olhos começou a apresentar unilateralmente PIO inferior ao valor fisiológico cerca de 9 meses após a cirurgia, não responsiva à aplicação de terapêutica tópica. Este foi um dos casos mais complicados, em que se verificou também a presença de sinéquias posteriores da íris (*iris bombé*), com impedimento da correcta drenagem de humor aquoso, e que entretanto desenvolveu glaucoma num dos olhos operados.

- **Erosões na córnea**

Quanto a alterações a nível da córnea (Gráfico 8), manifestadas por erosões, com teste de fluoresceína positivo, foram detectadas em 2 casos (9,5%) na consulta de reavaliação 1 semana após a cirurgia, tendo ficado resolvido pouco depois com pequenos ajustes na medicação.

Opacidades no local da sutura de córnea, ou leucomas, foram detectados em todos os casos, mas não se pode considerar uma complicação, tratando-se de uma resposta normal após uma incisão penetrante da córnea e respectiva sutura.

- **Edema de córnea**

No que diz respeito ao edema da córnea (Figura 17), esta foi uma complicação que não evoluiu de forma linear, apresentando oscilações com o passar do tempo, que serão posteriormente abordadas. Com efeito, logo no dia da alta (passado 24 horas da cirurgia) foi detectado edema da córnea em 23,8% dos casos. Este valor diminuiu ligeiramente no decorrer de uma semana, mas na consulta de controlo dos 15 dias surgiram novos casos (28,6%). Nos dois meses que se seguiram à cirurgia ainda se conseguiu controlar o edema, reduzindo o número para 2 casos (9,5%), mas 6 meses após a cirurgia 37,5% dos animais avaliados apresentavam a córnea edemaciada, com algum carácter refractário e indícios de irreversibilidade (Figura 18).



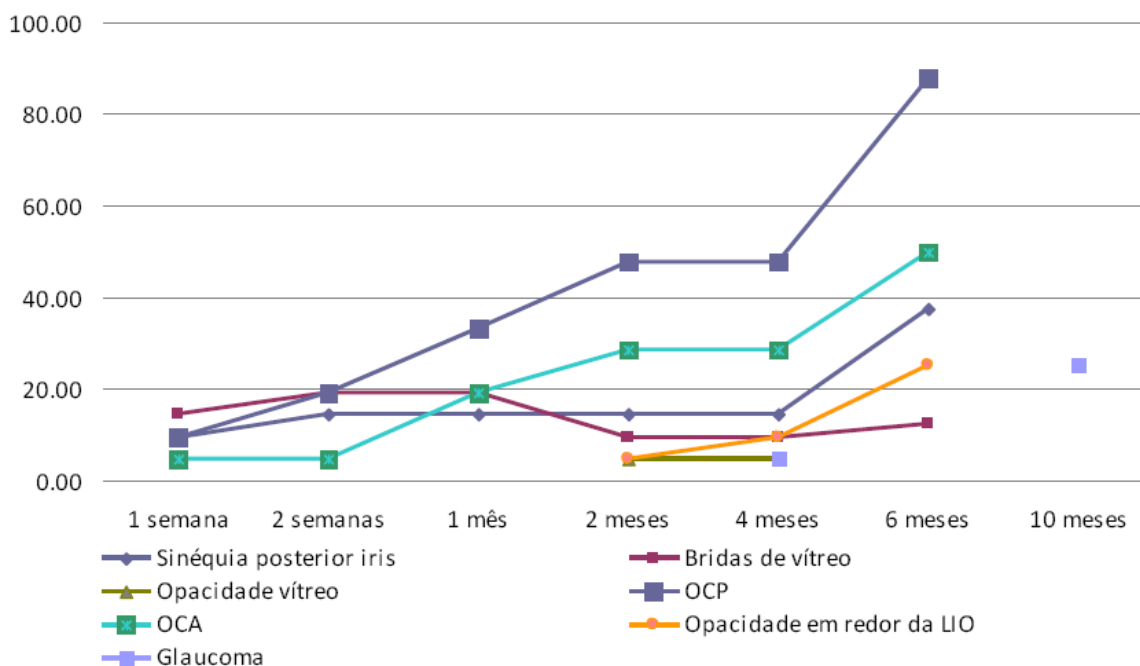
Figura 40: OE Leão da Rodésia, 2 anos, 1 semana após a cirurgia. Notar o ligeiro edema da córnea no centro, o resto está totalmente transparente, *tyndall* negativo, olho calmo e visual (Fotografia original).



Figura 41: OE Fox Terrier, 13 anos, 2 meses após a cirurgia. Início de edema da córnea por distrofia endotelial (Fotografia original)

3.7. Complicações pós-cirúrgicas a longo prazo

Gráfico 9: Incidência (em percentagem) de complicações pós-cirúrgicas longo prazo



- **Opacidades da cápsula posterior (OCP)**

Com a análise do Gráfico 9, verifica-se que a complicação mais prevalente foi o desenvolvimento de opacidades da cápsula posterior (Figura 19), detectada em 87,50% dos casos observados no período de 6 meses após a cirurgia.

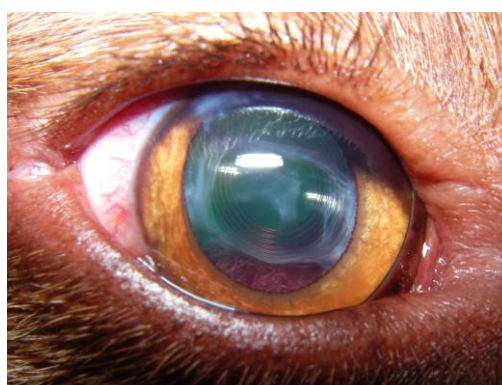


Figura 42: OD Pastor Alemão, 4 anos, 1 mês após a cirurgia. Notar a cicatriz na córnea, LIO e opacidade das cápsulas anterior e posterior em redor da LIO (Fotografia original)

- **Opacidades na cápsula anterior (OCA)**

As opacidades na cápsula anterior (Figura 19) apresentaram uma tendência evolutiva semelhante, embora com uma representação inferior, isto é, 4 dos 8 casos observados 6 meses após a intervenção cirúrgica apresentavam OCA, o que representa 50% dos olhos operados. Contudo, estas opacidades não inviabilizaram completamente a visão dos pacientes.



Figura 43: OE Podengo, 11 anos, 1 mês após a cirurgia. Pupila funcional, mas com formato ligeiramente oval devido a 2 bridas de vítreo. Opacidade no local da sutura da córnea principal (Fotografia original).



Figura 44: OD Pincher x Caniche, 2 anos, 3 semanas após a cirurgia. Total transparência do eixo visual, LIO no sítio, sem opacidades capsulares, mas com pupila oval devido a sinéquia dorsal cerca das 12 h na região da sutura de córnea (Fotografia original).



Figura 45: OD Leão da Rodésia, 2 anos, 3 meses após a cirurgia. Opacidade em redor da LIO, mas total transparência do eixo visual (Fotografia original).

- **Bridas de vítreo**

Outra complicação relativamente frequente foi a presença de bridas de vítreo (Figura 20), tendo-se verificado em 4 dos casos intervencionados (19,1%).

- **Sinéquias posteriores da íris**

As sinéquias posteriores da íris (Figura 21) foram detectadas em 3 olhos, com uma representação de 14,3%.

- **Opacidades no vítreo**

Num dos animais submetidos a cirurgia de facoemulsificação foi diagnosticado na consulta de seguimento dos 2 meses uma opacidade a nível do vítreo (4,8%).

- **Opacidades em redor da LIO**

Opacidades em redor da LIO (Figura 22) foram detectadas num olho (4,8%) aos 2 meses após a cirurgia, tendo aparecido um novo caso na consulta dos 4 meses.

- **Glaucoma**

Foram detectados dois casos de glaucoma em olhos intervencionados, na consulta de seguimento 4 meses e entre os 10 e os 11 meses após a cirurgia.



Figura 46: OE Leão da Rodésia, 3 anos, 11 meses após a cirurgia. Desenvolvimento de glaucoma (Fotografia original)

3.8. Resultados da recuperação visual a longo prazo

Na maioria dos olhos intervencionados houve recuperação da capacidade visual após a cirurgia (19/21) após um período mínimo de 4 meses de follow-up, o que corresponde a 90% dos casos. Um novo caso surgiu com sintomatologia de glaucoma cerca de 10 meses após a cirurgia, apresentando-se invisível aos 11 meses, diminuindo para cerca de 86% a taxa de olhos visuais no final do estudo.

Os 3 casos de insucesso deveram-se a distrofia endotelial senil da córnea (1/21), e a casos de glaucoma (2/21). Um dos casos de glaucoma foi secundário a formação de sinéquias posteriores da íris ao que restava da cápsula anterior da lente com a ocorrência de *íris bombé* e o segundo deveu-se a descolamento de retina, hifema e consequente aumento da PIO. Ambos os olhos foram sujeitos a evisceração e colocação de prótese intraescleral, sendo que o olho contralateral destes pacientes permanece visual até à data.

Relação entre variáveis

A dimensão reduzida da amostra não permite a obtenção de correlações estatisticamente significativas entre variáveis, de acordo com o resultado obtido no teste de qui quadrado, com $p > 0,05$ (Tabela 7, em Anexo). Contudo, a apreciação dos valores percentuais permite considerar algumas tendências.

Quando se dividiu a incidência de complicações intra- e pós-cirúrgicas por grupos etários, nomeadamente “<4 anos” (animais jovens, com catarata provavelmente hereditária) e “>8 anos” (animais em idade geriátrica, com cataratas senis), obtiveram-se os seguintes resultados: a ruptura acidental da cápsula posterior ocorreu apenas em animais jovens, com idade inferior a 4 anos. Os casos de impossibilidade de colocação da LIO também se verificaram nos mesmos animais jovens (14,3%).

A protusão ou prolapso de vítreo, em casos em que a cápsula posterior (CP) se manteve íntegra, foram mais frequentes em animais idosos, com cataratas senis, tendo ocorrido em 2 animais.

Os casos de edema de córnea foram substancialmente mais elevados em animais com idade geriátrica (88,9%) do que em animais jovens (27,3%).

Verificou-se a presença de mais sinais de infecção/inflamação do bulbo ocular no período pós-cirúrgico em animais geriátricos do que nos animais jovens. Todos os animais com idade superior a 8 anos intervencionados apresentaram sinal de *tyndall* positivo após a cirurgia e cerca de 55,6% apresentaram corrimento ocular purulento. Nos animais jovens, verificou-se a presença de sindal de *tyndall* positivo em 45,5% dos casos. Nenhum deles apresentou corrimento ocular purulento.

4. DISCUSSÃO

4.1. Caracterização dos animais e avaliação pré-cirúrgica para selecção dos candidatos

Dos 13 cães submetidos a resolução cirúrgica de cataratas por facoemulsificação, 5 foram intervencionados apenas num olho, enquanto 8 foram operados bilateralmente. Vários autores defendem que a prevalência de complicações a médio-longo prazo não é superior nos animais operados a catarata bilateral (Miller *et al.*, 1987). A decisão de intervencionar apenas um olho e não os dois baseou-se essencialmente na consulta de avaliação prévia, e foi motivada por contra-indicação cirúrgica do olho não operado. Em dois dos casos operados unilateralmente, o olho não intervencionado apresentava edema de córnea, sendo que um dos quais apresentava também como agravante luxação posterior da lente. Embora o processo de facoemulsificação, em comparação com técnicas mais antigas, envolva menor manipulação e inflamação da córnea, qualquer manipulação a nível da câmara anterior acarreta o risco de lesão do endotélio da córnea, provocando alterações do equilíbrio hídrico, que podem culminar no desenvolvimento de edema (Williams, Boydell & Long, 1996). Casos em que se verifica edema da córnea antes da intervenção cirúrgica podem indicar que o equilíbrio acima mencionado foi já comprometido, pelo que a manipulação cirúrgica iria agravar a situação. Para além disso, os animais em causa apresentavam idade geriátrica (13 e 12 anos), pelo que o edema observado poderia ser devido a distrofia endotelial da córnea, uma alteração senil e irreversível. Desta forma, não se justifica submeter o olho a uma cirurgia, atendendo ao prognóstico reservado, relacionado com uma lesão previamente identificada.

Nos restantes casos em que a cirurgia foi unilateral observou-se catarata focal e ainda incipiente no olho não operado, não impedindo a visualização do fundo do olho, por isso

esses olhos não tinham indicação cirúrgica. Noutro caso foi opção do proprietário não operar um olho com catarata imatura. Embora haja uma minoria de cirurgiões que defendam que o simples facto de haver predisposição para desenvolvimento de catarata requer remoção da lente, mesmo não havendo alterações estruturais e de visão significativas, a maioria dos autores considera que o desenvolvimento potencial de catarata não é razão suficiente para considerar cirurgia num olho ainda visual (Williams, Boydell & Long, 1996).

No que diz respeito à variável “género”, embora se tenha obtido uma percentagem francamente superior de machos, não há qualquer indício de predisposição no que concerne ao género dos pacientes.

Relativamente à idade, e através da análise do gráfico, pode verificar-se que grande parte dos animais que foram intervencionados neste estudo foram diagnosticados antes dos 3 anos de idade, tendo a catarata um carácter provavelmente hereditário atendendo à idade jovem, a alguma predisposição rácica descrita e à ausência de história de trauma. Animais com cataratas senis foram a segunda classe mais representada. Apesar de as cataratas serem frequentemente observadas em idade geriátrica, sendo um dos diagnósticos oftalmológicos mais frequentes em animais idosos, extensas listagens têm sido publicadas no que diz respeito a raças afectadas por cataratas hereditárias (Gelatt, 2007). Para além disso, é importante referir que esta estatística se refere aos animais submetidos a cirurgia de facoemulsificação e não ao número de animais diagnosticados com catarata.

Efectivamente, é compreensível que a maioria dos animais intervencionados apresentassem cataratas hereditárias. Atendendo ao facto de ser uma cirurgia electiva, bastante dispendiosa, não isenta de riscos e com um pós-operatório moroso, é expectável que os proprietários dos animais estejam mais disponíveis para fazer o investimento num animal jovem, com uma longevidade previsivelmente maior, com um risco anestésico menor e ainda sem alterações senis das estruturas, do que num animal em idade geriátrica.

Depois de concluído o exame oftálmico completo e os exames pré-anestésicos, se não houver contra-indicação cirúrgica, casos seleccionados com cataratas imaturas apresentam taxas de sucesso a curto prazo na ordem dos 95% (Davidson *et al.*, 1991 citado por Renwick 1997). Referências antigas, onde se defendia que era preferível o adiamento da cirurgia até que a catarata evoluísse de estadio, têm sido refutadas, por estarem associadas a diminuição do sucesso da cirurgia. Efectivamente, com a progressão do estadio da catarata, pode propiciar-se o aparecimento de factores de risco pré-cirúrgicos, como uveíte induzida pela lente, descolamento de retina, luxação da lente e glaucoma (van der Woerd, Wilkie & Myer, 1993; Renwick, 1997). Além de potenciais factores de risco pré-cirúrgicos, cataratas maduras ou hiperaturas implicam geralmente prolongamento do tempo de facoemulsificação (Renwick, 1997) e do procedimento cirúrgico em si, o que pode também constituir uma desvantagem. Sendo assim, o diagnóstico precoce é fundamental e a referenciação atempada dos casos para um oftalmologista experiente pode ser

preponderante para que seja feita a avaliação cuidadosa do candidato e se possa agendar a cirurgia para a altura mais favorável e benéfica para o paciente.

No que diz respeito ao período médio de acompanhamento pós-cirúrgico, é importante referir que foi feito um acompanhamento dos animais entre Maio de 2011 e Setembro de 2012. Estes animais foram submetidos a cirurgia de cataratas no Hospital Escolar da Faculdade de Medicina Veterinária entre Maio de 2011 e Maio de 2012. Todos os animais foram acompanhados em consultas periódicas 4 meses que se seguiram à cirurgia. No entanto, após esse período alguns animais deixaram de comparecer às consultas de seguimento. Este facto constitui uma limitação ao estudo, uma vez que não foi possível acompanhar estes casos com exame oftálmico completo a partir dos 4 meses. No entanto, por inquérito telefónico, confirmou-se com os proprietários que a não comparência às consultas de seguimento recomendadas se deveu essencialmente a ausência de queixas de visão. Constatou-se também que alguns dos animais foram acompanhados no veterinário assistente durante este período, para maior comodidade dos proprietários.

No caso dos animais intervencionados mais recentemente, o acompanhamento das complicações após os 4 meses de pós-operatório não pôde ser tratado neste trabalho, por motivos de cumprimento de prazos de entrega.

4.2. Protocolo Anestésico

Relativamente ao protocolo anestésico, embora não exista propriamente uma combinação ideal, desenhada especificamente para cirurgia intra-ocular, existem algumas substâncias que devem ser evitadas. Neste estudo, os animais foram pré-medicados com butorfanol e midazolan e induzidos com propofol. A escolha deste protocolo foi devida à preferência do cirurgião, conhecimento das substâncias em causa e à sua eficácia. Existem alguns dados publicados relativamente à utilização destas substâncias em cirurgia oftálmica, com resultados positivos. Uma das situações potencialmente preocupantes na escolha da pré-medicação que antecede uma cirurgia oftálmica é o efeito das substâncias na PIO e na pupila. Com efeito, algumas substâncias têm como efeito secundário o aumento da PIO, o que em determinadas cirurgias pode ser prejudicial. A quetamina poderia ser um agente interessante para cirurgia oftálmica, por ser dos poucos que induz midríase, no entanto sabe-se que como agente único provoca aumento significativo da PIO (Hofmeister *et al.*, 2006). Estudos recentes indicam que a combinação quetamina-midazolan não provocou alterações significativas na PIO (Ghaffari, Rezaei, Mirani & Khorami, 2010), o que pode indiciar um efeito benéfico do midazolan na cirurgia oftálmica. No caso do propofol, este é um agente que pode provocar aumento moderado na PIO, pelo que deve ser utilizado com cuidado em situações em que o aumento da PIO possa comprometer a cirurgia (Hofmeister, Williams, Braun & Moore, 2008). Na cirurgia de cataratas o aumento ligeiro a moderado da

PIO não é necessariamente prejudicial, sendo de maior importância evitar grandes oscilações dos valores durante o tempo cirúrgico.

Bloqueio neuromuscular

Como já foi referido, a utilização de atracúrio na cirurgia de cataratas deve-se ao seu efeito miiorrelaxante, fundamental para evitar a rotação ventro-medial do olho inerente ao plano anestésico, garantindo a posição central do bulbo ocular. Quanto ao bloqueio neuromuscular, o efeito médio de duração do atracúrio nas cirurgias efectuadas correspondeu sensivelmente ao tempo descrito na literatura. O propofol não altera as propriedades farmacocinéticas do atracúrio (Nightingale, Petts, Healy, Kay, & McGuinness, 1985), mas alguns autores indicam que o anestésico volátil poderá potenciar o efeito do relaxante muscular, prolongando o seu tempo de acção (Kastrup et al., 2005). Em todos os casos foi administrada inicialmente apenas metade da dose preconizada, sendo que em alguns casos, ao fim de cerca de 30 minutos, foi necessário reforçar com um quarto da dose de atracúrio calculada, para prolongar o efeito miiorrelaxante.

Noutras situações, o bulbo ocular manteve-se central durante todo o procedimento cirúrgico, o que pode corroborar a teoria de que o isoflurano tem um efeito potenciador do miiorrelaxante. Grande parte dos pacientes intervencionados manteve respiração espontânea durante a cirurgia, o que acelerou a recuperação pós-operatória. Este é um indicador de que a dose utilizada foi suficiente para permitir um bom acesso cirúrgico ao olho, sem provocar depressão exagerada do paciente e sem requerer um prolongamento do tempo de anestesia.

Como alternativa ao atracúrio como miiorrelaxante, uma equipa de investigadores venezuelanos sugeriu recentemente o uso de rocurónio (Sanabria & Marczuk, comunicação pessoal, Junho 7, 2011). As principais vantagens em comparação com o atracúrio estão essencialmente relacionadas com um menor grau de indução de depressão respiratória. No entanto, este miiorrelaxante é mais dispendioso que o atracúrio. Por outro lado, e atendendo ao facto de se ter utilizado apenas metade da dose de atracúrio preconizada na quase totalidade dos casos, todos os pacientes intervencionados mantiveram respiração espontânea durante a cirurgia.

4.3. Medicação com acção anti-inflamatória

A cirurgia intra-ocular exige abertura do olho, geralmente através da córnea, com conseqüente exposição da íris, o que resulta na libertação de prostaglandinas ao nível da câmara anterior. Para reduzir a libertação de prostaglandinas, minimizando o grau de inflamação intra- e pós-operatório, os cirurgiões recorrem a administração sistémica de anti-

inflamatórios. No presente trabalho, os animais foram pré-medicados com anti-inflamatório não esteróide (AINE) e/ou glucocorticóide em dose anti-inflamatória. No que diz respeito ao AINE, a escolha recaiu sobre o carprofeno ou meloxicam. Como glucocorticóide, recorreu-se à prednisolona ou metilprednisolona. A escolha dependeu da gravidade de uveíte induzida pela lente presente no olho previamente à cirurgia e factores inerentes ao paciente.

Os AINEs actualmente aprovados para utilização parentérica em cães são o carprofeno e o meloxicam. A flunixinina meglumina não se encontra aprovada para utilização em cães, embora vários clínicos recorram a este agente pelas suas propriedades anti-inflamatórias e analgésicas, inclusivamente como pré-medicação antes de cirurgia oftálmica para reduzir a inflamação subsequente. Num estudo de Gilmour & Payton (2012), os autores resolveram comparar os efeitos destes três agentes anti-inflamatórios na concentração de prostaglandinas no humor aquoso de cães após uveíte induzida por paracentese, com o intuito de simular o que sucede nos cães submetidos a cirurgia de facoemulsificação. Os resultados obtidos indicam que a flunixinina meglumina foi significativamente mais eficaz na redução da libertação de prostaglandinas no humor aquoso do que os outros AINEs, apresentando valores muito positivos 60 minutos após administração intravenosa (Gilmour & Payton, 2012). O facto de ser um inibidor da ciclo-xigenase-1 (COX-1) poderia constituir um contra-indicativo para a sua utilização, devido aos efeitos prejudiciais a nível da função renal e do sistema gastrointestinal (Vonderhaar & Salisbury, 1993; Luna *et al.*, 2007). No entanto estes efeitos secundários manifestam-se sobretudo após utilização de uma dose excessivamente alta ou na sequência de terapêutica prolongada, o que não se verifica na cirurgia de cataratas, pelo que pode constituir uma opção alternativa e mais apropriada como pré-medicação para cirurgia intra-ocular (Gilmour & Payton, 2012).

A utilização de corticosteróides tem sido amplamente difundida no que diz respeito a medicação oftálmica. Esta preferência deve-se às suas capacidades de inibição da produção de prostaglandinas e outros mediadores inflamatórios, diminuindo os processos inflamatórios e a formação de fibrina.

Os princípios activos mais preconizados para acção tópica têm sido a prednisolona, sob a forma de acetato, e a dexametasona. No que diz respeito a efeitos secundários tópicos é de destacar o atraso na regeneração epitelial. Mesmo aplicados topicamente, podem surgir efeitos adversos a nível sistémico, sobretudo alterações do aparelho gastrointestinal (Wilkie & Gemensky-Metzler, 2004). Wilkie e Gemensky-Metzler (2004) defendem que a utilização tópica de acetato de prednisolona a 1% a cada 30 minutos durante as duas horas que antecedem a cirurgia garante um controlo satisfatório da inflamação. A terapêutica tópica pode ser complementada com administração de corticosteroide por via sistémica em casos de uveíte grave e em que não se verifique contra-indicação médica para a sua utilização (Champagne, 2001).

4.4. Medicação com acção antibiótica

Dentro das substâncias com acção antibiótica, vários estudos efectuados em humanos indicam que as fluoroquinolonas atingem concentrações terapêuticas nos fluidos intra-oculares. Também em Medicina Veterinária se comprovou que as fluoroquinolonas testadas atingem concentrações satisfatórias a nível do humor aquoso quando administradas por via sistémica, sendo consideradas fármacos de eleição para abordagem quer profilática quer como tratamento de infecções oculares em cães (Regnier, Concordet, Schneider, Boisramé & Toutain, 2003).

Como consequência de cirurgia oftálmica é possível que ocorra infecção bacteriana da câmara anterior, que pode evoluir para endoftalmite bacteriana, conduzindo por vezes a perda da visão. Embora não seja muito comum, acredita-se que grande parte dos organismos responsáveis por endoftalmite bacteriana pós-cirúrgica tenha origem na flora da conjuntiva e das pálpebras (Wilkie & Gemensky-Metzler, 2004). A aplicação profilática de agentes com acção anti-microbiana por via sistémica está indicada sempre que haja um elevado risco de contaminação, como é o caso da cirurgia de cataratas (Regnier et al., 2003) e deve ser prolongada por 5 a 7 dias após a cirurgia (Wilkie, 2004). O efeito da marbofloxacin, uma fluoroquinolona desenvolvida exclusivamente para uso veterinário, foi testado neste estudo. Os autores chegaram à conclusão de que a biodisponibilidade desta substância era semelhante quer fosse administrada por via oral ou intravenosa e que a dose máxima preconizada de 5,5 mg/kg atingia níveis de concentração inibitória mínima (CIM) suficientes para eliminar grande parte dos agentes responsáveis por infecções oculares em canídeos, não sendo, no entanto, eficaz contra infecções por *Streptococcus spp.* (Regnier et al., 2003).

No que diz respeito a agentes antibióticos com acção tópica, um estudo de 2005 comparou a capacidade de penetração da ofloxacin e da ciprofloxacina na córnea e a concentração profilática no humor aquoso (Yu-Speight, Kern & Erb, 2005). Um dos objectivos deste estudo era tentar compreender se a administração tópica destes agentes, sem administração concomitante de antibióticos por via sistémica, era suficiente para atingir uma cobertura antibacteriana conveniente em cães submetidos a cirurgia de facoemulsificação. De acordo com os resultados obtidos, as concentrações de ofloxacin no humor aquoso foram significativamente mais elevadas do que as da ciprofloxacina. No entanto, ambas as substâncias não atingiram os valores de CIM compatíveis com eliminação de *Streptococcus spp* e em vários casos não atingiram os valores de CIM necessários para eliminação de outros agentes frequentemente isolados em infecções oculares (Yu-Speight et al., 2005), pelo que não dispensam a administração concomitante de antibióticos por via sistémica.

Na casuística apresentada, os antibióticos eleitos foram a enrofloxacin por via sistémica IV no dia da cirurgia e por via oral durante 7 dias adicionais e a ofloxacin por via tópica.

4.5. Complicações intra-cirúrgicas

Dos 21 olhos intervencionados, apenas um manteve resposta de ameaça negativa durante a semana que se seguiu à cirurgia devido a vitreíte, tendo recuperado a visão 8 dias após a cirurgia. Todos os outros pacientes apresentaram restabelecimento da capacidade visual logo após acordarem da cirurgia. A capacidade visual foi avaliada através da resposta de ameaça e capacidade de orientação em ambiente desconhecido, sendo possível visualizar o fundo do olho por oftalmoscopia. Estes valores elevados de sucesso cirúrgico a curto prazo estão de acordo com o descrito pela comunidade científica, que apresenta valores superiores a 90% (Sigle & Nasisse, 2006). A taxa de complicações intra-cirúrgicas obtida neste estudo foi de 47,6%, inferior aos 85,7% apresentados por Ozgencil (2005).

- **Ruptura da cápsula posterior**

A ruptura da cápsula posterior é, infelizmente, uma complicação relativamente comum na cirurgia de cataratas. Ocorre geralmente durante a fase de esculpir ou polimento, embora alguns fragmentos nucleares mais afilados possam também desencadear esta ruptura. Embora a protusão de vítreo seja uma complicação frequentemente relacionada com a ruptura da cápsula posterior, não implica necessariamente uma vitrectomia, uma vez que a sua realização poderá acarretar complicações mais complicadas de controlar (Glover & Constantinescu, 1997). Dados de Medicina Humana revelam percentagens entre os 0,05 e os 10% (Michelson, 1992). Num estudo publicado por Nasisse e colaboradores referente à incidência de ruptura da cápsula posterior durante a cirurgia de facoemulsificação é referida uma percentagem de 16,5% (Nasisse *et al.*, 1991). Johnstone & Ward (2005) apresentaram um estudo retrospectivo, no qual foram intervencionados 244 bulbos oculares e onde relatam uma incidência de ruptura da cápsula posterior de 14%, das quais 36% foram planeadas.

No presente trabalho obtiveram-se valores de ruptura acidentais da cápsula posterior de 19%. Realizaram-se também 14% de rexis posteriores programadas, devido à presença de opacidades na cápsula posterior. Como principais indicações para rexis posterior controlada destacam-se a remoção de opacidades que interfiram com o eixo visual e a prevenção de opacidades na cápsula posterior em animais jovens (Johnstone & Ward, 2005).

Uma das potenciais complicações decorrentes da ruptura da cápsula posterior é a incapacidade de implantação da LIO, o que no presente estudo efectivamente se verificou em 3 os casos operados. Nos olhos em que a cápsula posterior se manteve íntegra, foi possível a implantação da LIO, o que vem de certa forma corroborar a opinião defendida pela maioria dos autores de que uma cápsula posterior intacta aumenta a probabilidade de segurança na implantação da LIO e reduz as complicações no pós-operatório (Johnstone & Ward, 2005). A relação entre a ruptura de cápsula posterior e a impossibilidade de

colocação de LIO não é tão evidente em Medicina Humana, porque existem soluções alternativas para colocação da lente (Gimbel, 1990; Gimbel *et al.*, 2001). Algumas técnicas de fixação de lentes na impossibilidade da sua implantação no saco capsular estão descritas, mas ainda não são uma opção rotineira em Medicina Veterinária (Nassise *et al.*, 1995).

- **Prolapso de vítreo para a câmara anterior**

Relativamente à apresentação de vítreo na câmara anterior, verificada em cerca de 14% dos casos intervencionados, esta pode estar associada a rupturas acidentais da cápsula posterior, picos de PIO e/ou a fraqueza das zónulas.

Desta forma, e como já foi referido anteriormente, o papel do bloqueio neuromuscular e da escolha de agentes que não provoquem grandes oscilações da PIO é preponderante. A fraqueza das zónulas acaba por ser mais comum em situações de cataratas hipermaturas, cataratas traumáticas (Stainer, 2009) e alterações senis das estruturas, que acabam por ficar mais fragilizadas, aumentando o risco de ruptura.

Efectivamente, dos 3 casos em que houve apresentação de vítreo na câmara anterior, um deles tratava-se de uma catarata provavelmente hereditária, num animal jovem, em que houve ruptura acidental da cápsula posterior. Os outros dois casos foram de animais com idade geriátrica, mas em que a cápsula posterior se manteve íntegra, em que já existia fragilidade senil das fibras zonulares e sinerisis de vítreo, com a consequente passagem de vítreo para a câmara anterior.

- **Impossibilidade de implantação da LIO**

Com o intenso investimento que tem sido feito no sentido de desenvolver lentes intra-oculares mais finas, maleáveis, inertes e de implantação fácil e segura, tem-se vindo a minimizar largamente as complicações relacionadas com a LIO (Gaiddon, Lallement & Peiffer, 2000). No entanto, é um processo que requer grande perícia por parte do cirurgião, e que pode ser condicionado por algumas situações, nomeadamente: diâmetro da capsulectomia insuficiente, margens da capsulectomia irregulares, separação da cápsula anterior e posterior inadequada, protusão do vítreo, entre outras.

A impossibilidade de colocação de LIO verificou-se em três dos casos intervencionados, Num deles, o cirurgião ainda conseguiu introduzir a lente, mas acabou por haver uma deslocação da mesma e, após tentativa de recolocação, optou-se por retirar. Embora não se tenha medido a PIO durante a cirurgia, verificou-se hipercápnia no decorrer da mesma. Já foi provado que a pressão de dióxido de carbono (CO₂) é determinante no valor da PIO, havendo uma correlação directa entre as duas variáveis (Adams, Freedman & Henville, 1979). A hipercápnia verificada terá despoletado um pico na PIO, o que poderá ter propiciado a saída da LIO previamente implantada.

Nos outros 2 casos não se colocou LIO devido a ruptura acidental da cápsula posterior e consequente risco de passagem da LIO para a câmara vítrea.

4.6. PIO

Antes de começar a dissertar sobre alterações de pressão intraocular, as causas possíveis e complicações eventuais, é importante referir o intervalo de valores considerado normais para os canídeos. Atendendo à vasta variabilidade intra-específica e a diferentes formas de avaliação deste parâmetro (tonometria digital, de indentação e aplanamento), não existe um intervalo totalmente consensual entre os autores, embora os limites de referência de 10 a 25 mmHg sejam amplamente aceites (Turner, 2010).

Logo após a cirurgia, a pressão intra-ocular é avaliada pelo cirurgião com recurso a tonometria digital. Apesar de não ser um método quantitativo, o cirurgião consegue avaliar com algum grau de sensibilidade se a pressão está suficientemente elevada para manter a forma e estanquidade do bulbo ocular.

- **Hipertensão ocular**

De acordo com um estudo de Smith (1996), a incidência de hipertensão ocular (PIO > 25 mmHg) nas primeiras 72 horas pós-cirúrgicas foi bastante elevada (82,7%), manifestando-se numa média de $4,9 \pm 5,1$ horas após a cirurgia. No mesmo estudo, verificou-se que a implantação de LIO resultou no desenvolvimento de hipertensão ocular mais precoce ($2,9 \pm 0,3$ horas) comparativamente com os olhos em que não foi introduzida LIO. Chahory e os seus colaboradores (2003), pelo contrário, apresentam no seu estudo que nos animais em que foi introduzida a LIO, houve uma menor percentagem de desenvolvimento de hipertensão ocular, mas atendendo ao número reduzido de casos, não foi possível avaliar se este valor seria estatisticamente significativo.

Como já foi referido durante a revisão bibliográfica, a incidência elevada de hipertensão ocular pós-cirúrgica pode estar relacionada com factores inerentes à própria cirurgia, nomeadamente presença de material viscoelástico, alteração do ângulo iridocorneal e excesso de volume de fluído de irrigação. Desta forma, uma manipulação cuidada dos tecidos e uma preocupação acrescida com a aspiração de material viscoelástico e fluidos de irrigação é fundamental e pode ajudar na prevenção da hipertensão ocular. O facto de existir maior probabilidade de hipertensão ocular em olhos em que foi implantada LIO pode dever-se à necessidade de introdução de material viscoelástico para expansão do saco capsular após os passos de facoemulsificação e de irrigação/aspiração. Para diminuir este risco é necessário proceder à aspiração cuidadosa do agente viscoelástico no final da cirurgia, antes do encerramento da incisão na córnea.

Valores elevados e persistentes de PIO podem provocar lesões graves a nível dos axónios do nervo óptico, podendo inclusivamente desencadear cegueira em alguns casos (Smith, 1996). Embora alguns autores (Smith, 1996) defendam que os animais devem ser medicados de forma profilática com hipotensores, Crasta e a sua equipa de investigação (2010) publicaram um estudo retrospectivo, em que compararam o efeito de três protocolos diferentes como abordagem à hipertensão ocular desenvolvida após a cirurgia de cataratas por facoemulsificação. Neste estudo verificou-se que a aplicação de hipotensores topicamente, sob a forma de colírios (latanoprost), ou a administração no interior da câmara anterior de carbacol, não se traduziu em diferenças estatisticamente significativas na pressão intraocular comparativamente ao grupo que não foi submetido a qualquer tratamento. Desta forma, conclui-se que a avaliação periódica da PIO é de primordial importância durante o período pós-operatório imediato, permitindo uma abordagem mais eficaz e direccionada a cada caso, em detrimento da aplicação profilática de hipotensores. No presente estudo, nos 3 casos de hipertensão grave, que se consideraram potencialmente perigosos para a integridade da retina e do nervo óptico, optou-se por proceder à paracentese da câmara anterior. Este é um método que, apesar de ser necessária sedação dos pacientes, permite diminuir de forma abrupta mas eficaz a pressão intraocular. Nos casos menos graves preferiu-se a aplicação tópica mais frequente de colírios anti-glaucoma com agentes inibidores da anidrase carbónica (como Cosopt[®] e Trusopt[®]) e monitorização regular da PIO. A causa mais provável para estes aumentos de PIO nas horas seguintes à cirurgia terá sido a aspiração insuficiente do material viscoelástico introduzido no saco capsular e câmara anterior no final da cirurgia para ajuda da introdução da LIO.

- **Hipotensão ocular**

Relativamente à hipotensão ocular verificada em 42,9% dos olhos intervencionados, no período pós-operatório imediato, poderá ser indício do desenvolvimento de uveíte inerente à manipulação cirúrgica do olho, que deverá ser controlada mediante administração de agentes com acção anti-inflamatória e antibiótica quer topicamente, quer a nível sistémico. Outra análise interessante no que se refere à PIO prende-se com a relação entre os valores de PIO e o estadio da catarata. Leasure e os seus colaboradores apresentaram um estudo em 2001, onde compararam estas variáveis. Os resultados obtidos não foram estatisticamente significativos na maioria dos grupos. Embora se tenha verificado que animais com UIL apresentam valores de PIO mais baixos, não foi possível correlacionar os valores baixos de PIO com um estadio específico. No presente trabalho também se identificaram casos de UIL. Apesar de em alguns destes casos a PIO se encontrar, efectivamente, abaixo dos valores considerados fisiológicos, em outros casos a PIO situa-se dentro do intervalo de referência. Para além disso, verificaram-se casos em que a PIO na

consulta de avaliação pré-cirúrgica se encontrava abaixo do limite inferior do intervalo de referência apesar de durante o exame com lâmpada de fenda não serem identificados outros sinais de uveíte.

4.7. Complicações pós-cirúrgicas

No que diz respeito às complicações verificadas no período pós-operatório a curto prazo, destacam-se alguns sinais indicadores de inflamação ocular ou uveíte, que resultam essencialmente da manipulação dos tecidos oculares.

Com a análise do Gráfico 7, consegue depreender-se que algumas das complicações detectadas são controladas ao fim de algum tempo com adaptações no protocolo terapêutico, por oposição a outras, que tendem a evoluir negativamente com o passar do tempo e que não são reversíveis com o recurso ao tratamento médico.

- **Uveíte**

O sinal mais comum foi sem dúvida a presença de *tyndall*, mas situações como hiperémia conjuntival, corrimento ocular, edema da córnea, hipotensão ocular, entre outros, podem sugerir a presença de uveíte. A persistência de uveíte durante o pós-operatório pode conduzir também a opacidades capsulares e a descolamento de retina (Van der Woerdt, 2000).

- **Sinéquias anteriores ou posteriores**

Outra das complicações de uma uveíte não controlada é o desenvolvimento de sinéquias, anteriores ou posteriores, sendo estas últimas mais graves, por poderem desencadear situações de *íris bombé* ou glaucoma. Efectivamente, no presente trabalho foram identificados três casos de sinéquias posteriores, em que todos apresentaram numa fase anterior sinais típicos de uveíte. Um destes casos progrediu para glaucoma, sendo um caso de insucesso cirúrgico, com indicação para colocação de prótese intra-ocular. Outro dos casos acabou por apresentar hifema no período pós-operatório, pelo que também constituiu um caso de insucesso cirúrgico. Em dois dos casos que desenvolveram sinéquias posteriores tinha sido diagnosticada previamente à cirurgia UIL, o que também pode constituir um factor predisponente (Van der Woerdt, 2000).

- **Cataratas diabéticas**

Um dos pacientes que apresentou sinais de uveíte e infecção/inflamação ocular, com ambos os olhos afectados durante o pós-operatório, apresentava também Diabetes mellitus. Para além da evolução tendencialmente rápida das cataratas diabéticas (Wilkie et al., 2006), com alterações oculares significativas e que podem conduzir a maior risco intra-cirúrgico,

alterações impostas relativamente ao maneio médico no período pós-operatório podem, de certa forma, condicionar a resolução rápida da uveíte. Com efeito, a utilização sistémica de corticosteroides está contra-indicada em pacientes com DM (Bagley & Lavach, 1994). Atendendo à potente acção anti-inflamatória destes agentes, o processo de controlo da uveíte induzida ou pré-existente torna-se mais moroso. Por outro lado, a progressão extremamente rápida das cataratas diabéticas, que num curto período de tempo se tornam intumescentes (Bagley & Lavach, 1994), acaba por tornar a sua consistência mais branda, tornando a sua destruição por facoemulsificação mais rápida, com menor tempo cirúrgico, o que acaba por ser uma vantagem, minimizando o risco de potenciais complicações intra-cirúrgicas.

- **Edema da córnea**

Relativamente ao edema de córnea, foi outra das complicações pós-operatórias mais comuns nos animais intervencionados. Como já foi referido no decorrer deste trabalho, a técnica de facoemulsificação conferiu grandes vantagens e maior segurança à resolução cirúrgica de cataratas. Contudo, a lesão do endotélio da córnea durante a técnica cirúrgica continua a ser uma questão relevante, e o edema de córnea resultante pode mesmo comprometer o sucesso cirúrgico (Gwin, Warren, Samuelson & Gum, 1983). O trauma mecânico que ocorre durante a cirurgia de cataratas, pela presença de ultra-sons na câmara anterior, é a causa do aparecimento de edema de córnea nalguns casos, que geralmente é reversível. A forma de tentar proteger o endotélio da córnea é utilizar agente viscoelásticos de elevada densidade e nunca lhe tocar ou colocar a peça de mão demasiado próxima inadvertidamente. No entanto, em alguns dos pacientes mais idosos foram detectadas alterações endoteliais, como distrofia endotelial, mesmo antes da cirurgia de cataratas, o que por si só predispõe ou agrava o edema existente (Claesson, Armitage & Stenevi, 2009). Um dos animais intervencionados, com 13 anos de idade, desenvolveu edema da córnea grave por distrofia endotelial no olho operado. Apesar da terapêutica anti-edema, houve uma evolução progressiva, acabando o olho por ficar invisual nos 4 meses que se seguiram à cirurgia.

- **Bridas de vítreo**

Quando existe ruptura da cápsula posterior e evidente passagem de vítreo para a câmara anterior deve proceder-se a uma vitrectomia anterior (Williams *et al.*, 1996). No presente trabalho esse procedimento foi realizado em 2 casos.

Por vezes, a perda ou saída de vítreo é imperceptível, observando-se posteriormente sob a forma de “bridas”, finas membranas que podem provocar a ligação de estruturas, com o aparecimento de sinéquias. Para destruição destas bridas de vítreo, está descrito em artigos

de Medicina Humana a utilização de laser *Nd: YAG* (Tchan & Lindstrom, 1990). Em Medicina Veterinária esta técnica ainda não é utilizada.

- **Opacidades da cápsula anterior ou posterior**

Relativamente às opacidades, o seu aparecimento continua a ser uma das complicações mais frequentes decorrentes da cirurgia de cataratas (Brikshavana, 2005; Sigle & Nasisse, 2006; Chandler, Barden, Lu, Kusewitt & Colitz, 2007; Tuntivanich, P & Tuntivanich, N, 2007), podendo surgir na cápsula anterior, na cápsula posterior ou em redor da LIO.

As opacidades mais frequentes são as da cápsula posterior.

Dentro dos factores que podem desempenhar um papel importante no desenvolvimento de opacidades na cápsula posterior destacam-se o material da LIO, alterações na barreira hemato-aquosa com inflamação ocular secundária (Zaczek, Laurell & Zetterström, 2004) e vestígios de células epiteliais da lente, que depois acabam por migrar (Mamalis, 2006). Na consulta de reavaliação dos 4 meses, 10 dos 21 animais observados apresentavam OCP, o que corresponde a cerca de 48%. Aos 6 meses apenas foram avaliados 8 animais, em 87,5% dos quais foram detectadas OCP.

No que diz respeito a OCA, os números foram significativamente inferiores, com presença de OCA em 29% dos animais 4 meses pós-cirurgia e 50% na consulta de seguimento aos 6 meses. Estes dados correspondem à ideia defendida na literatura de que a presença de OCP é a complicação mais frequente da cirurgia de cataratas. Os valores obtidos são ligeiramente superiores do que os resultados apresentados noutros estudos, provavelmente atendendo ao número limitado de casos observados aos 6 meses, que poderá ter inflacionado os valores. Efectivamente, Sigle e Nasisse (2006) obtiveram valores de incidência de OCP de 69% numa amostra de 290 casos. Brikshavana (2005) e Tuntivanich & Tuntivanich (2007) apresentaram resultados de estudos com uma amostra de dimensão equiparável (25 e 26 bulbos oculares, respectivamente) e obtiveram valores significativamente inferiores de incidência de OCP, nomeadamente de 40% e 50%. O facto de neste estudo o período de acompanhamento ter sido de apenas 2 e 4 meses, respectivamente, pode indiciar que estes valores poderão estar subvalorizados.

De qualquer das formas, a elevada prevalência de OCP vem reforçar a importância da necessidade de se desenvolverem novas estratégias para prevenção de OCP ou eliminação das opacidades já instaladas. Em Medicina Humana, recorre-se frequentemente a laser *Nd:YAG*; no entanto, esta técnica tem algumas desvantagens associadas. O seu custo muito elevado seria provavelmente proibitivo para aplicação em Medicina Veterinária. Para além disso, mesmo em pacientes humanos, não está isenta de riscos, e tem estado ligada a vários casos de complicações (Mamalis, 2006). Mas, acima de tudo, ainda não foi comprovada a sua eficácia em canídeos (Chandler, Barden, Lu, Kusewitt & Colitz, 2007).

Muitos outros protocolos têm sido propostos para resolução das OCP, como aperfeiçoamento da técnica cirúrgica, com uma limpeza meticulosa dos vestígios celulares, desenvolvimento de LIO mais adequadas (Mootha, Tesser & Qualls, 2004), utilização de lidocaína a 1% durante a hidrodissociação (Vargas, Escobar-Gomez, Apple, Hoddinott & Schmidbauer, 2003; Walker, 2009), inibidores das COX-2 (Chandler, Barden, Lu, Kusewitt & Colitz, 2007) e utilização de LIO impregnadas com selénio (Pot *et al.*, 2009). Embora com resultados promissores, estas teorias ainda carecem de investigação mais aprofundada para testar a sua eficácia e aplicabilidade em canídeos.

- **Glaucoma**

Dentro de todas as complicações já abordadas, o glaucoma é uma das que pode comprometer irreversivelmente a capacidade visual do paciente, mesmo após uma cirurgia bem-sucedida (Biros *et al.*, 2000). Efectivamente, a persistência de PIO elevada pode comprometer a funcionalidade da retina e do nervo óptico, acarreta grande desconforto para o paciente e culmina geralmente na enucleação ou evisceração do bulbo ocular (Moore, McLellan & Dubielzig, 2003).

Os resultados obtidos neste trabalho no que diz respeito à incidência de glaucoma estão na ordem dos 10%, dado que se verificou em dois animais.

Comparativamente a outros estudos com número de casos semelhante, os valores da prevalência de glaucoma foram inferiores, perto de 4% (Brikshavana, 2005; Tuntivanich, P & Tuntivanich, N, 2007). No estudo publicado por Sigle e Nasisse (2006) com 290 casos, verificou-se que a prevalência de glaucoma aumentou com o passar do tempo, mas manteve-se inferior a 10% no período de avaliação pós-cirúrgico de 1 ano. A partir deste tempo, os valores aumentaram substancialmente, atingindo os 35%, mas o número de animais observados 4 anos após a cirurgia foi também significativamente mais reduzido, pelo que estes valores poderão estar sobrevalorizados.

No que diz respeito aos factores predisponentes para o desenvolvimento de glaucoma, destacam-se a predisposição hereditária (como displasia do ligamento pectinato); alterações estruturais na drenagem do humor aquoso (HA); cataratas hiper maturas, com alterações estruturais significativas; presença de uveíte concomitante, que desencadeie a formação de sinéquias ou bloqueios, que comprometam a drenagem do HA e prolapso de vítreo na sequência de ruptura da cápsula posterior, que também pode inviabilizar a correcta drenagem do HA (Biros *et al.*, 2000; Sigle & Nasisse, 2006). Alguns estudos sugerem que a correcta implantação da LIO contribui para minimização do risco de aparecimento de glaucoma (Biros *et al.*, 2000).

4.8. Relação entre variáveis

Apesar de a dimensão reduzida da amostra não permitir avaliar com grande rigor a existência de correlações estatisticamente significativas entre variáveis, através da observação dos valores percentuais, é possível inferir algumas tendências. Quando se dividiu a incidência de complicações intra- e pós-cirúrgicas por grupos etários, nomeadamente “<4 anos” (animais jovens, com catarata provavelmente hereditária) e “>8 anos” (animais em idade geriátrica, com cataratas senis), obtiveram-se dados interessantes e que estão de acordo com a opinião defendida pela maioria dos autores.

A ruptura accidental da cápsula posterior ocorreu apenas em animais jovens, com idade inferior a 4 anos. Este é um dado interessante e que poderá ser justificado pela maior elasticidade da cápsula posterior, que a torna mais frágil.

Os casos de impossibilidade de colocação da LIO também se verificaram nos mesmos animais jovens, mas a relação entre a ruptura da cápsula posterior e o risco de colocação de LIO já foram referidos.

Por outro lado, a protusão ou prolapso de vítreo, em casos em que a cápsula posterior (CP) se manteve íntegra, foram mais frequentes em animais idosos, com cataratas senis. No decorrer dos processos naturais de envelhecimento das estruturas, as zónulas acabam por ficar mais fragilizadas, o que as torna mais susceptíveis de ruptura, culminando na protusão de vítreo.

Casos de edema de córnea foram substancialmente mais elevados nos animais com idade geriátrica do que em animais jovens. Por um lado, alguns dos olhos em questão apresentavam *a priori* indícios de distrofia endotelial, o que contribui em larga medida para potenciar ou acelerar o desenvolvimento do edema de córnea. Por outro lado, considera-se pertinente considerar o facto de a capacidade de absorção do edema e de restabelecimento do equilíbrio hídrico em animais idosos ser inferior do que a capacidade de regeneração da córnea de um animal jovem.

Contribuindo para corroborar esta hipótese, verificou-se a presença de mais sinais de infecção/inflamação do bulbo ocular no período pós-cirúrgico em animais geriátricos do que nos animais jovens. Efectivamente, todos os animais com idade superior a 8 anos intervencionados apresentaram sinal de *tyndall* positivo após a cirurgia e cerca de 56% apresentaram corrimento ocular purulento. Como razões para justificar estes dados postula-se o facto de os animais mais velhos poderem ter um sistema imunitário mais frágil, não conseguindo combater as agressões da mesma forma e com a mesma eficácia que um animal em idade jovem.

Contribuindo para corroborar esta hipótese, verificou-se a presença de mais sinais de infecção/inflamação do bulbo ocular no período pós-cirúrgico em animais geriátricos do que nos animais jovens. Efectivamente, todos os animais com idade superior a 8 anos

intervencionados apresentaram sinal de *tyndall* positivo após a cirurgia e cerca de 56% apresentaram corrimento ocular purulento. Como razões para justificar estes dados postulase o facto de os animais mais velhos poderem ter um sistema imunitário mais frágil, não conseguindo combater as agressões da mesma forma e com a mesma eficácia que um animal em idade jovem.

5. CONCLUSÃO E ANÁLISE CRÍTICA

Após a realização deste trabalho, subordinado ao tema “Complicações da cirurgia de cataratas por facoemulsificação bimanual em cães”, foi possível concluir que a correcção cirúrgica de cataratas por facoemulsificação bimanual não está isenta de riscos e complicações. No entanto, pelo facto de 18 dos 21 olhos intervencionados apresentarem capacidade visual na última avaliação, pode considerar-se que a taxa de recuperação da função visual dos olhos operados foi elevada.

A ruptura accidental da cápsula posterior foi a complicação intra-cirúrgica mais frequente que, apesar de não comprometer a capacidade visual do olho, inviabilizou por vezes a implantação da LIO.

A ocorrência de opacidade das cápsulas anterior e posterior representaram as complicações mais frequentes no período pós-operatório, mas devido à realização de capsulorrexes anterior e posterior controlada em 31% dos casos, até à data não comprometem significativamente a acuidade visual dos pacientes.

No pós-operatório imediato a maioria dos olhos recuperou capacidade visual. No entanto, três dos 21 olhos intervencionados apresentaram perda de capacidade visual a médio/longo prazo. No que diz respeito às causas de insucesso, é de referir: *i)* a evolução rápida de edema de córnea, potenciado pela presença de distrofia endotelial, num paciente com 13 anos de idade; *ii)* o desenvolvimento de glaucoma cerca de 10 meses após a cirurgia, secundário a sinéquia da íris a uma porção da cápsula anterior da lente, o que comprometeu a drenagem de humor aquoso; *iii)* aparecimento de hifema secundário a descolamento de retina e posterior desenvolvimento de glaucoma 4 meses após a realização da cirurgia.

Relativamente à análise crítica do presente trabalho, é de referir que a reduzida dimensão da amostra não permitiu tirar ilações estatisticamente significativas, pelo que se optou por uma análise de variáveis baseada em estatística descritiva e avaliação de tendências, comparando com as referências publicadas na literatura.

O tempo de acompanhamento no período pós-cirúrgico foi reduzido em alguns casos, pelo que eventuais complicações que surgem tendencialmente a médio-longo prazo podem não ter sido abrangidas no presente estudo.

Na impossibilidade de oferecer uma cirurgia isenta de riscos e complicações, torna-se preponderante apostar na utilização de meios pouco invasivos para poder aumentar a

previsibilidade de algumas situações. Desta forma, considerar-se-ia interessante analisar e procurar encontrar alguma relação entre a ecogenicidade da catarata (obtida durante a ultrassonografia ocular) e o tempo de facoemulsificação. Também com recurso a ultrassonografia ocular, mas utilizando frequências superiores, poderia ser interessante tentar relacionar a espessura da cápsula posterior com a incidência de ruptura, de modo a tentar antecipar uma maior probabilidade de ruptura e fazer alterações no protocolo cirúrgico no sentido de minimizar a sua prevalência.

A realização deste trabalho permitiu a leitura de um grande número de artigos, efectuados em Universidades de renome, o que contribuiu para o aumento da curiosidade e vontade de alargar conhecimentos nesta área, que irá certamente ser alvo de longos anos de investigação e desenvolvimento.

BIBLIOGRAFIA

Adams, A.K. & Barnett, K.C. (1966). Anaesthesia and intraocular pressure. *Journal of the Association of Anaesthetists of Great Britain and Ireland*. Vol 21, Issue 2, 202-210.

Adams, A.P., Freedman, A. & Henville, J.D. (1979) Normocapnic anaesthesia for intraocular surgery. *British Journal of Ophthalmology*. 63, 204-210.

Adkins, E.A. & Hendrix, D.V.H. (2003) Cataract Evaluation and Treatment in Dogs. *Compendium VetLearn*. Vol. 25, No. 11, 812-825.

Agarwal, A., Jacob, S., Agarwal, A., Agarwal, S. & Kumar, A. (2006). Iatrogenic descemetorhexis as a complication of phacoemulsification. *Journal of Cataract Refractive Surgery*; 32:895–897.

Anis, A.Y. (1994). Understanding hydrodelineation: The term and the procedure. *Documenta Ophthalmologica* 87: 123-137.

Arbisser, L.B., Charles, S., Howcroft, M. & Werner, L. (2006). Management of vitreous loss and dropped nucleus during cataract surgery. *Ophthalmology Clinics of North America*. 19(4): 495-506.

Bagley, L.H. & Lavach, J.D. (1994). Comparison of postoperative phacoemulsification results in dogs with and without diabetes mellitus: 153 cases (1991-1992). *Journal of the American Veterinary Medical Association*; 205: 1165-1169.

Bayramlar, H., Totan, Y. & Borazan, M. (2003). Heparin in the intraocular irrigating solution in pediatric cataract surgery. *Journal of Cataract Refractive Surgery*; 30:2163–2169.

Beam, S., Correa, M.T. & Davidson, M.G. (1999) A retrospective-cohort study on the development of cataracts in dogs with diabetes mellitus: 200 cases. *Veterinary Ophthalmology* 2, 169–172

Bernays, M.E. & Peiffer, R.L. (2000). Morphologic alterations in the anterior lens capsule of canine eyes with cataracts. *American Journal Veterinary Research*; 61:1517–1519.

Bhuyan, D.K., Huang, X., Kuriakose, G., Garner, W.H. & Bhuyan, K.C. (1997). Menadione-induced oxidative stress accelerates onset of Emory mouse cataract in vivo. *Current Eye Research* 16: 519-526.

Biros, D.J., Gelatt, K.N., Brooks, D.E., Kubilis, P.S., Andrew, S.E., Strubbe, T. & Whigham, H.M. (2000). Development of glaucoma after cataract surgery in dogs: 220 cases (1987–1998). *Journal of the American Veterinary Medical Association*; 216:1780–1786.

Bjerkås, E., Ekesten, B., Narfström, K. & Grahn, B. (2009). Chapter 5 – Visual impairment. In: *Small Animal Ophthalmology*, (pp. 175-182). 4th Ed. USA: Elsevier.

Bolz, M., Sacu, S., Drexler, W. & Findl, O. (2006). Local corneal thickness changes after small-incision cataract surgery. *Journal of Cataract Refractive Surgery*, 32:1667–1671.

Bova, L.M., Sweeney, M.H., Jamie, J.F. & Truscott, R.J. (2001). Major changes in human ocular UV protection with age. *Investigative ophthalmology & visual science* 42(1): 200-205.

Brikshavana, P. (2005). Success Rate and Postoperative Complications of Phacoemulsification in 25 Cataractous Eyes: a Retrospective Study in 20 Dogs (2003-2005). *TJVM* 37(2): 53-60.

Bruyette, D.S. & Feldman, E.C. (1988). Primary hypoparathyroidism in the dog: report of 15 cases and review of 13 previously reported cases. *Journal of Veterinary Internal Medicine* 2, 7-14.

Chahory, S., Clerc, B., Guez, J. & Sanaa, M. (2003). Intraocular pressure development after cataract surgery: a prospective study in 50 dogs (1998–2000). *Veterinary Ophthalmology*, 6: 105–112.

Chandler, H.L., Barden, C.A., Lu, P., Kusewitt, D.F. & Colitz, C.M.H. (2007). Prevention of posterior capsular opacification through cyclooxygenase-2 inhibition. *Molecular Vision*; 13:677-91.

Cionni, R.J., Snyder, M.E. & Osher, R.H. (2006). Chapter 6: Cataract Surgery. In: *Duane's Ophthalmology*. Lippincott Williams & Wilkins.

Colin, J. (2007). The Role of NSAIDs in the Management of Postoperative Ophthalmic Inflammation. *Drugs*; 67 (9): 1291-1308.

Claesson, M., Armitage, W.J. & Stenevi, U. (2009). Corneal oedema after cataract surgery: predisposing factors and corneal graft outcome. *Acta Ophthalmologica* 89: 154-159.

Crasta, M., Clode, A.B., McMullen Jr, R.J., Pate, D.O. & Gilger, B.C. (2010). Effect of three treatment protocols on acute ocular hypertension after phacoemulsification and aspiration of cataracts in dogs. *Veterinary Ophthalmology* 13, 1, 14–19.

Da Costa, P.D., Merideth, R.E. & Sigler, R.L. (1996). Cataracts after long-term ketoconazole therapy. *Progress in Veterinary and Comparative Ophthalmology* 6, 176-180.

Davidson, J.A., Kleinmann, G. & Apple, D.J. (2006). Chapter 11: Intraocular Lenses. In: *Duane's Ophthalmology*. Lippincott Williams & Wilkins.

Davidson, M.G. & Nelms, S. (1999). Disease of the lens and cataract formation. In: K.N. Gelatt, *Veterinary Ophthalmology*, 3rd ed. (pp.797-825). Philadelphia: Lippincott, Williams and Wilkins.

Dayanir, V., Özcura, F., Kir, E., Topaloğlu, A., Özkan, S.B. & Aktunç, T. (2005). Medical control of intraocular pressure after phacoemulsification. *Journal of Cataract Refractive Surgery*; 31:484–488.

Dubielzig, R.R., Ketring, K.L., McLellan, G.J. & Albert, D.M. (2010). Chapter 10: Diseases of the lens. In: *Veterinary Ocular Pathology: a comparative review*. (pp.323-347). United Kingdom: Elsevier.

Erdman, A.G. & Loftness, P.E. (2004). Synthesis of linkages for cataract surgery: storage, folding, and delivery of replacement intraocular lenses (IOLs). *Mechanism and Machine Theory* 40. 337–351.

Fintelmann, R.E. & Nasser, A. (2010). Prophylaxis of Postoperative Endophthalmitis Following Cataract Surgery: Current Status and Future Directions. *Drugs*; 70 (11): 1395-1409.

Flaherty, D. & Auckburally, A. (2007). Muscle relaxants. In: C. Seymour & T. Duke-Novakovski (Eds.). *BSAVA Manual of canine and feline anaesthesia and analgesia*. (pp.156-165). United Kingdom: Lookers.

Gaiddon, J.A., Lallement, P.E. & Peiffer, R.L. (2000) Implantation of a foldable intraocular lens in dogs. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, Vol 216, No 6, 875-877.

Gelatt, K.N. (2003). *Fundamentos de Oftalmologia Veterinária*. Barcelona: Masson.

Gelatt, K.N. (2007). *Veterinary Ophthalmology*. (4th ed.). Blackwell Publishing.

Gelatt, K.N. & Gelatt, J.P. (2003) Surgical Procedures of the lens and cataracts. In: K.N. Gelatt & J.P. Gelatt. *Small Animal Ophthalmic Surgery: Practical Techniques for the Veterinarian*. (pp.286-335). United Kingdom: Elsevier.

Gelatt, K.N., Mackay, E.O. (2005). Prevalence of primary breed-related cataracts in the dog in North America. *Veterinary Ophthalmology* 8: 101–111.

Ghaffari, M.S., Rezaei, M.A., Mirani, A.H. & Khorami, K. (2010). The effects of ketamine-midazolam anesthesia on intraocular pressure in clinically normal dogs. *Veterinary Ophthalmology* 13, 2, 91–93.

Gilger, B.C. (1997) Phacoemulsification: Technology and Fundamentals. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice*, Vol 27, No 5. 1131-1141.

Gilger, B.C. (2003). Lens. In: D. Slatter (Ed.). *Textbook of Small Animal Surgery*. (pp. 1402-1418) [3rd ed]. Philadelphia: W.B. Saunders.

Gilmour, M.A. & Lehenbauer, T.W. (2009). Comparison of tepoxalin, carprofen, and meloxicam for reducing intraocular inflammation in dogs. *AJVR*, Vol 70, No. 7. 902-907.

Gilmour, M.A. & Payton, M.E. (2012). Comparison of the effects of IV administration of meloxicam, carprofen, and flunixin meglumine on prostaglandin E2 concentration in aqueous humor of dogs with aqueocentesis-induced anterior uveitis. *AJVR*, Vol 73, No. 5, 698-703.

Gimbel, H.V, Sun, R., Ferensowicz, M., Anderson Penno, E. & Kamal, A. (2001). Intraoperative management of posterior capsule tears in phacoemulsification and intraocular lens implantation. *Ophthalmology* 108: 2186–2189.

Gimbel, H.V. (1990). Posterior capsule tears using phaco-emulsification. Causes, prevention and management. *European Journal of Implant and Refractive Surgery* 2, 63–69.

Glover, T.D. & Constantinescu, G.M. (1997). Surgery for cataracts. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice*, Vol 27, No 5. 1143-1170.

Gwin, R.M., Warren, J.K., Samuelson, D.A. & Gum, G.G. (1983). Effects of Phocoemulsificotion and Extracapsular Lens Removal on Corneal Thickness and Endothelial Cell Density in the Dog. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 24, 227-236.

Hansmann, F., Below, H., Kramer, A., Müller, G. & Geerling, G. (2007). Prospective study to determine the penetration of iodide into the anterior chamber following preoperative application of topical 1.25% povidone-iodine. *Graefe's Arch Clin Exp Ophthalmol* 245, 789–793.

Hendrix, D.V. & Cox, S.K. (2008). Pharmacokinetics of topically applied ciprofloxacin in tears of mesocephalic and brachycephalic dogs. *Veterinary Ophthalmology*; 11(1), 7-10.

Hofmeister, E.H., Mosunic, C.B., Torres, B.T., Ralph, A.G., Moore, P.A. & Read, M.R. (2006). Effects of ketamine, diazepam, and their combination on intraocular pressures in clinically normal dogs. *American Journal of Veterinary Research* 67, 1136–1139.

Hofmeister, E.H., Williams, C.O., Braun, C. & Moore, P. (2008). Propofol versus thiopental: effects on peri-induction intraocular pressures in normal dogs. *Veterinary Anaesthesia and Analgesia* 35, 275–281.

Honsho, C.S., Oriá, A.P., Pigatto, J.A.T. & Laus, J.L. (2007). Modified extracapsular extraction versus endocapsular phacoemulsification: intraoperative and immediate postoperative events. *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.*, v.59, n.1, p.105-113.

Johnstone, N. & Ward, D.A. (2005). The incidence of posterior capsule disruption during phacoemulsification and associated postoperative complication rates in dogs: 244 eyes (1995–2002). *Veterinary Ophthalmology* 8, 1, 47–50.

Kastrup, M.R., Marsico, F.F., Ascoli, F.O., Becker, T., Soares, J. & Gomez de Segura, I.A. (2005). Neuromuscular blocking properties of atracurium during sevoflurane or propofol anaesthesia in dogs. *Veterinary Anaesthesia and Analgesia* 32, 222–227.

Kecová, H. & Nečas, A. (2004). Phacoemulsification and Intraocular Lens Implantation: Recent Trends in Cataract Surgery. *ACTA VET BRNO*, 73, 85–92.

Klein, H.E., Krohne, S.G., Moore, G.E. & Stiles, J. (2011). Postoperative complications and visual outcomes of phacoemulsification in 103 dogs (179 eyes): 2006–2008. *Veterinary Ophthalmology* 14, 2, 114–120.

Kohnen, T., Dick, B., Hessemer, V., Koch, D.D. & Jacobi, K.K. (1998). Effect of heparin in irrigating solution on inflammation following small incision cataract surgery. *Journal of Cataract Refractive Surgery*, Vol 24, 237-243.

Kohnen, T., Wang, L., Friedman, N.J. & Koch, D.D. (2010). Chapter 53 – Complications of Cataract Surgery. In: Free Medical Textbook. Acedido em Jun 30, 2012, from Free Medical Textbook website: <http://medtextfree.wordpress.com/2010/12/29/chapter-53-complications-of-cataract-surgery/>

Komáromy, A.M., Brooks, D.E., Dawson, W.W., Källberg, M.E., Ollivier, F.J. & Ofri, R. (2002). Technical issues in electrodiagnostic recording. *Veterinary Ophthalmology* 5, 2, 85–91.

Lal, H. (2010). A Guide to Phacoemulsification. *All India Ophthalmological Society – CME Series*, No. 21.

Langston, R.H.S. (2007). Fluidics/Pumps. In: B.A. Henderson (Ed.). *Essentials of Cataract Surgery*. USA: Slack Incorporated.

Leasure, J., Gelatt, K.N. & MacKay, E.O. (2001). The relationship of cataract maturity to intraocular pressure in dogs. *Veterinary Ophthalmology* 4, 4, 273–276.

Lim, C.C., Bakker, S.C., Waldner, C.L., Sandmeyer, L.S. & Grahn, B.H. (2011). Cataracts in 44 dogs (77 eyes): A comparison of outcomes for no treatment, topical medical management, or phacoemulsification with intraocular lens implantation. *Can Vet J*; 52: 283–288.

Lima, C.M. (2011). A importância da electroretinografia para o diagnóstico de retinopatias caninas. Dissertação de Mestrado Integrado em Medicina Veterinária. Lisboa: Faculdade de Medicina Veterinária - Universidade Técnica de Lisboa.

Linebarger, E.J., Hardten, D.R., Shah, G.K. & Lindstrom, R.L. (1999). Phacoemulsification and Modern Cataract Surgery. *Survey of Ophthalmology*, Vol 44, No 2, 127-147.

Luna, S.P.L.; Basilio, A.C.; Steagall, P.V.M.; Machado, L.P.; Moutinho, F.Q.; Takahira, R.K. & Brandao, C.V.S. (2007). Evaluation of adverse effects of long-term oral administration of carprofen, etodolac, flunixin meglumine, ketoprofen, and meloxicam in dogs. *American Journal of Veterinary Research* 68:258–264.

Mamalis, N. (2006). Revisiting the issue of posterior capsule opacification. *Journal of Cataract Refractive Surgery* 32; 903-904.

Martin, C.L. & Chambreau, T. (1982). Cataract production in experimentally orphaned puppies fed a commercial replacement for bitch's milk. *Journal of the American Animal Hospital Association* 18. 115-119.

McLean, N.J., Ward, D.A., Hendrix, D.V.H. & Vaughn, R.K. (2012). Effects of one-week versus one-day preoperative treatment with topical 1% prednisolone acetate in dogs undergoing phacoemulsification. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, Vol 240, No. 5, 563-569.

Michelson, M.A. (1992). Managing torn posterior capsule during phacoemulsification. *Ophthalmic Practice*; 10, 66–72.

Miller-Ellis, E. (2007). Hydrodissection and Hydrodelineation. In: B.A. Henderson (Ed.). *Essentials of Cataract Surgery*. USA: Slack Incorporated.

Miller, T.R., Whitley, R.D., Meek, L.A., Garcia, G.A., Wilson, M.C. & Rawls Jr, B.H. (1987). Phacofragmentation and aspiration for cataract extraction in dogs: 56 cases (1980-1984). *Journal of the American Veterinary Medical Association* 190, 1577-1580.

Moeller, E., Blocker, T., Esson, D. & Madsen, R. (2011). Postoperative glaucoma in the Labrador Retriever: incidence, risk factors, and visual outcome following routine phacoemulsification. *Veterinary Ophthalmology* 14, 6, 385–394.

Moore, D.L., McLellan, G.J. & Dubielzig, R.R. (2003). A study of the morphology of canine eyes enucleated or eviscerated due to complications following phacoemulsification. *Veterinary Ophthalmology*; 6(3), 219-226.

Mootha, V.V., Tesser, R. & Qualls, C. (2004). Incidence of and risk factors for residual posterior capsule opacification after cataract surgery. *Journal of Cataract Refractive Surgery*; 30, 2354–2358.

Narfstrom K, Ekesten B, Rosolen SG *et al.* (2002). Guidelines for clinical electroretinography in the dog. *Documenta Ophthalmologica*.

- Narfstrom, K. (2002). Editorial: Electroretinography in veterinary medicine – easy or accurate? *Veterinary Ophthalmology* 5, 4, 249–251.
- Nasissse, M.P., Davidson, M.G., Jamieson, V.E., English, R.V., & Olivero, D.K. (1991). Phacoemulsification and intraocular lens implantation: a study of technique in 182 dogs. *Progress in Veterinary and Comparative Ophthalmology* 1, 225–232.
- Nasissse, M., Glover, T.L., Davidson, M., Nelms, S. & Sullivan T (1995). Technique for the suture fixation of intraocular lenses in dogs. *Veterinary and Comparative Ophthalmology*; 5, 146–150.
- Nightingale, P., Petts, N.V., Healy, T.E., Kay, B. & McGuinness, K. (1985). Induction of anaesthesia with propofol ('Diprivan') or thiopentone and interactions with suxamethonium, atracurium and vecuronium. *Postgraduate Medical Journal*, 61 Suppl 3, 31-34.
- Ozgencil, F.E. (2005). The Results of Phacofragmentation and Aspiration Surgery for Cataract Extraction in Dogs. *Turkish Journal Veterinary Animal Science* 29, 165-173.
- Packer, M., Fine, I.H., Obstbaum, S.A., Hoffman, R.S., Lichtenstein, S.B. & Gimbel, H.V. (2006). Chapter 7: Techniques of Phacoemulsification; In: *Duane's Ophthalmology*. Lippincott Williams & Wilkins.
- Petersen-Jones, S. (2002). The lens. In: S. Petersen-Jones & S. Crispin (Eds.). *BSAVA Manual of Small Animal Ophthalmology*. (pp. 204-218) [2nd ed]. Gloucester: British Small Animal Association.
- Petersen-Jones, S.M. & Clutton, R.E. (1994). Use of intraocular adrenaline during cataract extractions in dogs. *Veterinary Record* 135, 306-307.
- Petroutsos, G., Guimarães, R., Giraud, J.P. & Pouliquen, Y. (1982). Corticosteroids and corneal epithelial wound healing. *British Journal of Ophthalmology*. 66, 705-708.
- Plumb, D.C. (2011). *Plumb's Veterinary Drug Handbook*. [7th ed.]. Wisconsin, USA: PharmaVet Inc.
- Portes, A.L.F., Monteiro, M.L.R, Allodi, S. & Miguel, N.C.O. (2007). Effect of trypan blue on lens epithelial cells in human eyes having capsulorhexis. *Journal of Cataract Refractive Surgery*, Vol 33, 1135-1136.
- Pot, S.A., Chandler, H.L., Colitz, C.M.H., Bentley, E., Dubielzig, R.R., Mosley, T.S., Reid, T.W. & Murphy, C.J. (2009). Selenium functionalized intraocular lenses inhibit posterior capsule opacification in an ex vivo canine lens capsular bag assay. *Experimental Eye Research* 89: 728–734.
- Radtke, N., Meyers, S. & Kaufman, H.E. (1978). Sterile ulcers after cataract surgery in keratoconjunctivitis sicca. *Arch Ophthalmol*. 96(1), 51-52.

Regnier, A., Concordet, D., Schneider, M., Boisramé, B. & Toutain, P.L. (2003). Population pharmacokinetics of marbofloxacin in aqueous humor after intravenous administration in dogs. *American Journal of Veterinary Research* 64, 889–893.

Renwick, P. (1997). Timing of cataract surgery in dogs. *Veterinary Record* 140, 663.

Rodrigues, G.N., Ranzani, J.J.T., Rodrigues, A.C.L., Brandão, C.V.S., Gremonini, D.N., Clark, R.M.O. & Perri, S.H.V. (2010). Facoemulsificação em cães, com e sem implante de lente intra-ocular em *piggyback*: estudo clínico da inflamação pós-operatória. *Pesq. Vet. Bras.* 30(2), 103-107.

Samuel, J.R. & Beaugié, A. (1974). Effect of carbon dioxide on the intraocular pressure in man during general anaesthesia. *British Journal of Ophthalmology.* 58, 62-67.

Sasaki, H., Giblin, F.J., Winkler, B.S., Chakrapani, B., Leverenz, V & Shu, C.C. (1995). A protective role for glutathione-dependent reduction of dehydroascorbic acid in lens epithelium. *Investigative ophthalmology & visual science* 36, 1804-1817.

Sigle, K.J. & Nasisse, M.P. (2006). Long-term complications after phacoemulsification for cataract removal in dogs: 172 cases (1995–2002). *Journal of the American Veterinary Medical Association*; 228, 74–79.

Smith, P.J., Brooks, D.E., Lazarus, J.A., Kubilis, P.S. & Gelatt, K.N. (1996). Ocular hypertension following cataract surgery in dogs : 139 cases (1992-1993). *Journal of the American Veterinary Medical Association*, Vol 209, No. 1. 105-111.

Stainer, L. (2009). Cataract Surgery Complications 1: Intraoperative complications. *Continuing Education & Training*. Course Code: C-11440.

Strom, A.R., Hässig, M., Iburg, T.M. & Spiess, B.M. (2011). Epidemiology of canine glaucoma presented to University of Zurich from 1995 to 2009. Part 2: secondary glaucoma (217 cases). *Veterinary Ophthalmology* 14, 2, 127–132.

Taylor, H.R. (1999) Epidemiology of age-related cataract. *Eye* 13, 445-448.

Tchan, H. & Lindstrom, R.L. (1990). Lysis of Vitreous Strands with Neodymium: YAG Laser. *Korean J. Ophthalmology* 4, 34-39.

Tetz, M.R., Holzer, M.P., Lundberg, K. Auffarth, G.U., Burk, R.O. & Kruse, F.E. (2001). Clinical results of phacoemulsification with the use of Healon5 or Viscoat. *Journal of Cataract Refractive Surgery*, Vol 27, 320-326.

Thomson, S. (2007). Ophthalmic surgery. In: C. Seymour & T. Duke-Novakovski (Eds.). *BSAVA Manual of canine and feline anaesthesia and analgesia*. (pp.183-193). United Kingdom: Lookers.

Truscott, R.J.W. (2003). Human cataract: the mechanisms responsible; light and butterfly eyes. *The International Journal of Biochemistry & Cell Biology* 35, 1500-1504.

Tuntivanich, P. & Tuntivanich, N. (2007). Phacofragmentation and Aspiration in Canine Mature Cataract: Surgical technique, Success rate and Complications. *TJVM* 37(2), 33-45.

Turner, S.M. (2010). *Oftalmologia de pequeños animals*. Barcelona: Elsevier.

van der Woerd, A. (2000). Lens-induced uveitis. *Veterinary Ophthalmology*, 3: 227-234.

Van der Woerd, A., Wilkie, D.A. & Myer, C.W. (1993). Ultrasonographic abnormalities in the eyes of dogs with cataracts: 147 cases (1986-1992). *Journal of the American Veterinary Medical Association* 203, 6, 838-841.

Vargas, L.G., Escobar-Gomez, M., Apple, D.J., Hoddinott, D.S. & Schmidbauer, J.M. (2003). Pharmacologic prevention of posterior capsule opacification: In vitro effects of preservative-free lidocaine 1% on lens epithelial cells. *Journal of Cataract Refractive Surgery* 29, 1585–1592.

Vonderhaar, M.A. & Salisbury, S.K. (1993). Gastroduodenal ulceration associated with flunixin meglumine administration in three dogs. *Journal of the American Veterinary Medical Association* 203, 92–95.

Walker, T.D. (2009). The effect of Xylocaine Hydrodissection on posterior capsule opacification after cataract surgery. Degree of Master of Philosophy (Surgery) of the Australian National University.

Warren, C. (2004). Phaco chop technique for cataract surgery in the dog. *Veterinary Ophthalmology* 7, 5, 348–351.

Wilkie, D.A. & Gemensky-Metzler, A.J. (2004). Agents for intraocular surgery. *Veterinary Clinics Small Animal Practice* 34, 801-823.

Wilkie, D.A. & Willis, A.M. (1999). Viscoelastic materials in veterinary ophthalmology. *Veterinary Ophthalmology* 2, 147–153.

Wilkie, D.A., Gemensky-Metzler, A.J., Colitz, C.M.H., Bras, I.D., Kuonen, V.J., Norris, K.N. & Basham, C.R. (2006). Canine cataracts, diabetes mellitus and spontaneous lens capsule rupture: a retrospective study of 18 dogs. *Veterinary Ophthalmology* 9, 5, 328–334.

Williams, D.L., Boydell, I.P. & Long, R.D. (1996). Current concepts in the management of canine cataract: a survey of techniques used by surgeons in Britain, Europe and the USA and a review of recent literature. *Veterinary Record* 138, 347-353.

Williams, D.L. & Munday, P. (2006). The effect of a topical antioxidant formulation including N-acetyl carnosine on canine cataract: a preliminary study. *Veterinary Ophthalmology* 9, 5, 311–316.

Williams, D.L. (2006). Oxidation, antioxidants and cataract formation: a literature review. *Veterinary Ophthalmology* 9, 5, 292–298.

Wren, S.M.E., Spalton, D.J., Jose, R., Boyce, J. & Heatley, C.J. (2005). Factors That Influence the Development of Posterior Capsule Opacification With a Polyacrylic Intraocular Lens. *American Journal of Ophthalmology*, 139, 691-695.

Yu-Speight, A.W., Kern, T.J. & Erb, H.N. (2005). Ciprofloxacin and ofloxacin aqueous humor concentrations after topical administration in dogs undergoing cataract surgery. *Veterinary Ophthalmology* 8, 3, 181–187.

Zaczek, A., Laurell, C.G. & Zetterström, C. (2004). Posterior capsule opacification after phacoemulsification in patients with postoperative steroidal and nonsteroidal treatment. *Journal of Cataract Refractive Surgery* 30, 316–320.

ANEXOS

Gráfico 10: Casuística assistida na área da Medicina Interna durante o estágio curricular por especialidade (em percentagem)

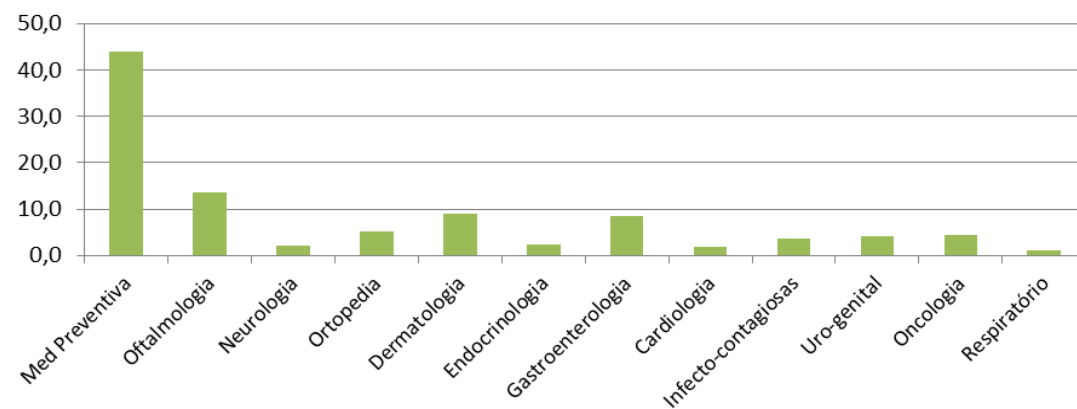


Gráfico 11: Cirurgias observadas durante o estágio curricular (em valor absoluto)

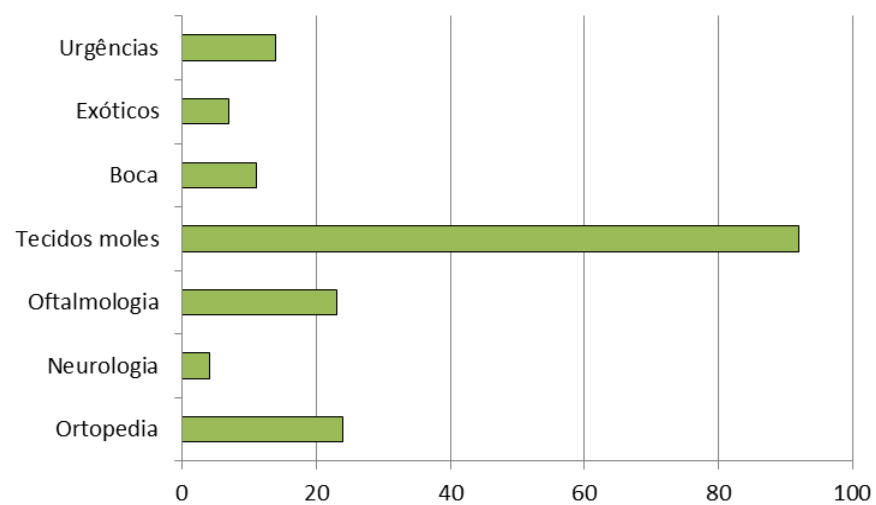


Tabela 1: Dados recolhidos no exame oftálmico prévio

Animal	Raça	Idade	Género	Estímulo latrotrópico	Reflexos		Schirmer		PIO		UIL
					OD	OE	OD	OE	OD	OE	
1	Fox Terrier	13	M	Opacidade progressiva OU, olho azul	<i>PFD</i> <, <i>PFC</i> <	<i>PFC</i> <	>20	>20	18	12	Não
2	Podengo	11	M	Opacidades há 1,5 anos; progressão rápida 4 meses	<i>NAD</i>	<i>NAD</i>	>20	>20	20	21	Não
3	X <i>WHWT</i>	11	F	Cataratas diabéticas; cegueira há 4 dias	<i>A-</i>	<i>A-</i>	>20	>20	15	15	Não
4	Pastor Alemão	2	M	Cegueira súbita há 10 dias	<i>A-</i>	<i>A-</i>	22	23	16	16	Não
5	Leão da Rodésia	2	F	Cegueira súbita há 3 dias, história de trauma ocular	<i>A-</i>	<i>A-</i>	>20	>20	<i>ND</i>	<i>ND</i>	Não
6	Leão da Rodésia	2	M	Opacidade OE há 4 meses; suspeita trauma OE 2 meses antes	<i>NAD</i>	<i>NAD</i>	>20	>20	<i>ND</i>	<i>ND</i>	Não
7	Leão da Rodésia	2	M	Opacidade há 6 meses	<i>A-</i>	<i>A-</i>	>20	>20	25	14	Não
8	Pastor Alemão	3	M	Cegueira súbita há 3 meses	<i>A-</i>	<i>A-</i>	>20	>20	21	23	Não
9	Caniche	11	M	Opacidades há 6 meses; cegueira progressiva	<i>A-</i>	<i>A-</i>	16	14	11	16	Não
10	Pug	5	M	Queixas de visão há 4 meses	<i>NAD</i>	<i>A</i> <, <i>P</i> <	>20	>20	20	10	OE
11	Fox Terrier	13	M	Perda de visão há 1,5 anos	<i>PFD</i> -	<i>NAD</i>	8	11	15	15	Não
12	Pincher	12	M	OE: opacidade progressiva há 8 meses; cegueira há 5 meses	<i>A-</i> , <i>PFC-</i>	<i>A-</i> , <i>P-</i>	9	5	27	11	OE
13	Pincher x Caniche	2	M	Opacidade OE há 3 meses; cegueira há 15 dias	<i>NAD</i>	<i>NAD</i>	>20	>20	22	18	OE

Legenda: *PIO*, pressão intra-ocular; *OD*, olho direito; *OE*, olho esquerdo; *OU*, ambos os olhos; *UIL*, uveíte induzida pela lente; x, cruzado; *WHWT*, West Highland White Terrier; *M*, masculino, *F*, feminino, *NAD*, nada a declarar; *ND*, valor não disponível; *PFD*, reflexo pupilar fotomotor directo; *PFC*, reflexo pupilar fotomotor consensual, *A*, reacção de ameaça; *P*, reflexos pupilares; -, ausente; <, diminuído

Tabela 2: Dados obtidos nos exames complementares

Animal	Raça	Análises (Hg + BQ)	Ultrassonografia Ocular				Sinais oculares pré-existentes
			Ø ocular (mm)		Ø lente (mm)		
			OD	OE	OD	OE	
1	Fox Terrier	NAD	16	15	ND	ND	OD: EC (por distrofia endotelial) + neopigmentação
2	Podengo	NAD	ND	ND	ND	ND	OD: Catarata incipiente
3	X WHWT	Diabetes	16	14	11,4*6,2	11,1*7,3	OE: Olho vermelho, OU: catarata intumescente
4	Pastor Alemão	NAD	14	21	13,2*6,3	14,1*5,5	OE: <i>Nevus irídico</i> medial 3mm
5	Leão da Rodésia	NAD	ND	ND	11,8	11,5	NAD
6	Leão da Rodésia	NAD	17-18	19	NA	10,9	OD: catarata incipiente OE: hipermelanose da íris (sinal de uveíte crónica)
7	Leão da Rodésia	NAD	ND	ND	ND	ND	NAD
8	Pastor Alemão	NAD	18,1	19,5	12,7*7,1	12,3*7,1	NAD
9	Caniche	NAD	14	14,4	7,2*3,5	7,9*3,5	NAD
10	Pug	NAD	14	15	NA	16*7	OE: UIL, subluxação post lente, queratite pigmentar; sinéquias posteriores da íris; OD: catarata incipiente
11	Fox Terrier	NAD	18	16	6*9	4*7	OD: hiperpigmentação íris, massa (suspeita de <i>nevus irídico</i> ou melanoma)
12	Pincher	NAD	18	NA	10*6,5	NA	OE: EC, neovascularização, catarata com luxação posterior da lente, uveíte OD: vítreo na CA, subluxação lente
13	Pincher x Caniche	NAD	ND	ND	ND	ND	OE: melanose íris (UIL)

Legenda: Hg, hemograma; BQ, análises bioquímicas; Ø, diâmetro; OD, olho direito; OE, olho esquerdo; OU, ambos os olhos; x, cruzado; WHWT, West Highland White Terrier; NAD, nada a declarar; ND, valor não disponível; NA, valor não aplicável; EC, edema de córnea; UIL, uveíte induzida pela lente; CA, câmara anterior

Tabela 3: Dados recolhidos durante a cirurgia

Animal	Pré-medicação	Antibiótico	Anti-inflamatório	PREPARAÇÃO DA CIRURGIA				FACOEMULSIFICAÇÃO					
				Cantotomia		Tricotomia		Tempo (s)		Potência		LIO	
				OD	OE	OD	OE	OD	OE	OD	OE	OD	OE
1	<i>but – mid</i>	<i>enro</i>	Carprofeno	NA	Sim	NA	Sim	NA	ND	NA	ND	NA	13
2	<i>but – mid</i>	<i>enro</i>	Carprofeno	NA	Sim	NA	Sim	NA	ND	NA	ND	NA	12
3	<i>but – mid</i>	<i>enro</i>	Carprofeno	Não	Não	Não	Não	69	ND	20,7	ND	12	12
4	<i>but - mid – acp</i>	<i>enro</i>	Carprofeno	Sim	Sim	Sim	Sim	60	ND	ND	ND	14	Não
5	<i>but – mid</i>	<i>enro</i>	Carprofeno + prednisolona	Sim	Sim	Sim	Sim	ND	ND	ND	ND	13	Não
6	<i>but – mid</i>	<i>enro</i>	Carprofeno + prednisolona	NA	Não	NA	Não	NA	ND	NA	ND	NA	13
7	<i>but – mid</i>	<i>enro</i>	Carprofeno	Sim	Sim	Não	Não	104	70	20,8*	14,0	13	Não
8	<i>but - mid – acp</i>	<i>enro</i>	Metilprednisolona	Sim	Sim	Sim	Sim	182	237	22,2	23,0*	14	14
9	<i>but – etom</i>	<i>enro</i>	Metilprednisolona	Não	Não	Não	Não	ND	ND	ND	ND	12	12
10	<i>but - mid</i>	<i>enro</i>	Carprofeno + metilprednisolona	NA	Não	NA	Sim	NA	173	NA	19,2	NA	13
11	<i>but - mid</i>	<i>enro</i>	Meloxicam	Sim	Sim	Sim	Sim	ND	ND	ND	ND	12	12
12	<i>but - mid</i>	<i>enro</i>	Metilprednisolona	Não	NA	Sim	NA	246	NA	20,8	NA	12	NA
13	<i>but - mid</i>	<i>enro</i>	Meloxicam	Não	Não	Não	Não	83	85	17,7*	ND	13	13

Legenda: s, segundos; LIO, lente intra-ocular; OD, olho direito; OE, olho esquerdo; *but*, butorfanol; *mid*, midazolam; *acp*, acepromazina; *etom*, etomidato; *enro*, enrofloxacin; *ND*, valor não disponível; *NA*, valor não aplicável; *corresponde ao valor total da potência de faco utilizada durante toda a cirurgia

Tabela 4: Avaliação das complicações cirúrgicas e do resultado em termos de recuperação de visão

#	Olho	Catarata (tipo)	Catarata (estadio)	COMPLICAÇÕES			LIO	Tempo até recuperação da visão (dias)	Potencial visual na última consulta
				Pré-cirúrgicas	Intra-cirúrgicas	Pós-cirúrgicas			
1E	OE	Senil	Madura	Opacidades CA e córtex, EC OD por distrofia endotelial	Hipotensão sistêmica	<i>Tyndall</i> , EC	13	0	-
2E	OE	Senil	Madura	NAD	NAD	Bridas vítreo; OCP ligeira	12	0	+
3D	OD	Senil (diabética)	Hipermadura Intumescente	(diabética)	NAD	CO purulento; SPI, OCP ligeira	12	0	+
3E	OE	Senil (diabética)	Hipermadura Intumescente	(diabética)	NAD	CO purulento; sutura pálpebra inflamada; <i>tyndall</i> , SPI; OCP ligeira	12	0	+
4D	OD	Juvenil	Madura	NAD	NAD	Pontos cantotomia inflamados, ligeira OCP; ligeira congestão; OCA	14	0	+
4E	OE	Juvenil	Madura	NAD	OCP, rexis posterior ampla, sem LIO	Pontos cantotomia inflamados; ligeira congestão; OCA	Não	0	+
5D	OD	Juvenil	Madura	NAD	Capsulorrexia anterior controlada	Hipertensão ocular transitória; <i>tyndall</i> ; OCP; OCA ligeira	13	0	+

Legenda: LIO, lente intra-ocular; OD, olho direito; OE, olho esquerdo; NAD, nada a declarar; CA, cápsula anterior; EC, edema de córnea; OCP, opacidade da cápsula posterior; OCA, opacidade da cápsula anterior; CO, corrimento ocular; SPI, sinéquia posterior da íris; CA, cápsula anterior; APR, atrofia progressiva da retina; DR, descolamento de retina; UIL, uveíte induzida pela lente; +, positivo, -, negativo

Tabela 4 (continuação): Avaliação das complicações cirúrgicas e do resultado em termos de recuperação de visão

5E	OE	Juvenil	Madura	<i>NAD</i>	Ruptura cápsula posterior, prolapso vítreo; sem LIO	EC, <i>tyndall</i> , brida de vítreo, congestão conjuntival	Não	0	+
6E	OE	Juvenil	Madura	Hipermelanose íris, sinais de uveíte crónica	<i>NAD</i>	Ligeiro EC, <i>tyndall</i> , conjuntivite	13	0	+
7D	OD	Juvenil	Madura	<i>NAD</i>	Pequena rexis posterior	OCP e OCA ligeiras	13	0	+
7E	OE	Juvenil	Madura	<i>NAD</i>	Rexis posterior, aumentou com hipercapnia, deslocamento LIO, sem LIO	EC; OCP ligeira, OCA ligeira, glaucoma	Não	0	-
8D	OD	Juvenil	Madura	<i>NAD</i>	OCP, rexis posterior	Hipertensão ocular transitória; <i>tyndall</i> , erosões córnea; brida de vítreo	14	0	+
8E	OE	Juvenil	Madura	<i>NAD</i>	OCP, rexis posterior	<i>Tyndall</i>	14	0	+
9D	OD	Senil	Madura	Resposta electrofisiológica diminuída	<i>NAD</i>	<i>Tyndall</i> , ligeiro EC, sinais de APR	12	0	+
9E	OE	Senil	Madura	Resposta electrofisiológica diminuída	<i>NAD</i>	<i>Tyndall</i> , ligeiro EC, sinais de APR; imagem sugestiva de DR; OCP	12	0	+

Legenda: LIO, lente intra-ocular; OD, olho direito; OE, olho esquerdo; *NAD*, nada a declarar; CA, cápsula anterior; EC, edema de córnea; OCP, opacidade da cápsula posterior; OCA, opacidade da cápsula anterior; CO, corrimento ocular; SPI, sinéquia posterior da íris; CA, cápsula anterior; APR, atrofia progressiva da retina; DR, descolamento de retina; UIL, uveíte induzida pela lente; +, positivo, -, negativo

Tabela 4 (continuação): Avaliação das complicações cirúrgicas e do resultado em termos de recuperação de visão

10E	OE	Adulta	Madura	UIL; subluxação lente, SPI	OCP	UIL, OCP e ACO, <i>tyndall</i> , hifema	13	0	-
11D	OD	Senil	Madura	Melanoma?, hiperpigmentação íris	OCA, vítreo na CA, hemorragia retina	<i>Tyndall</i> , CO, blefarospasmo, ligeiro EC, hemorragia fundo do olho, opacidade vítreo	Não	0	+
11E	OE	Senil	Madura	Atrofia senil íris	NAD	<i>Tyndall</i> , CO, blefarospasmo, ligeira OCP	12	0	+
12D	OD	Senil	Madura	Subluxação medial	ACO (aumento rexis), vitrectomia (tinha vítreo na CA)	Vítreo turvo, hemorragia CP? DR?, ACO, EC, <i>tyndall</i>	12	8	+
13D	OD	Juvenil	Madura	NAD	NAD	Pupila com ligeira sinéquia dorsal	13	0	+
13E	OE	Juvenil	Madura	Melanose íris por UIL	Rexis posterior 4mm	Pupila com brida de vítreo	13	0	+

Legenda: LIO, lente intra-ocular; OD, olho direito; OE, olho esquerdo; NAD, nada a declarar; CA, cápsula anterior; EC, edema de córnea; OCP, opacidade da cápsula posterior; OCA, opacidade da cápsula anterior; CO, corrimento ocular; SPI, sinéquia posterior da íris; CA, cápsula anterior; APR, atrofia progressiva da retina; DR, descolamento de retina; UIL, uveíte induzida pela lente; +, positivo, -, negativo

Tabela 5: Medição da PIO no período pós-cirúrgico imediato

ANIMAL	2h pós cx		4h pós cx		8h pós cx		24h pós cx	
	OD	OE	OD	OE	OD	OE	OD	OE
1	NA	11	NA	11	NA	8	NA	7
2	NA	ND	NA	42	NA	46	NA	26
3	14	14	ND	ND	22	18	12	9
4	15	19	19	25	12	14	12	14
5	9	28	19	21	13	24	ND	ND
6	NA	23	NA	14	NA	14	NA	ND
7	24	19	33	23	24	19	ND	ND
8	17	9	47	7	41	7	17	7
9	17	28	13	18	20	21	20	21
10	NA	11	NA	16	NA	12	NA	12
11	21	26	21	22	19	20	16	22
12	13	NA	ND	NA	ND	NA	ND	NA
13	15	14	17	18	9	9	18	17

Legenda: *PIO*, pressão intra-ocular; *OD*, olho direito; *OE*, olho esquerdo; *NA*, não aplicável; *ND*, valor não disponível; *cx*, cirurgia

Gráfico 12: Gráfico que ilustra as medições médias da PIO no período pós-cirúrgico imediato



Tabela 6: Prevalência de complicações verificadas no período pós-operatório

Complicações	Dia 1		1 semana		2 semanas		1 mês		2 meses		4 meses		6 meses		9 meses	
	n (21)	%	n (21)	%	n (21)	%	n (21)	%	n (21)	%	n (21)	%	n (8)	%	n (6)	%
<i>Tyndall</i>	6	28.57	8	38.10	6	28.57	3	14.29								
Corrimento ocular (purulento)	1	4.76	2	9.52	4	19.05					1	4.76				
Congestão conjuntival					1	4.76	5	23.81	3	14.29	1	4.76				
Inflamação sutura pálpebra			3	14.29	2	9.52										
Hipertensão ocular	4	19.05	2	9.52											1	16.67
Hipotensão ocular	2	9.52	4	19.05	2	9.52	5	23.81	6	28.57			4	50.00	1	16.67
Edema da córnea	5	23.81	3	14.29	6	28.57	5	23.81	2	9.52	3	14.29	3	37.50	2	33.33
Erosões córnea			2	9.52												
Sinéquia posterior iris			2	9.52	3	14.29	3	14.29	3	14.29	3	14.29	3	37.50	3	50.00
Bridas de vítreo			3	14.29	4	19.05	4	19.05	2	9.52	2	9.52	1	12.50	1	16.67
Opacidade vítreo									1	4.76	1	4.76				
Opacidade cápsula posterior			2	9.52	4	19.05	7	33.33	10	47.62	10	47.62	7	87.50	6	100.00
Opacidade cápsula anterior			1	4.76	1	4.76	4	19.05	6	28.57	6	28.57	4	50.00	4	66.67
Opacidade redor da LIO									1	4.76	2	9.52	2	25.00	2	33.33
Glaucoma											1	4.76			1	16.67
Hemorragia CP	1	4.76	1	4.76	1	4.76										

Legenda: LIO, lente intra-ocular; CP, câmara posterior

Tabela 7: Resultado do teste de qui quadrado (software *Statistica*, versão 10)

Idade	prolapso vítreo	<i>Tyndall</i>	Edema da córnea	Bridas de vítreo	PCO	
<4 anos	1	5	3	3	6	18
> 8 anos	2	9	8	1	5	25
	3	14	11	4	11	43

valores observados	valores esperados
1	1.255813953
5	5.860465116
3	4.604651163
3	1.674418605
6	4.604651163
2	1.744186047
9	8.139534884
8	6.395348837
1	2.325581395
5	6.395348837

Observed vs. Expected Frequencies (Spreadsheet1) Chi-Square = 3.801022 df = 9 p = .924013

Painel apresentado no VIII Congresso Hospital Veterinário Montenegro
(11 e 12 de Fevereiro de 2012, Santa Maria da Feira, Portugal)



Complicações da cirurgia de cataratas por facoemulsificação em canídeos



E. Delgado¹, I. Gordo¹, A. P. Resende¹, A. Murta¹

¹ Departamento de Clínica, CIISA, Faculdade de Medicina Veterinária, Alameda da Universidade Técnica, 1300 - 477 Lisboa, Portugal

OBJECTIVO: Análise das complicações decorrentes da correcção cirúrgica de cataratas em canídeos pela técnica de facoemulsificação bimanual.

MATERIAL E MÉTODOS: Foram submetidos a cirurgia de cataratas pela técnica de facoemulsificação bimanual 13 olhos de 8 canídeos. Do total dos pacientes, 25 % eram fêmeas e 75% eram machos, apresentando idades compreendidas entre os 2 e os 13 anos (média de 5,75±4,95 anos). Todos os animais apresentavam-se invisíveis do olho afectado pela catarata. A raça mais representada foi o Leão da Rodésia (37,5%), seguida do Pastor Alemão (25%). Quanto à classificação das cataratas, 69% eram hereditárias, 15% senis e 15% eram de origem metabólica (diabéticas). Os pacientes foram eleitos para cirurgia após consulta de oftalmologia e um conjunto de exames complementares de diagnóstico, que incluiu análises sanguíneas gerais, ultrassonografia ocular e electrorretinografia. Todos os animais foram submetidos a cirurgia de catarata pela técnica de facoemulsificação bimanual e colocação de lente intraocular (LIO) pela mesma dupla de cirurgiões, no Hospital Escolar da Faculdade de Medicina Veterinária (Universidade Técnica de Lisboa), de acordo com um protocolo pré-estabelecido (fig. 1). Os animais tiveram alta após um período de 24 horas de internamento e foram acompanhados em consultas de seguimento pós-operatório periódicas. As complicações intra



Fig. 1: Posicionamento do animal e da equipa cirúrgica.

Protocolo anestésico: Pré-medicação com butorfanol (0,2mg/kg IV), midazolam (0,2mg/kg IV), carprofeno (4mg/kg SC) e enrofloxacina (5mg/kg IV). Indução com propofol e a manutenção com isoflurano. Bloqueio neuromuscular com atracurio (0,2mg/kg IV) e os pacientes foram mantidos artificialmente ventilados durante o período de acção do miorelaxante.



Fig. 2 : OD Pastor Alemão, 4 anos, 1 mês após a cirurgia. Notar a cicatriz na córnea, LIO e opacidade das cápsulas anterior e posterior em redor da LIO.

Fig 3: OE Leão Rodésia, 2 anos, 3 meses após a cirurgia. Fundo olho 100% nítido após capsulorrexis posterior controlada.

Fig 4: OD Leão Rodésia, 2 anos, 3 meses após a cirurgia. Opacidade em redor da LIO mas total transparência do eixo visual.

Fig. 5: OE Fox terrier, 13 anos, 2 meses após a cirurgia. Início de edema da córnea por distrofia endotelial.

Protocolo Cirúrgico
Os principais passos incluem: incisão *side-port*, injeção de azul tripano e adrenalina diluída, incisão principal na córnea em dois passos, injeção de substância viscoelástica a 2%, capsulorrexis anterior contínua curvilínea, hidrodissociação, digestão e aspiração do cristalino por facoemulsificação, irrigação-aspiração do córtex, injeção de substância viscoelástica a 1,2%, implantação da LIO, aspiração de substância viscoelástica e sutura das incisões na córnea com fio de ácido poliglicólico 9/0.

RESULTADOS: Como complicações intra-cirúrgicas (gráf. 1) ocorreram ruptura accidental da cápsula posterior (31%), impossibilidade de colocação de LIO (23%), hipotensão sistémica (8%), prolapso do vítreo com necessidade de vitrectomia anterior (8%), e saída da LIO do saco capsular após injeção (8%). Uma LIO foi colocada em 77% dos olhos operados. Após o recobro dos animais, todos os olhos intervençionados apresentavam capacidade visual, não obstante as complicações ocorridas. No pós-operatório imediato ocorreu hipertensão ocular com necessidade de paracentese da câmara anterior em 2 olhos. Nas consultas de seguimento, as complicações (gráf. 2) consistiram em hipotensão ocular (62%), reacção à sutura da córnea e opacidade da cápsula posterior (54%), sinal de Tyndal positivo (46%), opacidade da cápsula anterior (39%) (Fig. 2, 3), congestão conjuntival (31%), edema da córnea e inflamação da sutura da pálpebra (23%), corrimento ocular purulento e sinéquias da íris à cápsula anterior do cristalino (15%). Quase todos os olhos (12/13) recuperaram capacidade visual, excepto num caso em que 3 meses após a cirurgia o paciente com 13 anos perdeu a visão do olho operado devido a edema da córnea generalizado por distrofia endotelial (Fig. 5).

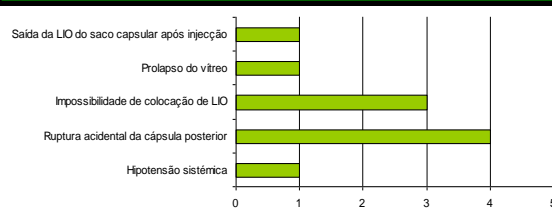


Gráfico 1: Complicações intracirúrgicas.



Gráfico 2: Complicações pós-cirúrgicas

DISCUSSÃO: Estes resultados apontam para uma percentagem de sucesso da cirurgia de cataratas pela técnica de facoemulsificação bimanual de 92%. A ruptura accidental da cápsula posterior foi a complicação intracirúrgica mais frequente que, apesar de não comprometer a capacidade visual do olho, inviabilizou por vezes a implantação da LIO. No período pós-operatório a ocorrência de opacidade das cápsulas anterior e posterior foram as complicações mais frequentes, mas devido à realização de capsulorrexis controlada em 31% dos casos, até à data não comprometem significativamente a acuidade visual dos pacientes.

De acordo com estes resultados, podemos concluir que a correcção cirúrgica de cataratas por facoemulsificação bimanual não está isenta de riscos e complicações, mas que a taxa de sucesso no que se refere à recuperação da função visual dos olhos operados é elevada.

VIII Congresso Hospital Veterinário Montenegro 2012