

**FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA E ZOOTECNIA
UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
"Júlio de Mesquita Filho"**

GABRIELA RODRIGUES SAMPAIO

**ESTUDO MORFOLÓGICO DO
SISTEMA DE DRENAGEM LACRIMAL
NO CÃO**

BOTUCATU / SP

2005

GABRIELA RODRIGUES SAMPAIO

**ESTUDO MORFOLÓGICO DO SISTEMA DE
DRENAGEM LACRIMAL NO CÃO**

Tese apresentada à Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Campus de Botucatu, para obtenção do título de Doutor em Medicina Veterinária, Área de Cirurgia Veterinária.

Orientador: Prof. Ass. Dr. José Joaquim Tilton Ranzani

Botucatu / SP

2005

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA SEÇÃO TÉCNICA DE AQUISIÇÃO E TRATAMENTO
DA INFORMAÇÃO
DIVISÃO TÉCNICA DE BIBLIOTECA E DOCUMENTAÇÃO - CAMPUS DE BOTUCATU - UNESP
BIBLIOTECÁRIA RESPONSÁVEL: SELMA MARIA DE JESUS

Sampaio, Gabriela Rodrigues.

Estudo morfológico do sistema de drenagem lacrimal no cão / Gabriela Rodrigues Sampaio. – 2005. 100 p.

Tese (doutorado) – Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Botucatu, 2005.

Orientador: José Joaquim Tilton Ranzani

Assunto CAPES: 50401003

1. Cão - Olhos - Cirurgia 2. Oftalmologia veterinária

CDD 636.708977

Palavras-chave: Cão; Bomba lacrimal; Histologia; Sistema de drenagem lacrimal; Via lacrimal excretora.

“Desejo expressar, antes de tudo, a fé que tenho em *Deus* e minha gratidão por sentir-me verdadeiramente amparada, pois tenho certeza que se venci os desafios que me foram apresentados nesses últimos quatro anos, se hoje estou aqui presente para apresentar a conclusão de mais essa etapa, e se agora valorizo ainda mais cada décimo de segundo vivido ao lado das pessoas queridas e amadas, devo essa dádiva ao Pai supremo, pois, por muitos momentos, minha caminhada parecia cada vez mais difícil e sem sentido.”

Aos meus pais *Accácio (in memoriam)* e
Anna Maria

Pela paz e pelo respeito que sempre reinaram em nosso lar; pelo intenso carinho e pelo imenso amor que sempre me dedicaram; e pela força e fé inimagináveis para manterem-me amparada principalmente nesses quatro últimos anos, os mais difíceis da minha vida até o momento, quando a vontade de desistir de tudo assolou-me várias vezes.

Dedico este trabalho.

Aos meus irmãos *Gisela* e *Marcelo*, à
minha cunhada *Cláudia*, aos meus
sobrinhos *Paula*, *Rodrigo* e *Marcela*

Por todo carinho, alto-astral e alegria
que preenchem todos os dias da minha
vida; por toda confiança e admiração
depositada nos trabalhos e estudos que
realizo; e pela amizade, paciência,
respeito e compreensão inesgotáveis,
principalmente nesses últimos anos, tão
repletos de obstáculos aparentemente
intransponíveis.

Dedico este trabalho.

Ao inesquecível amigo *Hamilton Sérgio*
(*in memoriam*)

Que, apesar de sua pouca convivência como membro de nossa família, deixou fortes e lindas lembranças, além de uma saudade sem fim, e com sua sensibilidade aguçada promoveu uma fundamental união familiar nos momentos mais críticos da minha vida.

Dedico este trabalho.

Ao meu orientador *Quim*,

Pela amizade sincera de tantos anos;
por me ajudar a vencer os maiores
desafios profissionais da minha vida,
sempre com muita paciência e sábios
ensinamentos; e por acreditar que eu
conseguiria vencer as mais árduas
adversidades a que fui submetida
nesses anos, colocando-se ao meu lado
com sua imensa fé e grandiosa
compreensão.

Dedico este trabalho.

AGRADECIMENTOS

A realização deste trabalho só foi possível graças à colaboração direta ou indireta de muitas pessoas. Manifesto minha gratidão a todas elas, e especialmente:

Ao Prof. Antônio Felipe Paulino de Figueiredo Wouk, pela gentileza da sugestão do tema estudado, por tantos conhecimentos transmitidos, pelo apoio em todos os momentos e por confiar que, apesar das atribulações passadas, eu seria capaz de concluir com êxito o estudo proposto.

Aos amigos Prof. Carlos Artur Lopes Leite e Prof. Pedro Soares de Bezerra Junior, pela amizade e pelo apoio teórico e execução prática dos estudos radiográfico e histológico do experimento deste trabalho.

À amiga Prof^a Fátima Maria Caetano Caldeira, pela amizade sincera, pelas conversas reconfortantes, por toda fé em Deus e por todo auxílio prático no estudo anestésico do experimento desenvolvido.

Ao aluno e amigo Leandro Lima, pela amizade verdadeira, pelo convívio agradável, pelo profissionalismo sempre presente e pela participação direta na execução prática do estudo histológico deste trabalho.

À médica veterinária residente e amiga Tatiana Silveira, por toda sua paciência, boa vontade e iniciativa na execução do estudo radiográfico que foi desenvolvido.

Aos médicos veterinários residentes Endrigo Gabellini Leonel Alves, Bruno Benetti Junta Torres e Marcus Antônio Rossi Feliciano, por toda colaboração nos momentos de execução prática do experimento desenvolvido.

À funcionária e amiga Gesislaine Aparecida Veríssimo, pela amizade verdadeira e enorme carinho demonstrados diariamente, e por toda colaboração durante a execução do experimento de doutorado.

A todos os meus parentes, pelo amor, pelo carinho, pela torcida na minha vitória e pelas orações e pensamentos positivos, apesar da distância que nos separa.

Aos amigos Prof. Henrique César Pereira Figueiredo, Prof. Rodrigo Bernardes Nogueira, Prof^a Adriana de Souza Coutinho e Prof^a Maria das Graças Carvalho Moura e Silva, pela amizade sincera e sempre crescente de tantos anos, por todo carinho e compreensão nos momentos em que mais precisei, e por terem ficado ao meu lado durante as situações mais críticas e difíceis.

Aos pós-graduandos e amigos Guilherme Albuquerque de Oliveira Cavalcanti e Gláucia Frasnelli Mian, pelo respeito e reconhecimento profissional e, juntamente com sua filhinha Bianca, pela amizade sincera, pelo enorme carinho, pelo apoio nas situações mais difíceis e pelos momentos sempre alegres que passamos juntos.

À funcionária e amiga Mayza Gonçalves que, com muita delicadeza e sensibilidade, sempre teve palavras de estímulo e incentivo, mesmo nos momentos mais desgastantes.

Ao pós-graduando e amigo João Leandro Vera Chiurciu que, com sua amizade e compreensão, ajudou-me nos dois primeiros anos do curso de doutorado, quando eu já enfrentava sérias dificuldades, e que agora, mesmo residindo distante, continua prestando-me todo seu auxílio.

Ao grande amigo Prof. Cid Figueiredo que sempre torceu pelo meu crescimento profissional e sempre me incentivou na carreira docente, auxiliando-me em todos os momentos necessários e, apesar da distância, continua transmitindo toda sua experiência profissional e de vida.

À querida amiga Prof^a Lucy Marie Ribeiro Muniz que sempre preservou nossa sincera amizade, apesar da distância, e mantém contato constante, sempre com muitas palavras de alegria e de carinho.

Ao Prof. Leonardo Augusto Lopes Muzzi, pela colaboração na ministração de aulas práticas aos alunos de graduação do Curso de Medicina Veterinária, proporcionando-me um tempo de dedicação exclusiva à conclusão deste trabalho.

Ao funcionário José Rodrigues Alves Almeida Silva, pela preparação do material submetido à análise histológica deste experimento.

Aos profissionais do Hospital Veterinário da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da UNESP / Botucatu / SP, pois foi com eles que aprendi e desenvolvi os conhecimentos da nossa profissão.

Aos profissionais do Departamento de Medicina Veterinária da Universidade Federal de Lavras, pelo convívio de tantos anos e por toda colaboração recebida no desenvolvimento deste trabalho.

Aos animais utilizados neste trabalho e a todos os meus pacientes, sem os quais eu não teria adquirido os conhecimentos que tenho até o momento, conhecimentos que pretendo aumentar a cada dia, para exercer com mais sabedoria e com amor crescente a profissão que escolhi. E aos meus animais de estimação, meus companheiros de todos os momentos, sempre com aquela alegria que lhes é peculiar, parecendo sentir minha necessidade de amparo e de conforto.

Aos patrocinadores do projeto de tese de doutorado que acreditaram que a idéia proposta acrescentaria descobertas importantes na Área da Oftalmologia Veterinária e, para isso, forneceram todos os materiais e medicamentos necessários para a execução da parte experimental deste trabalho, fornecendo, inclusive, o transporte de todos esses produtos.
Patrocinadores:

A - ALCON Laboratórios do Brasil Ltda.

Av. Nações Unidas, 12.495 – 3º andar – Brooklin Novo

CEP: 04578-902 – São Paulo – SP

Fone: (11) 3732-4132 – Fax: (11) 5504-8981

B - ALLERGAN Produtos Farmacêuticos Ltda.

Av. Dr. Cardoso de Melo, 1.955 – Vila Olímpia

CEP: 04548-005 – São Paulo – SP

Fone: (11) 3048-0500

- C - BECTON & DICKINSON Ind. Cir. Ltda.
Rua Alexandre Dumas, 1.976 – Chácara Santo Antônio
CEP: 04717-004 – São Paulo – SP
Fone: (11) 5185-9860 – Fax: (11) 5181-8644
- D - BIOGLASS Indústria e Comércio Ltda.
Rua Soledade, 60 – Cumbica
CEP: 07224-210 – Guarulhos – SP
Fone: (11) 6412-0765
- E - CAQ – Casa da Química Ind. e Com. Ltda.
Rua Álvares Cabral, 693 – Vila Conceição
CEP: 09981-030 – Diadema – SP
Fone/fax: (11) 4043-2855
E-mail: vendas@caq.com.br
Site: www.caq.com.br
- F - CHEMITEC Agro-veterinária Ltda.
Rua Palmares, 51 – Ipiranga
CEP: 04210-040 – São Paulo – SP
Fone: (11) 274-7022 – Fax: (11) 274-9659
E-mail: chemitec@chemitec.com.br
Site: www.chemitec.com.br
- G - CRISTÁLIA – Produtos Químicos Farmacêuticos Ltda.
Av. Paoletti, 363 - Caixa Postal 124
CEP: 13974-070 – Itapira – SP
Fone: (19) 3863-9500 – Fax: (19) 3863-9580
Site: www.cristalia.com.br
- H - EXPRESSO NEPOMUCENO Ltda.
Av. Santos Dumont, 2.292 – Nova Cumbica

CEP: 07231-000 – Guarulhos – SP

Fone: (11) 6412-6381

Site: www.expressonepomuceno.com.br

I - EXPRESSO NEPOMUCENO Ltda.

Rua Alcides Tomaz da Silva, 15 – Distrito Industrial

CEP: 37200-000 – Lavras - mg

Fone: (35) 3694-9909

E-mail: comercial@expressonepomuceno.com.br

J - Indústria Farmacêutica RIOQUÍMICA Ltda.

Av. Tarraf, 2.600 – Jd. Anice

CEP: 15057-430 – São José do Rio Preto – SP

Fones: (17) 224-4288 / 224-2944 – 224-0164 – 227-7305

K - KODAK Brasileira Com. e Ind. Ltda.

Rod. Presidente Dutra, Km 154,7

CEP: 12240-420 - São José dos Campos – SP

Fones: (11) 3741-7711 / 3748-6210 / 3748-6161

0800-15-0000

L - Laboratório SANBIOL Ltda.

Av. das Quaresmeiras, s/nº – Distrito Industrial

CEP: 37550-000 – Pouso Alegre – MG

Fone: (35) 3449-7310 / 3449-7315

M - LM FARMA Ind. e Com. Ltda.

Rua Jaguarão, 95 – Chácaras Reunidas

CEP: 12238-410 – São José dos Campos – SP

Fone/fax: (12) 3931-7999

E-mail: comercial@lmfarma.com.br

- N - MISSNER & MISSNER Ltda.
Rod. BR 470, Km 54,6, nº 2.870 – Bairro Salto do Norte
Caixa Postal 4577 - CEP: 89065-800 – Blumenau – SC
Fones: (47) 334-0480 / 334-0580
0800-47-0015
Fax: (47) 334-0758 / 334-0769
E-mail: missner@bnu.nutecnet.com.br
- O - MUCAMBO / MAPA Professionnel / SPONTEX
Rua do Rocio, 351 – Cj. 32 – Vila Olímpia
CEP: 04552-000 – São Paulo – SP
Fone: (11) 2133-3011 – Fax: (11) 2133-3033
- P - NATHALYA Indústria e Comércio Ltda.
Rua Hidelbrando Queiroz, 54 – Centro
CEP: 55870-000 – Timbaúba – PE
Fones: (81) 3631-0870 / 3444-5868 / 3227-9770
E-mail: vendas@algodaonathalya.com.br
- Q - NEVE Indústria e Comércio de Produtos Cirúrgicos Ltda.
Rua Julio Parigot, 535
CEP: 03478-007 – São Paulo – SP
Fone: (11) 6724-5177 – Fax: (11) 6724-9000
0800-704-5415
E-mail: diretoria@neveline.com.br
Site: www.neveline.com.br
- R - SCHERING do Brasil Química e Farmacêutica Ltda.
Rua Cancioneiro de Évora, 255 – Santo Amaro
CEP: 04708-010 – São Paulo – SP
Fone: (11) 5186-3189 / 5186-3318 / 5186-3000 / 5186-3433
0800-55-1241

Fax: (11) 5641-3761

Site: www.schering.com.br

S - SESPO Indústria e Comércio Ltda. / VETBRANDS Saúde Animal

Rua Dr. Alfredo Ramos, 236 – Centro

CEP: 12308-420 – Jacareí – SP

Fone/fax: (12) 3953-1022

E-mail: sespo@sespo.com.br / vetbrands@vetbrands.com.br

Site: www.vetbrands.com.br

T - UNIVET S.A. – Indústria Veterinária

Rua Clímaco Barbosa, 700

CEP: 01523-000 – São Paulo – SP

Fones: (11) 274-9711 / 274-9476 - Fax: (11) 6163-4668

E-mail: univet@univet-sa.com.br

U - VETEC Química Fina Ltda

Rua Pastor Manoel Avelino de Souza, 1.021 – Xerém

CEP: 25250-000 – Duque de Caxias – RJ

Fone.: (21) 2679-1920 – Fax: (21) 2679-1309

E-mail: vetec@vetecquimica.com.br

Site: www.vetecquimica.com.br

V - VIRBAC do Brasil

Av. Eng^o Euzébio Stevaux, 1.368

CEP: 04696-000 – São Paulo – SP

Fone: (11) 5525-5000 – Fax: (11) 5525-5020

E-mail: virbac@virbac.com.br

Site: www.virbac.com.br

SUMÁRIO

	página
Resumo	
Abstract	
1 INTRODUÇÃO.....	19
1.1 Produção da lágrima no cão.....	20
1.2 Embriologia da via lacrimal excretora do cão.....	21
1.3 Anatomia da via lacrimal excretora do cão.....	21
1.4 Drenagem lacrimal no cão.....	22
1.5 Afecções da via lacrimal excretora do cão.....	23
1.6 Quadro clínico das alterações da drenagem lacrimal no cão.....	24
2 REVISÃO DE LITERATURA.....	25
2.1 Revisão de Literatura – anatomia da via lacrimal excretora.....	26
2.1.1 Medicina.....	26
2.1.2 Medicina Veterinária.....	31
2.2 Revisão de Literatura – dacriocistorrinografia.....	37
2.2.1 Medicina.....	37
2.2.2 Medicina Veterinária.....	39
2.3 Revisão de Literatura – histologia da via lacrimal excretora.....	45
2.3.1 Medicina.....	45
2.3.2 Medicina Veterinária.....	48
3 OBJETIVO.....	50
4 MATERIAL E MÉTODO.....	52
4.1 Animais utilizados.....	53
4.2 Protocolo anestésico.....	54
4.3 Técnica radiográfica.....	55
4.3.1 Posicionamento radiográfico.....	55
4.3.2 Aplicação da substância de contraste positivo.....	56

SUMÁRIO
(continuação)

	página
4.3.3 Exposição radiográfica.....	57
4.3.4 Revelação radiográfica.....	61
4.4 Protocolo para eutanásia.....	62
4.5 Técnica histológica.....	62
4.5.1 Fixação das estruturas estudadas.....	62
4.5.2 Descalcificação das estruturas estudadas.....	64
4.5.3 Cortes histológicos.....	64
4.5.4 Processamento histológico.....	66
5 RESULTADOS.....	67
5.1 Avaliação ectoscópica.....	68
5.2 Avaliação radiográfica da via lacrimal excretora.....	70
5.3 Avaliação histológica da via lacrimal excretora.....	72
6 DISCUSSÃO.....	82
7 CONCLUSÃO.....	91
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	94

SAMPAIO, G.R. *Estudo morfológico do sistema de drenagem lacrimal no cão*. Botucatu, 2005. 100 p. Tese (Doutorado em Cirurgia Veterinária) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Campus de Botucatu, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”.

Resumo

O mecanismo de drenagem lacrimal do cão não é totalmente conhecido. O objetivo deste estudo foi avaliar a via lacrimal excretora do cão normal do ponto de vista histológico, na tentativa de melhor conhecer esta estrutura. Método: realizou-se um estudo envolvendo 30 cães normais (60 olhos), sem raça definida, adultos, pesando de 4,15 a 30 kg. Esses animais foram submetidos a exame ectoscópico (exame externo), dacriocistográfico e avaliação histológica da via lacrimal excretora. Resultados: a via lacrimal excretora do cão é formada por pontos, canalículos e saco lacrimal, e ducto nasolacrimal, o qual se abre no meato inferior da narina, observados ao exame dacriocistográfico. Histologicamente, a via lacrimal excretora do cão é, em parte, revestida por epitélio escamoso estratificado não queratinizado, o qual repousa em estroma de tecido conjuntivo denso; e, em parte, revestida por epitélio estratificado colunar, repousando em estroma de tecido conjuntivo frouxo. As regiões do saco lacrimal e do ducto nasolacrimal são circundadas por rica rede vascular. Não foram evidenciadas fibras musculares circundando (intimamente dispostas) a via lacrimal excretora do cão, ou justapostas a essa via. Conclusão: o cão não possui estruturas contráteis envolvendo intimamente a via lacrimal excretora, podendo-se supor que o mecanismo de drenagem lacrimal não envolva mecanismos de contração muscular.

Palavras-chave: cão, sistema de drenagem lacrimal, via lacrimal excretora, bomba lacrimal, histologia.

SAMPAIO, G.R. *Morphologic study of the lacrimal drainage system in the dog*. Botucatu, 2005. 100 p. Tese (Doutorado em Cirurgia Veterinária) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Campus de Botucatu, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”.

Abstract

The mechanism of lacrimal drainage system in dogs is not still completely understood. The aim of this study was to evaluate the histological aspects of lacrimal drainage system in the healthy dog, trying to know better this anatomical structure. Method: thirty healthy adult cross-bred dogs (sixty eyes), weighting from 4.1 to 30 kg were used in this study. These animals were submitted to an extern ophthalmic examination, dacryocystorhinography and a histological analysis of lacrimal drainage route. Results: the lacrimal drainage system is composed by points, lacrimal canaliculi, lacrimal sac and nasolacrimal duct. As showed at the dacryocystorhinography, the nasolacrimal duct opens towards to the meato inferior da narina. By the histological analysis, the lacrimal drainage route is partially composed by non-keratinized stratified squamous epithelium which lies on dense conjunctive tissue stroma, and partially covered by stratified columnar epithelium over a layer of cells of loose conjunctive tissue stroma. The lacrimal sac and nasolacrimal duct areas are rounded by a well developed blood vessels net. It were not observed muscle fibers rounding, or nearby, the lacrimal drainage route. Conclusion: contractile structures rounding lacrimal drainage route were not observed in the dog. We supposed that the mecanism of lacrimal drainage is not related to a muscle contractile responses.

Key-words: dog, lacrimal drainage system, lacrimal drainage route, lacrimal pump, histology.

1 Introdução

1.1 Produção da lágrima no cão

Doenças dos sistemas lacrimal e nasolacrimal não são incomuns, e a deficiência de lágrima (ceratoconjuntivite seca) é freqüentemente encontrada na prática clínica (Gelatt, 2003).

O filme lacrimal pré-ocular, ou pré-corneano, é um fluido trilaminar complexo consistindo de componentes lipídico, aquoso e mucoso (Stades et al., 1999; Gelatt, 2003). A camada aquosa do filme lacrimal é produzida pela glândula lacrimal principal e pelas glândulas acessórias, sendo que, em alguns cães, a glândula da terceira pálpebra é a principal fonte para produção da secreção aquosa (Gelatt, 2003).

1.2 Embriologia da via lacrimal excretora do cão

O sistema de ducto nasolacrimal no cão tem seu pico de desenvolvimento entre o 23^o e o 26^o dias de gestação, com a formação de um cordão sólido de células ectodérmicas. A extremidade superior deste cordão desenvolve dois tubos, os quais crescem em direção às pálpebras superior e inferior, próximo ao canto medial, para tornarem-se os canalículos e os pontos lacrimais, superior e inferior. O cordão, então, sofre um processo de canalização, tornando-se um ducto, que está normalmente patente ao nascimento (Gelatt, 2003).

1.3 Anatomia da via lacrimal excretora do cão

Os pontos lacrimais superior e inferior são aberturas de formato oval, de aproximadamente 1,0 mm de comprimento por 0,3 mm de altura (Gelatt, 2003), tendo 2 a 3 mm de diâmetro (Stades et al., 1999), com o seu eixo mais longo paralelo à margem palpebral (Kleiner, 2003). Eles estão localizados na conjuntiva palpebral, na borda das pálpebras superior e inferior, 2 a 5 mm do canto medial (Gelatt, 2003; Kleiner, 2003), ou 6 a 10 mm, segundo Stades et al. (1999). Os pontos dão entrada para os canalículos superior e inferior, que possuem aproximadamente 4 a 7 mm de comprimento e 0,5 a 1 mm de diâmetro (Gelatt, 2003; Kleiner, 2003).

Os canalículos são envoltos pelo músculo orbicular do olho, e unem-se ventral ao canto medial, desembocando no saco lacrimal que, no cão, é pobremente desenvolvido, e situa-se em uma leve depressão (fossa lacrimal) no osso lacrimal. Em seguida, há o ducto nasolacrimal, que tem uma área de estreitamento ao passar pelo osso lacrimal, local importante no cão, devido à possível retenção de corpos estranhos e desenvolvimento de dacriocistite. O ducto, então, passa através de um canal ósseo (porção intra-óssea do ducto nasolacrimal), localizado na superfície medial do osso maxilar e termina em um ponto nasal, o qual está, usualmente, localizado no meato nasal ventrolateral e se abre aproximadamente 1 cm para

dentro das narinas externas. O ducto nasolacrimal tem aproximadamente 1 mm de diâmetro, podendo variar consideravelmente entre os cães braquicefálicos, mesocefálicos e dolicocefálicos, sendo que nos primeiros é mais largo, curto e tortuoso, e nos meso e dolicocefálicos é mais fino e comprido (Gelatt, 2003; Kleiner, 2003).

Stades et al. (1999) relatam que, em alguns animais, o ducto nasolacrimal não se estende por todo o percurso da cavidade nasal, esvaziando-se na nasofaringe, ao nível do dente canino. Segundo Gelatt (2003), alguns cães apresentam, além da abertura normal do ducto nasolacrimal na narina, uma segunda abertura na mucosa oral. O autor informa que ela está normalmente localizada no centro do palato duro, atrás dos incisivos superiores e no nível dos dentes caninos, mas, conforme Kleiner (2003) e Kleiner et al. (2004), em alguns casos, também pode estar localizada mais caudalmente, na transição entre os palatos duro e mole.

1.4 Drenagem lacrimal no cão

A função do sistema de drenagem lacrimal é drenar a lágrima da superfície ocular para as passagens nasais. A drenagem lacrimal ocorre por meio de múltiplas forças e, a maior parte (60%) do volume lacrimal é, normalmente, drenada através do ponto e canalículo inferiores (Gelatt, 2003). Stades et al. (1999) informam que parte do filme lacrimal evapora e o restante é drenado via pontos lacrimais, canalículos lacrimais, saco lacrimal, ducto nasolacrimal e, finalmente, narina externa.

Swartz & Cohen (2001), na oftalmologia humana, explicam que a excreção de lágrima é facilitada pela ação de bomba do músculo orbicular das pálpebras, sendo um fator fundamental na drenagem lacrimal. O músculo orbicular envolve os canalículos e prende-se na parede do saco lacrimal. A “bomba muscular”, formada pelo músculo orbicular, propulsiona a lágrima através do sistema de drenagem, por mecanismo de peristaltismo, com contração e relaxamento do músculo. A drenagem

normal exige estrutura e função normais da pálpebra e patência do sistema de drenagem. O peristaltismo ocorre quando a lágrima entra no ponto lacrimal por capilaridade. O saco lacrimal está colapsado e a lágrima não entra. Durante o ato de piscar, a contração do músculo orbicular fecha o ponto, encurta e medializa o canalículo e abre o saco lacrimal. Isso força a lágrima medialmente pelo canalículo e cria uma pressão negativa no saco, “sugando” a lágrima. Quando o músculo relaxa, o saco lacrimal se colapsa, e a válvula de Rosenmüller (dobra de mucosa que recobre internamente o óstio) impede o refluxo, forçando a lágrima inferiormente pelo ducto até o nariz.

Este mecanismo de ação de contração muscular, agindo como uma bomba propulsora de lágrima, não é descrito nos cães, onde é relatado apenas um sistema de drenagem pobremente desenvolvido (Gelatt, 2003). Kleiner (2003) informa também que estruturas valvulares, encontradas no aparato lacrimal humano, com função de prevenir refluxo lacrimal, ainda não foram identificadas nos cães.

Devido ao pouco conhecimento sobre o verdadeiro funcionamento do sistema de drenagem lacrimal canino, muitas vezes os tratamentos relatados na Literatura não surtem o efeito desejado, ou nem sempre evitam os episódios de recorrência. Segundo Habin (1993), os mecanismos de drenagem lacrimal em cães não são completamente investigados, sendo, normalmente, extrapolados de estudos humanos. Assim, não se sabe, com certeza, se a lágrima nos cães é drenada por gravidade, pela ação de piscar ou pela existência de alguma estrutura miocontrátil que circunde os canalículos e o saco lacrimal, ou mesmo que esteja inserida em suas paredes, funcionando como um sistema de bombeamento.

1.5 Afecções da via lacrimal excretora do cão

Desordens do sistema de excreção lacrimal no cão podem ser congênitas ou adquiridas, e são, principalmente, devido à ausência de

patência e à agenesia do ponto lacrimal, à inflamação dos canaliculos lacrimais ou a um entrópio ventromedial sutil, deslocando o ponto lacrimal (Gelatt, 2003), à microabertura do ponto ou à dacriocistite (Stades et al., 1999; Winston & Prasse, 2003), à atresia e fechamento secundário do ponto lacrimal (Stades et al., 1999).

1.6 Quadro clínico das alterações da drenagem lacrimal no cão

As manifestações clínicas de doenças do sistema de drenagem lacrimal no cão incluem epífora, secreção mucopurulenta conjuntival e através do ponto lacrimal, aumento de volume da região cantal ventromedial, corpos estranhos no ponto lacrimal e fístula drenante na região cantal medial. A epífora que se desenvolve secundariamente à obstrução de algum local do sistema de drenagem, deve ser diferenciada da superprodução de lágrima, isto é, lacrimejamento, no qual o volume de lágrima sobrepua o sistema de drenagem normal (Gelatt, 2003). Winston & Prasse (2003) relatam que epífora, uni ou bilateral, em um olho que não esteja inflamado, sugere anormalidade do sistema de drenagem lacrimal.

É descrita na Literatura Veterinária a síndrome de tingimento lacrimal ou síndrome de lágrima manchada, na qual o ponto e o canalículo inferiores são freqüentemente deslocados por um entrópio ventromedial sutil. O tingimento lacrimal é relacionado a uma prolongada excreção lacrimal e, tanto o tingimento quanto a epífora, são sinais reconhecidamente antiestéticos nos cães (Stades et al., 1999; Gelatt, 2003). Vários tratamentos, inclusive cirúrgicos, têm sido descritos por diversos autores, como Stades et al. (1999), Gelatt (2003), Kleiner (2003), Winston & Prasse (2003).

2 Revisão de Literatura

2.1 Revisão de Literatura – anatomia da via lacrimal excretora

2.1.1 Medicina

Milder (1981) correlacionou mensurações de pressão intracanalicular com o tônus do músculo orbicular, como forma de avaliar a capacidade de fluxo lacrimal. O autor constatou que, à medida que a lágrima entra no ponto lacrimal, ela é propelida através do canalículo para dentro do saco lacrimal por movimentos do piscar. Cada canalículo tem um segmento vertical curto e um segmento horizontal longo. Na junção desses dois

segmentos, o canalículo forma uma ampola. Fibras orbiculares estão intimamente dispostas em volta do ponto e do canalículo; então, quando esse músculo contrai durante o piscar, o ponto é deslocado nasalmente, a ampola é comprimida e o ramo horizontal do canalículo é encurtado. Assim, a lágrima é guiada para dentro do saco lacrimal. Quando o músculo orbicular relaxa, o saco colapsa e direciona a lágrima acumulada para dentro do ducto nasolacrimal. Mas, segundo o autor, outros pesquisadores têm atribuído ao saco lacrimal um papel menor na dinâmica de excreção das lágrimas. Estes pesquisadores acreditam que um aumento na pressão dentro do saco conjuntival durante o fechamento da pálpebra, o que causa uma maior pressão positiva dentro do canalículo, seja a única força direcionadora da lágrima para dentro do saco lacrimal. Foi sugerido, portanto, que há um segmento excretor de lágrimas superior, que consiste das margens palpebrais, ponto e canalículo, e um sistema inferior, formado pelo saco lacrimal e ducto nasolacrimal.

Hermsen & Dreyer (1982) explicaram que o sistema lacrimal é composto de sistema secretório e sistema excretor, existindo, normalmente, um equilíbrio entre secreção lacrimal e drenagem lacrimal, produzindo um filme lacrimal nem tão espesso, nem tão delgado. O sistema lacrimal excretor começa nos pontos superior e inferior, localizados no aspecto medial interno das pálpebras. Os pontos abrem para os canalículos superior e inferior, os quais se juntam para formar o canalículo comum. O canalículo comum desemboca no saco lacrimal, o qual drena para um leito vertical chamado ducto nasolacrimal. E esse leito, por sua vez, abre-se para dentro do nariz, abaixo do corneto inferior.

Holt & Holt (1985) afirmaram que todo cirurgião plástico facial deve compreender, em detalhes, a anatomia e a fisiologia das pálpebras. Informaram que as pálpebras são compostas por duas lamelas: a lamela externa inclui pele e músculo orbicular e a lamela interna inclui o tarso e a conjuntiva. Como o músculo orbicular contrai a cada piscada, o mecanismo de bomba lacrimal começa. Durante a fase de fechamento

palpebral, os canaliculos são encurtados; quando o olho é aberto, os canaliculos retornam ao seu comprimento original e o efeito sifão é criado, puxando a lágrima para dentro do saco lacrimal. Junções musculares adicionais na região do canto medial contraem, comprimindo o saco lacrimal e forçando a lágrima ao longo do ducto nasolacrimal para dentro do nariz. Segundo os autores, interferência com a integridade da anatomia da pálpebra pode adversamente afetar a função de adequada distribuição de lágrima sobre a córnea e colocar em perigo a saúde do olho.

Font (1986) descreveu o sistema de drenagem lacrimal em humanos como sendo composto por pontos lacrimais, canaliculos lacrimais, saco lacrimal e ducto nasolacrimal. Os pontos, superior e inferior, estão localizados nas extremidades mediais das margens palpebrais e são as aberturas para drenagem da lágrima para os canaliculos e saco lacrimal. Cada ponto mede aproximadamente 0,33 mm de diâmetro e é rodeado por um anel avascular de tecido conectivo e elástico, bem como por fibras musculares esqueléticas que funcionam como suporte contrátil. Cada canaliculo, superior e inferior, tem aproximadamente 0,5 mm de diâmetro e divide-se em vertical e horizontal, com cerca de 2 e 8 mm de comprimento, respectivamente. Os canaliculos lacrimais podem entrar individualmente no saco lacrimal, ou podem primeiramente se unir em um canaliculo comum de comprimento variável. O saco lacrimal está localizado na fossa lacrimal, a qual é formada pelo osso lacrimal e pelo processo frontal da maxila. O ducto nasolacrimal é uma extensão do saco lacrimal e seu início passa por um canal ósseo de aproximadamente 12 mm de comprimento, terminando no óstio lacrimal, que se abre na parede lateral do meato nasal inferior.

Serdahl et al. (1990) informaram que a cirurgia intranasal endoscópica de seios paranasais realizada por otorrinolaringologistas tem, como complicação pós-operatória, além de perda visual, hemorragia retrobulbar, epífora e, também, a obstrução temporária iatrogênica do ducto nasolacrimal. Os autores creditaram esse problema a um trauma

inadvertido durante a realização de aberturas na parede do seio paranasal, e ainda afirmaram que é essencial um conhecimento da anatomia do sistema nasolacrimal para evitar esse tipo de lesão. Informaram que o saco lacrimal fica dentro da fossa lacrimal, e medial a ele está o meato médio da cavidade nasal, separado pelo osso lacrimal fino e processo frontal do osso maxilar. A abertura nasal do ducto nasolacrimal está localizada abaixo do *turbinatum* inferior. A porção intra-óssea do ducto mede aproximadamente 12 mm em comprimento. No meato médio, a distância entre o ducto nasolacrimal e o óstio do seio maxilar varia entre 3 e 6 mm. Técnicas utilizando endoscopia no meato médio têm expandido o alcance das cirurgias de seios paranasais e colocado certas estruturas anatômicas, como o ducto nasolacrimal, sob grande risco. Provavelmente, segundo os autores, a lesão ao ducto ocorre por utilização vigorosa de fórceps para aumentar o óstio do seio maxilar.

Cormack (1991) descreveu resumidamente o trajeto da drenagem lacrimal. O autor descreveu que, próximo à extremidade medial da margem livre de cada pálpebra, há uma pequena papila lacrimal e que uma diminuta abertura, o ponto lacrimal, é visível em cada papila. Explicou, também, que a partir do ponto, a lágrima drena para o nariz por meio dos canalículos lacrimais, saco lacrimal e ducto nasolacrimal.

Boruchoff & Boruchoff (1992), em seu trabalho sobre infecções do sistema lacrimal, explicaram que esse sistema consiste de glândulas que produzem as lágrimas e um aparato que as coleta e excreta, havendo um equilíbrio entre a taxa de produção e a taxa de eliminação de lágrima. A lágrima entra no sistema de drenagem através dos pontos superior e inferior, que são minúsculas aberturas no canto nasal de cada pálpebra. Eles dirigem-se para os canalículos inferior e superior, que correm para o saco lacrimal, o qual continua com o ducto nasolacrimal, que, finalmente, desemboca abaixo do *turbinatum* nasal inferior. Uma combinação de gravidade e ação de bombeamento dos músculos perioculares auxilia no fluxo da lágrima. Portanto, ação palpebral normal é necessária para este mecanismo funcionar apropriadamente. Obstrução do trato de saída

lacrimal pode ocorrer em qualquer local desse sistema de drenagem, sendo que, em condições normais, as únicas partes visíveis desse sistema são os pontos lacrimais.

Klotz et al. (2000) realizaram um estudo onde epidemiologia, imunologia, diagnóstico e aspectos clínicos das infecções fúngicas e parasitárias do olho foram revisados, incluindo uma descrição da anatomia e dos mecanismos de defesa ocular. Os autores explicaram, sucintamente, que o sistema lacrimal é composto por glândulas lacrimais e por um sistema excretor lacrimal. Assim, o ponto lacrimal drena a lágrima para dentro do sistema canalicular, que a conduz para o saco lacrimal. Então, pelo ducto nasolacrimal a lágrima vai para o nariz, ou seja, o sistema lacrimal forma uma passagem direta do lago lacrimal para a cavidade nasal. Portanto, com a obstrução do ducto nasolacrimal, material infectado do saco lacrimal pode sofrer refluxo para a superfície ocular. Constatou-se que infecção e obstrução do sistema de drenagem lacrimal ou dacriocistite pode ser devido à infecção fúngica. Quando investigadas, leveduras como *Candida* ou *Rhodotorula* spp foram implicadas no processo. Neste estudo, afirmou-se que fungos podem ser isolados de aproximadamente 30% dos olhos com dacriocistite congênita, sendo *Candida albicans* o mais cultivado. Comumente, segundo os autores, bactérias são isoladas simultaneamente com fungos em olhos afetados de crianças.

Swartz & Cohen (2001) informaram que a lágrima banha a conjuntiva e a córnea em direção ao canto interno, onde entra pelos pontos lacrimais superior e inferior, os quais são pequenas aberturas nas pálpebras, a 6-7 mm do canto interno, ficando em pequenas elevações de tecido, as papilas lacrimais. A lágrima passa, então, pelos canalículos, os quais são ductos de mucosa de 10 mm de extensão que vão para o saco lacrimal. Sua primeira porção é um segmento vertical e dilatado, de 2 mm, chamado ampola. O canalículo curva-se, então, abaixo da margem palpebral até o canto interno, onde, na maioria dos pacientes, os canalículos superior e inferior unem-se em um comum, podendo, em

algumas pessoas, entrarem separados no saco lacrimal. O canalículo comum tem 3 a 5 mm de extensão e penetra no saco lacrimal em sua parede póstero-lateral. Há uma dobra de mucosa cobrindo o óstio internamente, chamada válvula de Rosenmüller, que previne o refluxo de lágrima. Fibras do músculo orbicular envolvem os canalículos e prendem-se na parede do saco lacrimal. A contração e o relaxamento desse músculo bombeiam a lágrima para dentro do canalículo e do saco e, possivelmente, através do ducto nasolacrimal. O saco lacrimal repousa na fossa óssea da parede medial formada pelos ossos lacrimal e maxilar, estando geralmente colapsado. Os autores descreveram, também, que o saco estende-se por 10 mm, direcionando-se inferiormente para o ducto nasolacrimal, o qual, após passar por um canal ósseo de 12 mm, continua por mais 3 a 5 mm antes de se abrir no meato nasal inferior, e esse óstio também é protegido por uma dobra de mucosa, a válvula de Hasner.

2.1.2 Medicina Veterinária

Roberts et al. (1974) descreveram a anatomia do sistema lacrimal dos cães. Os autores explicaram que a glândula lacrimal está localizada na região dorsolateral do olho e descarrega sua secreção, através de vários ductos excretores, no saco conjuntival. Explicaram, também, que o fluido lacrimal é coletado por dois pontos lacrimais, que são pequenas aberturas na margem conjuntival das pálpebras superior e inferior, a 3 a 4 mm do ângulo medial. Os pontos lacrimais conduzem aos canalículos lacrimais, que convergem para o saco lacrimal, do qual o ducto nasolacrimal propaga o fluido lacrimal para o meato nasal ventral.

Diesem (1981) descreveu que, após sua formação, a lágrima é drenada pelos canalículos lacrimais, saco lacrimal e ducto nasolacrimal, estruturas para as quais converge a lágrima, que, então, segue para a narina. Relatou que os pontos lacrimais são encontrados na margem livre das pálpebras, a poucos milímetros do ângulo nasal da pálpebra, e aparecem como uma discreta abertura em uma área ligeiramente elevada,

a papila lacrimal. Esses pontos, localizados nas pálpebras superior e inferior, originam os canalículos lacrimais, os quais convergem para o saco lacrimal, que é considerado um alargamento da porção proximal do ducto nasolacrimal. O saco lacrimal repousa na fossa óssea, situada na superfície orbital do osso lacrimal. O ducto nasolacrimal estende-se da superfície orbital do osso lacrimal, através da maxila, para a cavidade nasal ou região da narina. O ducto abre-se na parede ou assoalho da narina externa de alguns animais, porém, ele não atinge essa distância em todas as espécies, como nos cães, onde ele pode, em alguns animais, apresentar uma falha em sua conformação. O fluxo da lágrima nos canalículos lacrimais é devido ao fenômeno de capilaridade e ao alargamento da porção dorsal do saco, quando as pálpebras estão fechadas, e ao alargamento da porção ventral do saco quando elas estão abertas. Esta movimentação do saco pode produzir uma pressão negativa. O saco lacrimal alarga-se pela ação do músculo orbicular da pálpebra.

Slatter (1990b) descreveu que os pontos lacrimais inferior e superior encontram-se na superfície conjuntival interna das pálpebras, e que os canalículos lacrimais correspondentes a eles conduzem-se ao saco lacrimal. O saco lacrimal varia em tamanho e, em alguns animais, é apenas uma leve dilatação do ducto nasolacrimal. O saco encontra-se dentro de uma depressão do osso lacrimal, chamada de fossa lacrimal. Do saco lacrimal, o ducto nasolacrimal passa por um canal na superfície medial da maxila para se abrir na cavidade nasal, no chamado óstio nasal. Nos cães, a abertura é ventrolateral, próxima à margem da prega alar; em cavalos é ventral, na junção mucocutânea; e em bovinos é mais lateral. Em bovinos e cavalos a abertura nasal é facilmente visível e pode ser canulada, mas em cão pode ser vista somente após exposição com espéculo ou outro instrumento adequado. Em cães, o ducto nasolacrimal freqüentemente tem uma outra abertura para dentro da cavidade nasal, localizada entre o saco lacrimal e o óstio nasal, embora o restante do ducto esteja presente. O autor informou que aproximadamente 25% do filme lacrimal pré-corneano é perdido por evaporação e o restante passa

para dentro dos pontos lacrimais, segue pelos canalículos, saco, ducto nasolacrimonial e chega ao óstio nasal. A maior parte da lágrima entra no ponto inferior por atração capilar e por movimentos das pálpebras. Durante contração do músculo orbicular, a parede do saco é tensionada, criando uma pressão negativa dentro do seu lúmen e causando a entrada da lágrima. Este mecanismo é chamado de bomba lacrimal.

Severin (1991) descreveu que, nos cães, os pontos lacrimais se localizam na borda nasal, sobre a superfície interna das pálpebras, próximos à abertura das glândulas tarsais. Os canalículos lacrimais começam nos pontos e dirigem-se superficialmente por baixo da conjuntiva, onde penetram na fossa lacrimal da órbita, confluindo para formar o saco lacrimal. Do saco sai um único conduto que, atravessando a fossa lacrimal, abre-se no interior da cavidade nasal, no chamado orifício nasolacrimal. A porção desse conduto que atravessa a fossa lacrimal tem, em geral, menos de 1 cm de comprimento, sendo que a porção mais comprida percorre os tecidos moles até chegar no orifício nasolacrimal, o qual está situado a 1 a 2 mm da abertura nasal, em um ponto próximo à união entre o assoalho e a parede da narina. Já em gatos, o orifício nasolacrimal é difícil de ser observado, sendo facilmente localizado nos cavalos. O autor indica a irrigação com solução fisiológica quando há suspeita de obstrução do trajeto de drenagem lacrimal em pequenos animais, através da introdução de uma cânula lacrimal ou agulha romba, de calibre 20 a 24, no ponto superior.

Habin (1993) informou que o aparato lacrimal dos animais consiste de componentes secretores, distribuidores e excretores. As glândulas lacrimais, produtoras do filme lacrimal, formam o sistema secretor. As pálpebras e a terceira pálpebra distribuem o filme lacrimal sobre a superfície ocular, o que faz com que aproximadamente 25% da lágrima sejam perdidos por evaporação ou transporte através dos epitélios corneano e conjuntival. O restante da lágrima é drenado pelo sistema excretor, composto de pontos lacrimais, superior e inferior, canalículos, superior e inferior, saco lacrimal, ducto nasolacrimal e óstio nasal. Os

pontos lacrimais estão localizados nas pálpebras, a aproximadamente 3 a 4 mm do canto medial, no limite medial das glândulas tarsais. Originando-se dos pontos, estão os canalículos lacrimais superior e inferior. Eles seguem distantes da margem palpebral por uma curta extensão e medialmente para, então, juntarem-se para formar o saco lacrimal. Este, por sua vez, repousa em uma depressão dentro do osso lacrimal, chamada fossa lacrimal. É pobremente desenvolvido no cão, sendo não mais que uma leve dilatação na junção dos dois canalículos lacrimais. O ducto nasolacrimal origina-se do saco lacrimal e passa através de um curto canal ósseo, o canal lacrimal, pelo osso lacrimal e maxila, e daí segue para a cavidade nasal, onde desemboca no óstio nasal. O autor relata que aproximadamente 50% dos cães têm uma abertura acessória do ducto nasolacrimal, freqüentemente na altura da raiz do dente canino superior. Em raças dolicocefálicas e mesocefálicas o ducto nasolacrimal é mais longo e estreito, já em raças braquicefálicas é mais curto, largo e tortuoso e tem a localização do óstio nasal mais variável.

Habin (1993) também relatou que os mecanismos de drenagem lacrimal em cães e gatos não são completamente investigados, sendo normalmente extrapolados de estudos humanos. Assim, a ação de piscar propõe a lágrima medialmente formando o lago lacrimal, que é a coleção de lágrima do canto medial, situado entre a terceira pálpebra e a conjuntiva palpebral inferior. Durante o piscar, a contração do músculo orbicular causa oclusão do ponto lacrimal e compressão do canalículo lacrimal, forçando a lágrima para dentro do saco lacrimal e do ducto nasolacrimal. Um mecanismo de válvula dentro do saco lacrimal previne o refluxo. A drenagem lacrimal é, além disso, auxiliada pela dilatação do saco lacrimal durante o piscar, devido à inserção de fibras do músculo orbicular em sua parede lateral. A subsequente geração de uma pressão negativa puxa as lágrimas do canalículo para o saco lacrimal. Durante relaxamento das pálpebras, o saco lacrimal é comprimido, forçando as lágrimas para dentro do ducto nasolacrimal. O canalículo lacrimal dilata-se, desse modo gerando uma pressão negativa, a qual puxa as lágrimas

através do ponto lacrimal aberto, para dentro do canalículo. Assim, o canalículo é preparado para um piscar subsequente. Ação capilar e respiração normal também podem desempenhar um papel na passagem de lágrimas da margem palpebral para dentro do canalículo lacrimal.

Barnett et al. (1995) descreveram o sistema lacrimal do cavalo como consistindo de porção secretória, que produz o filme lacrimal pré-ocular, e porção excretória, que drena a lágrima que não foi perdida por evaporação. O sistema excretório é composto por pontos lacrimais, canalículos, saco lacrimal rudimentar e ducto nasolacrimal. O saco lacrimal é formado pela confluência dos canalículos e marca a origem do ducto nasolacrimal, sendo pobremente desenvolvido em cavalos. O ducto nasolacrimal está contido dentro de um canal ósseo durante sua passagem através dos ossos lacrimal e maxilar, mas mais rostralmente na região maxilar ele é recoberto primeiramente por cartilagem e depois por membrana mucosa do meato médio. A parte terminal do ducto encontra-se na narina ventral, na junção mucocutânea, e um óstio nasal simples geralmente é visto ao exame do assoalho do vestíbulo nasal. Problemas clínicos comuns em cavalos dizem respeito normalmente à drenagem e não tanto à produção lacrimal.

Carneiro Filho (1997) descreveu, sucintamente, que o aparelho de drenagem nasolacrimal canino é composto por pontos superior e inferior, que se ligam ao lago lacrimal, desembocando na narina através do ducto nasolacrimal.

Dyce et al. (1997) relataram que o fluido lacrimal se acumula, normalmente, no ângulo medial do olho, na chamada fossa lacrimal, uma depressão rasa que circunda a carúncula lacrimal. Então, é removido por ação capilar através dos pontos lacrimais, que são aberturas minúsculas, um na borda de cada pálpebra, próximos à carúncula. Cada ponto leva a um canalículo curto e estreito, através do qual a lágrima segue até o ducto nasolacrimal, muito mais longo. O início do ducto nasolacrimal é levemente dilatado, formando o saco lacrimal, que ocupa uma fossa afunilada junto à margem óssea da órbita. O ducto nasolacrimal estende-

se rostralmente, primeiro na parede da maxila, e, em seguida, sobre sua superfície interna, onde é revestido por mucosa nasal. Em algumas espécies, termina na narina e, em outras, mais profundamente, na cavidade nasal.

Grahn (2002) descreveu que o sistema de drenagem nasolacrimal está presente em cada olho e inclui um ponto superior e um inferior e os canalículos correspondentes, além de um ducto nasolacrimal. A gravidade e uma ligeira pressão negativa nos canalículos lacrimais, induzida pela contração do músculo orbicular do olho, resultam em fluxo lacrimal através dos pontos e canalículos, saindo do ducto nasolacrimal para a narina. Segundo o autor, epífora crônica e corrimento ocular são sinais clínicos que indicam a realização de irrigação nasolacrimal com colírio estéril, normógrada ou retrógrada, para avaliar a patência do sistema de drenagem lacrimal. A irrigação normógrada em pequenos animais pode ser realizada através da sondagem dos pontos e canalículos lacrimais correspondentes. Para isso, utiliza-se uma cânula lacrimal curva ou um cateter intravenoso macio e flexível de calibre 20 a 24, sem o guia metálico. Em eqüinos, normalmente é realizada a irrigação retrógrada, através da sondagem do orifício nasolacrimal localizado na narina ventral lateral.

Kleiner et al. (2004) informaram que o sistema de drenagem lacrimal compreende os pontos lacrimais, canalículos lacrimais, saco lacrimal e ducto nasolacrimal. Os canalículos estendem-se ao longo do músculo orbicular e unem-se ventralmente ao canto medial para formar o saco lacrimal, que se situa na fossa do osso lacrimal e não é bem desenvolvido nos cães, sendo uma simples dilatação no começo do ducto nasolacrimal. O ducto passa através de um canal na superfície medial do osso maxilar e termina em um ponto nasal.

2.2 Revisão de Literatura – dacriocistorrinografia

2.2.1 Medicina

Caye et al. (1986) analisaram 63 casos de epífora utilizando o exame dacriocistográfico. A revisão dos prontuários desses pacientes possibilitou a obtenção de informações que, relacionadas com os resultados radiográficos, permitiram estimar a sensibilidade e a especificidade dessa técnica. Os autores concluíram que esse exame tem um papel muito importante na avaliação de portadores de obstrução das vias lacrimais.

Boruchoff & Boruchoff (1992) afirmaram que pacientes com anormalidades lacrimais devem ser submetidos a vários tipos de investigação, para determinar a causa do bloqueio das passagens lacrimais. Deve-se realizar um exame externo de rotina, com atenção aos possíveis sinais clínicos e pode-se testar a patência do leito de drenagem lacrimal através de sondagem e irrigação com solução salina. Os autores mencionam a utilização de técnicas radiográficas, como dacriocistografia convencional, usando meio de contraste oleoso, ou intensificação de imagem com subtração digital. Também indicam a tomografia computadorizada, particularmente utilizada em pacientes com obstrução secundária a tumores ou má formação congênita dos tecidos circundantes.

Takano & Mendonça Júnior (1996) analisaram 24 pacientes com o objetivo de mostrar as principais alterações encontradas nas vias lacrimais por meio do estudo radiográfico contrastado, a dacriocistografia. Segundo os autores, trata-se de um exame inócuo, de fácil execução, baixo custo operacional e alta resolução, para demonstrar alterações das vias lacrimais de qualquer etiologia.

Pereira et al. (1997) avaliaram a dacriocistografia na localização pré-operatória de estenose na passagem lacrimal. Os sistemas lacrimais de 20 pacientes (25 olhos), sofrendo de obstrução na passagem lacrimal, foram examinados ou pela técnica convencional (n=20) ou pela digital

(n=5). As imagens diagnósticas foram avaliadas com relação às informações topográficas do sistema lacrimal patológico, à localização do nível da obstrução e ao diagnóstico diferencial da causa da obstrução. As causas de obstrução foram dacriocistite crônica (n=16), dacriolitíase (n=1), atresia do ducto lacrimal (n=2), lesões pós-traumáticas (n=3), rinosinusite (n=1) e carcinoma de seio maxilar (n=2). Em 23 dos 25 casos (92%) os autores correlacionaram com exatidão os achados da dacriocistografia com os achados intra-operatórios. A variação dos tipos de estenose, assim como as diferentes técnicas de exame, foram apresentadas e comparadas com dados da literatura. Os autores concluíram que a dacriocistografia é um método válido no diagnóstico e no planejamento pré-operatório da obstrução do sistema lacrimal.

Shankar et al. (1999) realizaram um projeto piloto com o intuito de avaliar o uso de sondas como uma alternativa de acesso para o tratamento de obstrução do ducto nasolacrimal, pois esta afecção tem sido tradicionalmente tratada por dacriocistorrinostomia. Foram avaliados seis pacientes com obstrução do ducto nasolacrimal, nos quais um dacriocistograma foi realizado antes do procedimento para confirmar o local da obstrução. Após o procedimento, a dacriocistografia foi repetida para confirmar a patência do ducto. Os pacientes foram acompanhados por um mínimo de 12 meses. Como resultados, constataram que o procedimento foi completamente bem sucedido em quatro dos seis pacientes. Estes quatro pacientes tornaram-se assintomáticos e seus trajetos lacrimais permaneceram patentes por, pelo menos, 12 meses. Os autores concluíram que a dilatação do ducto nasolacrimal e a sondagem são alternativas viáveis para substituir a dacriocistorrinostomia convencional no tratamento da obstrução do ducto nasolacrimal e merecem um amplo estudo.

Wearne et al. (1999) compararam o papel da dacriocistografia e da cintilografia lacrimal no diagnóstico e tratamento de alguns pacientes com obstrução funcional do ducto nasolacrimal. Estudaram pacientes que foram clinicamente diagnosticados como tendo obstrução funcional do

ducto nasolacrimal, unilateral ou bilateral, e coletaram dados desses pacientes por 12 meses. Todos os casos foram submetidos, em diferentes ocasiões, ao dacriocistograma e a cintilografia da drenagem lacrimal. Quarenta e cinco sistemas lacrimais de 32 pacientes (média de idade de 62 anos; 59% homens), cumpriram o critério para inclusão no estudo. Anormalidades foram detectadas com dacriocistografia em 93% dos sistemas e com cintilografia da drenagem lacrimal em 95% dos sistemas. Como conclusões, os autores constataram que ambas as investigações são muito sensíveis para detectar anormalidades em pacientes com diagnóstico clínico de obstrução funcional do ducto nasolacrimal. A cintilografia da drenagem lacrimal é um teste levemente mais sensível, mas não encontrou anormalidades detectadas pela dacriocistografia em dois sistemas (4%). Os autores informaram que a combinação das duas técnicas deve fornecer informações anatômicas e fisiológicas mais apuradas.

Silva (2004) escreveu um capítulo sobre alterações do sistema lacrimal em um manual clínico e cirúrgico, que foi idealizado para facilitar a consulta durante a prática médica. Além do detalhamento clínico e terapêutico de cada afecção, o autor forneceu caminhos para os diagnósticos mais prováveis e, no caso de obstrução do sistema excretor lacrimal, considerou a utilização de testes clínicos (teste de Schirmer e teste de fluoresceína), de exames sofisticados de raios X (dacriocistorrinografia) e de medicina nuclear (cintilografia das vias lacrimais).

2.2.2 Medicina Veterinária

Slatter (1990a) informou que, como métodos de exame auxiliar para diagnóstico das alterações no sistema de drenagem lacrimal dos animais, tem-se o teste da passagem de fluoresceína, a dacriocistorrinografia e a canulação ou lavagem do sistema nasolacrimal. Uma cânula lacrimal ou cateter maleável de calibre 20 ou 22 pode ser introduzido pelo ponto

superior, ocluindo o outro ponto com os dedos, e aplica-se solução salina sob pressão na seringa. A cânula ou o cateter pode ser passado através do canalículo para dentro do saco lacrimal, que está dentro do osso lacrimal. Devido ao fato do ducto nasolacrimal apresentar, em alguns cães, além do óstio nasal, uma outra abertura no interior da cavidade nasal, a solução salina ou a fluoresceína usada para exame pode não aparecer na narina externa e esses animais podem apresentar discreta tosse posteriormente. Para evitar essa reação, o autor aconselhou que a introdução de fluido no ponto lacrimal seja realizada com o nariz do paciente direcionado para baixo, para prevenir essa perturbação respiratória e para permitir a passagem do fluido para a narina. O autor explicou que a dacriocistorrinografia é a demonstração radiográfica dos canalículos lacrimais, saco lacrimal e ducto nasolacrimal, através da introdução de meio de contraste radiográfico. A técnica é realizada com o cão sob anestesia geral e em decúbito lateral. Faz-se a canulação do ponto lacrimal superior, como já mencionado, e introduz-se 2 a 3 ml de diatrizoato de meglumina ou diatrizoato de sódio. Pode ser realizada, também, exposição radiográfica dorsoventral. Para prevenir ou limitar o extravazamento de meio de contraste nos pêlos faciais, o que pode obscurecer a imagem desejada, pode-se colocar algodão ou gaze sobre o ponto lacrimal durante a injeção de contraste e também dentro das narinas externas, próximo ao óstio nasal do ducto nasolacrimal, para absorver o excesso drenado. Essa técnica, segundo o autor, pode ser aplicada, tanto em pequenos, quanto em grandes animais, sendo que em grandes animais é mais fácil fazer a canulação retrógrada, via óstio nasal.

Quanto a procedimentos diagnósticos, Habin (1993) informou que a técnica radiográfica pode ser usada para delinear o sistema nasolacrimal canino. O exame deve ser realizado pela canulação do ponto lacrimal superior, para infusão de meio de contraste (como iotalamato de meglumina), enquanto o ponto inferior é ocluído por pressão digital. O autor ressalta que o delineamento do ducto nasolacrimal em raças

braquicefálicas é, muitas vezes, obscurecido pelo rápido aparecimento de meio de contraste na cavidade nasal e nasofaringe.

Barnett et al. (1995) informaram que, nos cavalos, o sistema de drenagem lacrimal é usualmente investigado por lavagem retrógrada com solução salina estéril, após a introdução de cânula ou cateter no óstio nasal. Os autores relataram que a técnica de exame auxiliar mais utilizada para estabelecimento de afecções no sistema de drenagem lacrimal de cavalos é a dacriocistorrinografia.

Carneiro Filho (1997), através da utilização da fluoresceína para exame corneano em pequenos animais, sugeriu examinar o sistema de drenagem lacrimal, verificando se o corante aparece na narina do paciente entre dois a seis minutos após sua instilação. Caso o corante não apareça na ponta do nariz, é possível estar ocorrendo obstrução em algum local da passagem lacrimal. Então, segundo o autor, deve-se canular os pontos lacrimais superior e inferior com uma agulha própria, reta ou curva, calibre 22 ou 23, e injetar solução salina estéril. Caso não ocorra a desobstrução, é interessante realizar uma radiografia contrastada, a dacriocistorrinografia, a fim de auxiliar no diagnóstico, para proporcionar uma adequada escolha terapêutica.

Stades et al. (1999) relatam que a dacriocistite é um distúrbio não muito freqüente em cães e consiste na inflamação do saco lacrimal, freqüentemente seguindo infecções viral, bacteriana ou fúngica, ou corpo estranho. Somando-se a isso, trauma na narina ou neoplasia pode predispor à obstrução do aparelho de drenagem lacrimal. Os autores recomendam a dacriocistorrinografia e/ou a tomografia computadorizada para diagnóstico e, também, para determinar o método mais efetivo de corrigir a afecção.

Grahn (2002) relatou que obstruções na via lacrimal excretora dos animais, as quais não possam ser desalojadas por irrigação, normógrada ou retrógrada, sugerem a realização de radiografias simples e contrastadas do sistema de drenagem lacrimal, como a dacriocistorrinografia, para facilitar o estabelecimento de um diagnóstico.

Gelatt (2003) informou que o tempo de drenagem lacrimal em cães normais, que pode ser avaliado pelo teste da passagem de fluoresceína, deve variar de três a cinco minutos, mas o autor também recomendou a utilização de exames radiográficos para a avaliação das vias lacrimais desses animais. Radiografias nasais com a boca aberta, lateral ou ventrodorsal são úteis para a avaliação dos ossos nasais ao longo dos quais passa o ducto nasolacrimal. Este autor afirmou que a dacriocistorrinografia confirma a patência do ducto nasolacrimal e que esta técnica envolve a injeção de 1 ml de contraste radiopaco viscoso através do canaliculo canulado. As radiografias devem ser obtidas conforme o contraste vai passando através do sistema do ducto nasolacrimal, e perfurações ou obstruções desse ducto são prontamente detectadas nas imagens radiográficas. O autor também indicou estudos de imagens avançados, como ultra-sonografia, tomografia computadorizada e ressonância magnética, para confirmar compressão do sistema do ducto nasolacrimal e para determinar a extensão de uma possível lesão no nariz e na órbita.

Winston & Prasse (2003) afirmaram que a maioria dos testes de diagnóstico oftálmico veterinário é desenvolvida na sala de exame, conduzindo a um diagnóstico imediato da doença oftálmica, mas, dependendo da doença, há abordagens diagnósticas específicas. Há casos em que o sistema nasolacrimal deve ser avaliado quanto a uma possível obstrução, por corpo estranho ou neoplasia, ou quanto a dacriocistite. Os autores sugeriram considerar causas associadas às anormalidades do sistema de drenagem nasolacrimal quando o olho não se apresentar inflamado. Informaram que a dacriocistorrinografia é utilizada nestes casos e na avaliação do sistema nasolacrimal e de ossos adjacentes. Também citaram ultra-sonografia, tomografia computadorizada e imagem por ressonância magnética de bulbo ocular e órbita, permitindo avaliação de músculos extra-oculares, nervo óptico, estruturas da órbita e intra-oculares, seios nasais, lise óssea e compartimentos intracranianos. Os

autores consideraram que a tomografia computadorizada fornece uma melhor avaliação das estruturas ósseas que a ressonância magnética.

Kleiner et al. (2004) realizaram um trabalho com uma nova técnica de dacriocistorrinografia em cães e gatos, evidenciando sua importância na rotina diagnóstica das afecções que prejudicam a drenagem da lágrima. Para a execução do exame radiográfico, após anestesia geral, os animais foram posicionados em decúbito lateral com uma inclinação de cabeça de aproximadamente 30° em relação ao plano da mesa de exame, para evitar sobreposição do sistema de drenagem lacrimal com os ossos nasal e maxilar. Posicionou-se um cateter calibre 22 ou 24 no canalículo superior, obliterando-se o ponto inferior por pressão digital no momento da administração do contraste. Através do cateter, injetou-se contraste iodado acrescido de lágrimas artificiais e fluoresceína [$\frac{3}{4}$ de contraste a base de iotalamato de meglumina, $\frac{1}{4}$ de lágrima artificial (Lacrima Plus®) e fluoresceína], e disparou-se o raio X assim que o contraste, identificado pela fluoresceína, foi visualizado no assoalho da narina. Os autores informaram que o tempo de drenagem da fluoresceína em cães normais deve variar de dois a cinco minutos, e que a fórmula de contraste proporcionou um preenchimento completo e homogêneo das vias de drenagem lacrimal devido ao aumento da viscosidade da solução final. Os autores concluíram que essa técnica de exame pode ser executada sem grandes dificuldades e que o material necessário é de baixo custo e de fácil aquisição, sendo um importante exame auxiliar no diagnóstico de oftalmopatias do sistema de drenagem lacrimal de cães e gatos.

Nykamp et al. (2004) utilizaram tomografia computadorizada associada à dacriocistorrinografia (TC-DCG), ou seja, tomografia computadorizada associada à radiografia contrastada das vias lacrimais, para avaliar o sistema nasolacrimal de três cães e um cavalo. Inicialmente, os autores fizeram uma breve revisão anatômica do aparato nasolacrimal, que é composto por pontos lacrimais, que são as aberturas dos canalículos lacrimais dorsal e ventral, os quais convergem para o saco lacrimal, do qual se origina o ducto nasolacrimal. O ducto passa pelo canal

nasolacrimal, dentro do osso lacrimal e da maxila, daí continua rostral e profundamente na mucosa nasal para terminar no assoalho ventrolateral do vestíbulo nasal. Na maioria das espécies domésticas, 50% do ducto nasolacrimal estão contidos dentro do canal lacrimal, fato que, associado à complexa anatomia do crânio, resulta em sobreposição de muitas estruturas, dificultando a avaliação de estudos por imagens. Segundo os autores, os exames auxiliares mais indicados para análise das afecções do aparato nasolacrimal são tomografia computadorizada (TC), TC-DCG e ressonância magnética (RM), apesar da dacriocistorrinografia (DCG) convencional ser a técnica mais utilizada em medicina veterinária. A RM é ideal para avaliação dos tecidos moles periorbitais, mas tem a desvantagem de não evidenciar perfeitamente o canal ósseo. A TC causa o efeito indesejável da radiação ionizante sobre o cristalino, mas oferece uma excelente resolução dos ossos do canal nasolacrimal. A DCG convencional faz o delineamento do ducto nasolacrimal, mas freqüentemente resulta em rinograma contrastado positivo, por causa do extravazamento do meio de contraste dentro da cavidade nasal. Conforme os autores, este foi o primeiro relato na literatura sobre a utilização de TC para exame dessa região em animais e, para obter um melhor delineamento do ducto nasolacrimal e um exame mais consistente das estruturas ósseas locais e dos tecidos moles circundantes, realizaram a TC-DCG. Esse exame foi realizado com a infusão de meio de contraste iodado, por meio de uma cânula lacrimal, através dos pontos lacrimais nos cães, e do ponto nasal no cavalo. Obtiveram-se imagens de plano transversal e dorsal, as quais forneceram informações valiosas superiores a DCG convencional, auxiliando no diagnóstico das afecções e guiando o plano terapêutico.

2.3 Revisão de Literatura – histologia da via lacrimal excretora

2.3.1 Medicina

Font (1986) descreveu, histologicamente, que os canalículos lacrimais são estruturas tubulares, revestidas por epitélio escamoso estratificado não queratinizado, repousando em um estroma abundante em tecidos colágeno e elástico e, como os pontos lacrimais, são rodeados por fibras do músculo orbicular. Informou que o saco lacrimal é recoberto por poucas fibras do músculo orbicular e é revestido por epitélio estratificado colunar contendo células caliciformes; em algumas áreas, o epitélio pode ser ciliado. O tecido subjacente ao saco contém uma evidente camada de linfócitos. A transição do tipo epitelial dos canalículos lacrimais para o epitélio do saco lacrimal é abrupta.

Cormack (1991) informou que os pontos e os canalículos lacrimais são revestidos por epitélio estratificado pavimentoso não queratinizado, e o saco lacrimal e o ducto nasolacrimal são revestidos por duas camadas de células colunares, com presença de células caliciformes.

Junqueira & Carneiro (1995) informaram, sucintamente, que a secreção lacrimal produzida continuamente pelas glândulas lacrimais dirige-se para as carúnculas, ou papilas lacrimais, que são elevações situadas no canto interno dos olhos. Explicaram que, nessa região, a lágrima penetra em um sistema de ductos lacrimais, revestidos por epitélio pavimentoso estratificado não queratinizado, que desembocam no meato nasal inferior.

Kominami et al. (2000) examinaram, por microscopia de luz e eletrônica, cinco amostras humanas de canalículos e sacos lacrimais. Constataram que os canalículos, superior e inferior, são revestidos com epitélio escamoso estratificado não queratinizado e não produtor de mucina. O canalículo comum também era revestido pelo mesmo epitélio, mas seu lúmen era mais estreito que o dos canalículos superior e inferior.

O canalículo comum abria-se em um amplo espaço chamado de vestíbulo, onde o epitélio mudava para pseudoestratificado colunar alto e, então, para pseudoestratificado colunar baixo. O vestíbulo continuava em direção ao infundíbulo do saco lacrimal. O infundíbulo era formado por várias pregas epiteliais, que ramificavam para o vestíbulo, abrindo-se no saco lacrimal. Vestíbulo e infundíbulo eram compatíveis com estruturas transicionais do canalículo comum para o saco lacrimal. O tecido conectivo da lâmina própria do canalículo comum para o saco lacrimal tinha duas características histológicas: numerosos agregados de células livres (estrutura linfóide) e numerosas veias e capilares (estrutura cavernosa).

Paulsen et al. (2000) afirmaram que o fluxo lacrimal é causado por forças que não são completamente compreendidas. A evidência de uma bomba canalicular tem sido reconhecida como um mecanismo ativo essencial na drenagem lacrimal, suportado por estudos anatômicos, cintilografia e mensuração de pressão intracanalicular. Outras hipóteses admitem um mecanismo ativo de bombeamento do saco lacrimal, e outros pesquisadores sugerem que fatores físicos como gravidade, respiração, absorção e evaporação também representam um papel na drenagem lacrimal através do sistema lacrimal. Há, também, a descrição de um plexo vascular circundando o lúmen do saco lacrimal e do ducto nasolacrimal. Esta rede de grandes vasos é conectada caudalmente com o corpo cavernoso do *turbinatum* nasal inferior e, embora mais que dois terços do canal ósseo entre órbita e turbinado inferior sejam ocupados por esse amplo plexo vascular, livros-texto de anatomia não mencionam sua existência. Devido a isso, os autores realizaram um estudo com 31 sistemas lacrimais humanos obtidos durante procedimentos cirúrgicos, dos quais 15 sistemas foram submetidos à microscopia de luz e 16 sistemas à microscopia eletrônica de varredura. Também utilizaram quatro cabeças de cadáveres anônimos e doados para estudos, os quais foram submetidos à maceração e posteriormente analisados por microscopia eletrônica de varredura. Para a realização da microscopia de luz, os sistemas lacrimais foram fixados em formol, descalcificados em

EDTA, desidratados em etanol e embebidos em parafina. Os autores examinaram os diferentes tipos de vasos sanguíneos do sistema vascular que circundam o saco lacrimal e o ducto nasolacrimal, seguindo por toda extensão dessas estruturas, e que ocupam mais de dois terços do canal ósseo entre órbita e *turbinatum* inferior. Foi encontrado um complexo vascular altamente especializado, comparável ao corpo cavernoso, cujas túnicas vasculares foram observadas detalhadamente à microscopia eletrônica de varredura. Os autores concluíram que os vasos sanguíneos especializados podem facilitar o fechamento e a abertura do lúmen da passagem lacrimal por expansão e contração do corpo cavernoso, com consecutiva regulação do fluxo lacrimal. Além disso, conduziram à suposição de que as válvulas presentes no saco lacrimal e no ducto nasolacrimal podem ser decorrentes de diferentes estados de expansão do corpo cavernoso. A drenagem da lágrima certamente envolve um número variável de mecanismos diferentes, e o mau funcionamento de vasos do plexo vascular pode induzir a distúrbios no ciclo de saída da lágrima, ou até oclusão total da passagem lacrimal. Os autores também explicaram que, em muitos dos pacientes submetidos a dacriocistorrinostomia, ocorre epífora persistente após o procedimento cirúrgico, a qual é secundária à destruição do corpo cavernoso circundante. Puderam, então, concluir que o corpo cavernoso da passagem lacrimal desempenha um papel fundamental no fluxo de saída lacrimal.

Paulsen et al. (2002) realizaram um estudo experimental com o objetivo de comparar o tecido nasolacrimal de várias espécies animais com o homem, para detectar qual espécie tinha uma capacidade de absorção nasolacrimal mais semelhante aos humanos. Os autores pretendiam avaliar se o revestimento da passagem lacrimal tinha habilidade para absorver partes ou componentes do fluido lacrimal, antes deste alcançar o nariz. Foram utilizados sistemas nasolacrimais de seis espécies animais – coelhos, ratos, gatos, porcos, cervos e macacos-, além de sistemas lacrimais humanos extraídos de cadáveres doados para estudos. Todos os sistemas nasolacrimais foram retirados das cabeças não

mais que 24 horas após o óbito dos pacientes, os quais não apresentavam traumas recentes, infecções ocular ou nasal, ou doenças envolvendo ou afetando a função lacrimal. Os sistemas de drenagem lacrimal foram submetidos a testes de absorção de substâncias radioativas (mensuração do nível de radioatividade sérica), à microscopia de luz e à microscopia eletrônica de varredura. Para a realização da microscopia de luz, os sistemas lacrimais foram fixados em formol, descalcificados em EDTA e embebidos em parafina. Os sistemas nasolacrimais dos macacos e dos humanos eram compostos de canalículos superior e inferior, saco lacrimal e ducto nasolacrimal, enquanto que nas outras espécies existiam canalículos dirigidos diretamente para o ducto nasolacrimal. Os tecidos estudados revelaram um epitélio colunar pseudoestratificado, com exceção dos ratos, onde o epitélio era de múltiplas camadas, sendo as superiores consistindo de células escamosas e as inferiores de células cubóides. Células caliciformes estavam presentes no epitélio de humanos, ratos e gatos, e ausentes nas outras espécies estudadas. Subepitelialmente, a passagem lacrimal humana e de coelhos era composta de dois estratos, um tecido conectivo frouxo contendo fibras elásticas e células linfáticas, e um rico plexo vascular comparável ao corpo cavernoso. Um sistema cavernoso de vasos sanguíneos circundando o lúmen da passagem lacrimal também foi encontrado em macacos, coelhos, cervos e porcos, mas era ausente em ratos e gatos. Em adição aos primatas, os coelhos foram revelados pela histologia como tendo um sistema nasolacrimal comparável aos humanos, enquanto as outras espécies estudadas apresentaram algumas outras diferenças, sendo, portanto, os coelhos selecionados pelos autores como modelos experimentais para os testes de absorção.

2.3.2 Medicina Veterinária

Diesem (1981) informou que a parede do saco lacrimal dos animais está revestida por epitélio estratificado, ou transicional nos suínos, com

nódulos linfáticos e células mucosas encontrados ao longo de sua extensão.

Dellmann (1998) informou que o excesso de lágrima acumulada no lago lacrimal conjuntival entra, através dos pontos lacrimais, nos canaliculos lacrimais, os quais são revestidos com epitélio escamoso estratificado. A lágrima, então, chega a um alargamento em forma de ampola, o saco lacrimal, que é circundado por tecido linfóide. Daí segue para o ducto nasolacrimal, que é revestido por epitélio estratificado colunar contendo células caliciformes, ou epitélio transicional em suínos. Então, a lágrima chega à extremidade nasal do ducto nasolacrimal, onde estão presentes glândulas mucosas simples tubuloacinares ramificadas, ou seromucosas em ovinos e caprinos.

Kleiner et al. (2004) informaram que o ducto nasolacrimal canino é revestido por epitélio colunar pseudoestratificado.

3 Objetivo

Diante do exposto, este trabalho teve por objetivo realizar a avaliação da via lacrimal excretora do cão, sob ponto de vista do exame ectoscópico (exame externo), radiográfico e histológico, com intuito de evidenciar a existência de uma estrutura anatômica miocontrátil propulsora de lágrima.

4 Material e Método

O experimento desenvolvido foi avaliado e aprovado pela Câmara de Ética em Experimentação Animal da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia – UNESP – Botucatu/SP.

4.1 Animais utilizados

Foram utilizados 30 animais da espécie canina, sendo 12 machos e 18 fêmeas (60 olhos), sem raça definida, adultos (acima de 12 meses de idade) e com peso corporal variando de 4,15 a 30,0 kg. Para verificação aproximada da idade, os animais passaram por avaliação dentária,

segundo Emily & Penman (1994). O animais selecionados eram meso e dolicocefálicos.

Esses animais foram oriundos do canil do Departamento de Medicina Veterinária da Universidade Federal de Lavras / MG (DMV-UFLA), provenientes de captura de cães errantes em centros urbanos da região sul do Estado de Minas Gerais. Tais animais foram destinados às aulas práticas da disciplina Técnicas Cirúrgicas Veterinárias, do curso de graduação em Medicina Veterinária da referida Instituição. Portanto, não foram capturados com intuito de prover os modelos experimentais deste projeto, sendo utilizados no presente estudo imediatamente após o término de tais aulas.

Os animais foram submetidos a um exame clínico minucioso, em busca de possíveis alterações orgânicas, e a um exame oftálmico externo de rotina. Aqueles que apresentaram qualquer tipo de afecção orgânica e/ou evidência de doença ocular, não foram incluídos nesta pesquisa.

4.2 Protocolo anestésico

Para a realização dos exames radiográficos, os animais foram submetidos a um protocolo anestésico padrão, utilizado nas aulas de Técnicas Cirúrgicas Veterinárias da referida Instituição.

Como medicação pré-anestésica foi administrado maleato de acepromazina¹, na dose de 0,07 mg/kg de peso, por via intramuscular. Após 15 minutos, a indução anestésica foi realizada com a utilização de diazepam², na dose de 0,03 mg/kg de peso, por via intravenosa, seguida da administração de tiopental sódico³ a 2,5%, na dose de 6,0 mg/kg de peso, pela mesma via.

-
1. Acepran 0,2% e Acepran 1%, Univet S.A. – Indústria Veterinária.
 2. Compaz 10 mg, Cristália Produtos Químicos Farmacêuticos Ltda.
 3. Thiopentax 1,0 gr, Cristália Produtos Químicos Farmacêuticos Ltda.

Durante a avaliação radiográfica, o animal em estudo recebeu aproximadamente 5,0 mL/kg/hora de solução de Ringer lactato⁴ pela via intravenosa e foi mantido no terceiro estágio da anestesia cirúrgica com tiopental sódico a 2,5%, também fornecido por via intravenosa, em um volume suficiente para suprimir os reflexos protetores. A cada cinco minutos, foram aferidas as frequências cardíaca e respiratória, bem como a ausência de reflexos protetores do animal.

4.3 Técnica radiográfica

Como método auxiliar para um adequado reconhecimento da anatomia e do posicionamento do aparelho de drenagem lacrimal e para estimar a localização do saco lacrimal no osso lacrimal, foi utilizada a técnica radiográfica denominada dacriocistorrinografia.

Trata-se da radiografia contrastada positiva das vias de drenagem lacrimal (Vaquero, 2005), o que permitiu, também, observar a patência normal dos trajetos de drenagem lacrimal que foram submetidos à análise histológica.

4.3.1 Posicionamento radiográfico

O posicionamento radiográfico adotado nesta pesquisa seguiu os conceitos propostos por Slatter (1994a), Gelatt (2003) e Kleiner et al. (2004).

4. Solução de Ringer com Lactato, Laboratório Sanobiol Ltda.

Inicialmente, e sob efeito da anestesia geral intravenosa, o animal foi posicionado em decúbito lateral direito, elevando-se a sua cabeça, de forma que esta permanecesse paralela ao plano da mesa radiográfica. Para melhor visibilização e para evitar sobreposição do sistema de drenagem lacrimal com as estruturas cranianas, a cabeça do animal foi inclinada em aproximadamente 30°, com as narinas voltadas para baixo, adotando-se o posicionamento oblíquo dorsoventral laterolateral direito.

Após a exposição radiográfica para avaliação da via lacrimal excretora direita, o animal foi reposicionado em decúbito lateral esquerdo, para exame do sistema de drenagem lacrimal desse lado.

4.3.2 Aplicação da substância de contraste positivo

Para melhor visibilização radiográfica do sistema de drenagem lacrimal, foi utilizada uma fórmula contendo $\frac{3}{4}$ de um meio de contraste positivo iodado (iotalamato de meglumina)⁵, $\frac{1}{4}$ de lágrima artificial⁶ e 1 gota de fluoresceína⁷. O emprego de fluoresceína na fórmula determinou o momento exato do acionamento do aparelho gerador de raios X, por meio da sua visualização no assoalho das narinas do animal.

5. Iopamiron 300 (iopamidol 612mg/mL), Schering do Brasil Química e Farmacêutica Ltda.
6. Lacrima Plus (hipromelose 3mg, dextrano 70 1mg), Alcon Laboratórios do Brasil Ltda.
7. Fluoresceína (fluoresceína sódica 10%), Allergan Produtos Farmacêuticos Ltda.

Com o animal sob efeito da anestesia geral intravenosa, um cateter endovenoso flexível⁸, sem o guia metálico, calibre 22 ou 24 (dependendo do tamanho do animal) foi introduzido através do ponto lacrimal superior, e posicionado no canalículo correspondente (Figura 1). A fórmula contendo o meio de contraste, contida em uma seringa plástica descartável de 3 ou 5 ml, foi, então, injetada através do cateter no sistema lacrimal, tomando-se o cuidado de fazer uma pressão digitodigital no ponto lacrimal inferior no momento desta administração, no sentido de não permitir o refluxo da substância de contraste (Figura 2).

Também, para prevenir ou limitar o extravazamento de meio de contraste nos pêlos faciais, o que poderia prejudicar a imagem desejada, colocou-se gaze sobre o ponto lacrimal superior, ao redor do cateter, durante a infusão da solução de contraste. A mesma proteção com gaze foi realizada dentro das narinas externas do animal, para absorver o excesso de solução de contraste drenado.

4.3.3 Exposição radiográfica

O aparelho gerador de raios X⁹ foi disparado imediatamente após a visualização da substância de contraste no assoalho da narina, favorecida pela presença da fluoresceína (Figura 3), e, para obter uma boa imagem contrastada positiva de todo sistema de drenagem lacrimal, a infusão da substância de contraste através do cateter foi mantida durante o acionamento do aparelho; ou seja, a radiografia foi realizada em tempo real.

Como fatores de exposição, foi utilizada quilovoltagem variando entre 65 e 80 kV, de acordo com o peso do animal, e miliamperagem de 6,5 mA/s⁻¹.

8. Cateter Insyte, Becton Dickinson Ind. Cir. Ltda.

9. Aparelho gerador de Rx Mediroll-1s 125kV/200mA, Medicor Röentgen.



Figura 1: Cateterização do ponto lacrimal superior de um cão para a realização de exame radiográfico. **Seta preta:** cateter endovenoso flexível. **Seta amarela:** ponto lacrimal superior cateterizado.



Figura 2: Infusão da solução de meio de contraste positivo pelo cateter.
Seta preta: seringa descartável contendo a solução de meio de contraste.
Seta amarela: pressão digitodigital no ponto lacrimal inferior.



Figura 3: Visualização da solução de meio de contraste contendo fluoresceína (indicada pela seta amarela), no assoalho da narina do animal.

Os filmes radiográficos¹⁰ utilizados possuíam os tamanhos 18x24cm, 24x30cm e 30x40cm, dependendo da morfologia craniana do animal examinado. Os filmes foram acondicionados individualmente em chassis radiográficos com tela intensificadora de imagens¹¹ (écrans).

A identificação das chapas foi feita por caracteres plumbíferos externos¹², contendo data de exposição radiográfica, posicionamento radiográfico e código do animal radiografado.

4.3.4 Revelação radiográfica

A revelação radiográfica adotada nesta pesquisa seguiu o modelo padrão utilizado no Serviço de Diagnóstico por Imagem do DMV / UFLA.

Após exposição radiográfica, os chassis foram levados para uma câmara escura para posterior revelação. A técnica utilizada foi a revelação manual, permitindo que o processo fosse controlado com relação à subexposição/superexposição da chapa radiográfica.

O filme radiográfico permaneceu aproximadamente dois minutos em cubas contendo solução reveladora¹³ e quatro minutos em solução fixadora¹⁴. Os líquidos revelador e fixador foram trocados a cada bateria de cinco processos completos de revelação, ou antes, caso depósitos e artefatos oriundos da revelação causassem turvação dos mesmos.

Os filmes revelados foram secados em secadora com ar quente¹⁵ e posteriormente analisados em negatoscópio¹⁶, em ambiente escuro e com o auxílio de lupas de aumento, caso necessário.

10. Filme radiográfico MXG/Plus-1 Kodak 18x24cm/24x30cm/30x40cm, Kodak Brasileira Comércio e Indústria Ltda.

11. Chassis radiográfico Medicor com écran verde p/ filmes 18x24cm/24x30cm/30x40cm, Medicor Röentgen.

12. Alfabeto e números de chumbo, Konex Indústria e Comércio Ltda.

13. Revelador com reforçador GBX Kodak, Kodak Brasileira Comércio e Indústria Ltda.

14. Fixador com reforçador GBX Kodak, Kodak Brasileira Comércio e Indústria Ltda.

15. Secadora para filmes radiológicos, Konex Indústria e Comércio Ltda.

16. Negatoscópio Konex 2 corpos, Konex Indústria e Comércio Ltda.

4.4 Protocolo para eutanásia

Ao término do exame radiográfico, o animal foi submetido à eutanásia com a administração de tiopental sódico¹⁷ a 2,5% na dose de 12,5 mg/kg, por via intravenosa, para promover a parada respiratória correspondente ao quarto estágio da anestesia cirúrgica. Neste momento, então, administrou-se cloreto de potássio¹⁸, em um volume suficiente para causar parada cardíaca.

4.5 Técnica histológica

4.5.1 Fixação das estruturas estudadas

Imediatamente após a eutanásia do animal, infundiu-se, através de cateteres inseridos no ponto lacrimal superior dos dois olhos, uma solução de formol 10% tamponado¹⁹, com intuito de melhor preservar a superfície interna das vias de drenagem lacrimal.

A porção rostral do crânio do animal, correspondente às regiões de órbitas, seios nasais, palato e narinas, foi seccionada medialmente (Figura 4), com remoção do septo nasal. As duas porções obtidas após a secção foram mantidas em solução de formol 10% tamponado para fixação. As peças coletadas permaneceram nessa solução durante um período de tempo variável, de 60 a 120 dias.

17. Thiopentax 1,0 gr, Cristália Produtos Químicos Farmacêuticos Ltda.

18. Cloreto de potássio 10%, Hypofarma – Instituto de Hypodermia e Farmácia Ltda.

19. Formaldeído PA, Vetec Química Fina Ltda. Formaldeído solução PA, CAQ – Casa da Química Ind. e Com. Ltda.

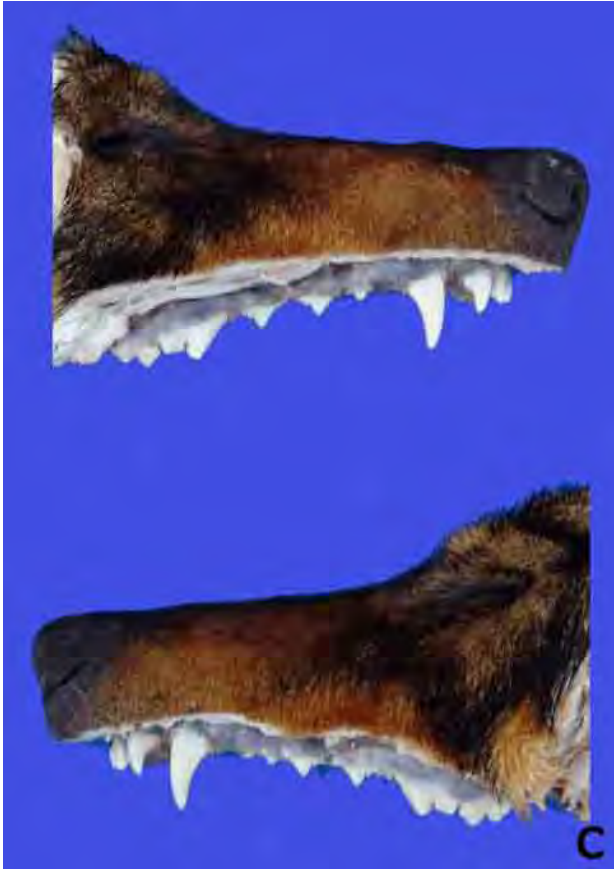
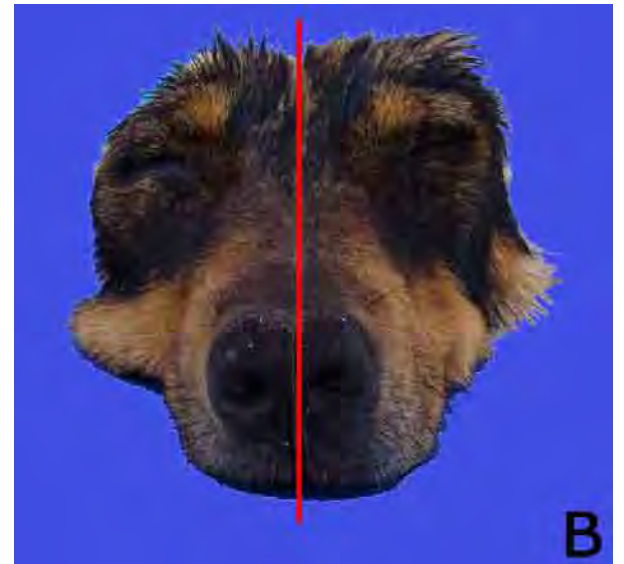
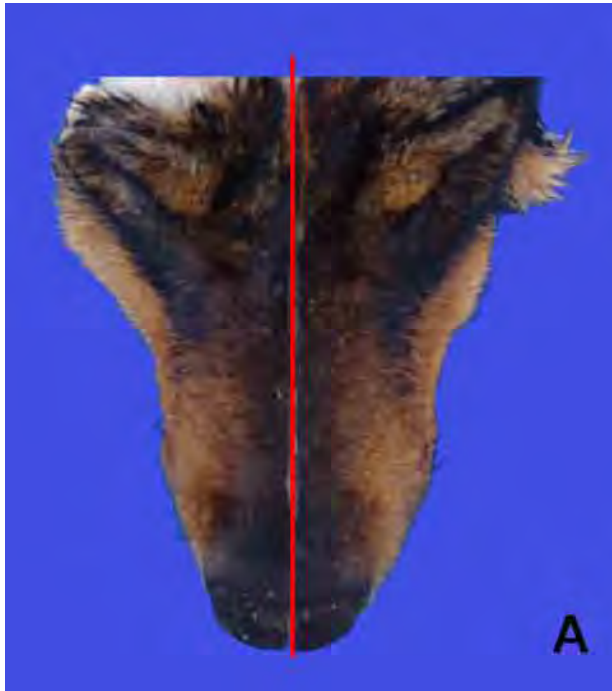


Figura 4: A e B) Demonstração da secção medial da porção rostral do crânio de um cão submetido à avaliação. **C)** Porção rostral do crânio do cão seccionada medialmente.

4.5.2 Descalcificação das estruturas estudadas

Após a fixação em solução de formol, as peças foram descalcificadas em uma solução de ácido nítrico a 5%²⁰.

Nessa solução, as peças foram mantidas por um período de tempo variável entre 20 e 60 dias. O tempo total necessário para descalcificação foi determinado pela facilidade de realização de cortes nas peças com faca, navalha ou lâmina de bisturi, sendo trocada a solução descalcificadora quando da impossibilidade de corte.

4.5.3 Cortes histológicos

Para que os cortes histológicos das vias de drenagem lacrimal de todos os cães estudados fossem padronizados, os limites de cada área cortada foram determinados pelos dentes, como segue (Figura 5):

- área 1 = correspondente à metade cranial do 1º dente molar;
- área 2 = correspondente à metade caudal do 4º dente pré-molar;
- área 3 = correspondente à metade cranial do 4º dente pré-molar;
- área 4 = correspondente à metade caudal do 3º dente pré-molar.

20. Ácido nítrico 65%, F. Maia Indústria e Comércio Ltda.

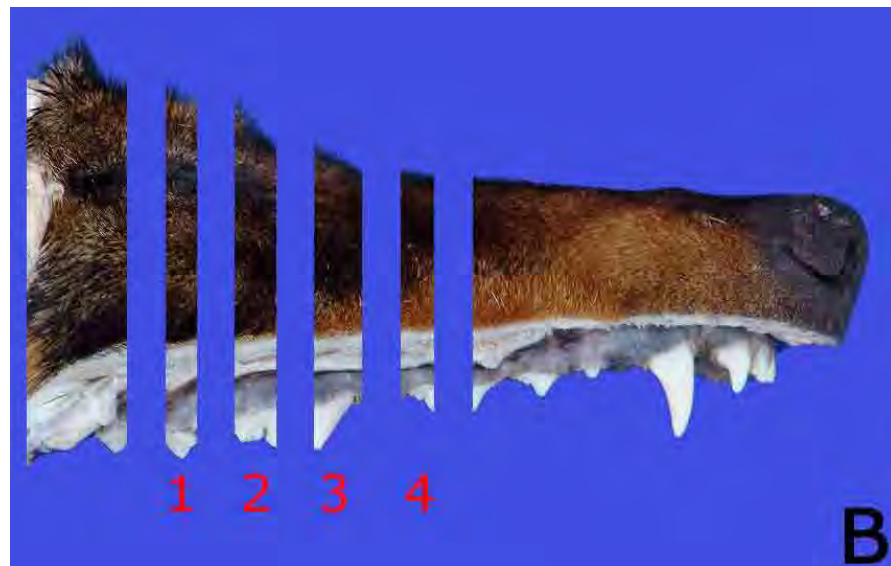
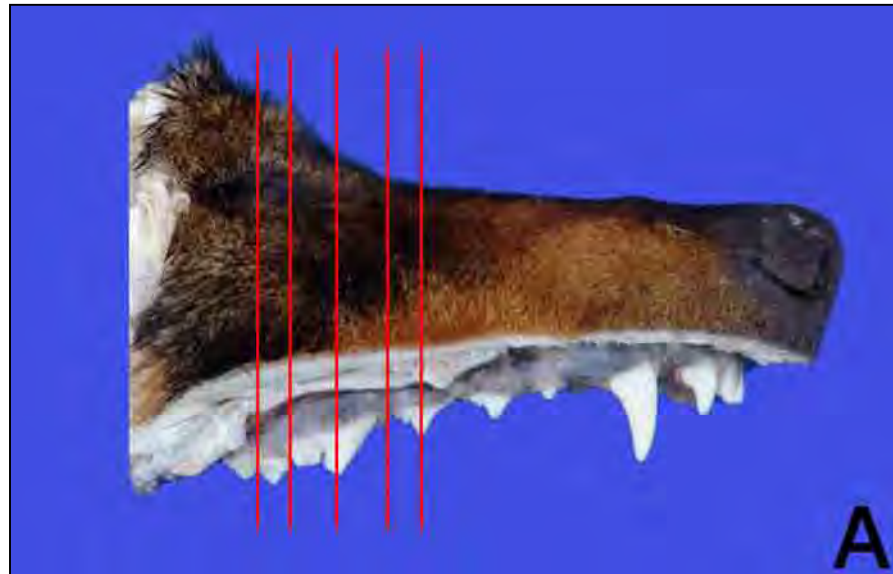


Figura 5: **A)** Demonstração dos locais dos cortes histológicos das vias de drenagem lacrimal de um cão submetido à avaliação. **B)** **Área 1**– correspondente à metade cranial do 1º dente molar; **Área 2**– correspondente à metade caudal do 4º dente pré-molar; **Área 3**– correspondente à metade cranial do 4º dente pré-molar; **Área 4**– correspondente à metade caudal do 3º dente pré-molar.

4.5.4 Processamento histológico

Para processamento histológico, as áreas selecionadas foram desidratadas em álcool etílico²¹, diafanizadas em xilol²² e incluídas em parafina²³. A face rostral dos fragmentos foi posicionada na face de corte do bloco de parafina. Cortes seqüenciais de cinco micrômetros foram corados pela hematoxilina²⁴ e eosina²⁵.

21. Álcool etílico absoluto 99,8% PA ACS, Vetec Química Fina Ltda. Álcool etílico absoluto 99,8GL PA, CAQ – Casa da Química Ind. E Com. Ltda.

22. Xileno PA ACS, Vetec Química Fina Ltda. Xileno 98% PA, CAQ – Casa da Química Ind. E Com. Ltda.

23. Parafina para histologia 60-62GC, CAQ – Casa da Química Ind. E Com. Ltda.

24. Hematoxilina PA (CI-75290), CAQ – Casa da Química Ind. E Com. Ltda.

25. Eosina amarelada, Vetec Química Fina Ltda. Eosina amarelada (Y) (CI-45380), CAQ – Casa da Química Ind. E Com. Ltda.

5 Resultados

5.1 Avaliação ectoscópica

Ao exame oftálmico externo dos animais avaliados, foi possível a localização dos pontos lacrimais, sendo aberturas pequeninas na margem conjuntival das pálpebras superior e inferior (Figura 6).



Figura 6: Localização dos pontos lacrimais. **Seta azul:** ponto lacrimal superior. **Seta amarela:** ponto lacrimal inferior.

Após sua localização, o ponto lacrimal superior direito foi cateterizado para permitir a infusão da solução de meio de contraste e a realização do exame radiográfico contrastado. Logo após, o animal foi reposicionado para permitir a cateterização do ponto lacrimal superior esquerdo, procedendo-se, então, a realização de radiografia da via lacrimal excretora desse lado.

5.2 Avaliação radiográfica da via lacrimal excretora

Ao exame radiográfico contrastado, dacriocistorrinografia, foi possível o reconhecimento das estruturas anatômicas do sistema de drenagem lacrimal dos cães, a saber: canaliculos lacrimais superior e inferior, saco lacrimal e ducto nasolacrimal (Figura 7).

O tempo decorrido entre a infusão da solução de contraste no canaliculo lacrimal superior e o seu aparecimento, favorecido pela presença da fluoresceína, na narina de cada animal sob avaliação, demonstrou a patência das vias de drenagem lacrimal.

Os animais incluídos no presente estudo não apresentavam uma segunda abertura do ducto nasolacrimal na região de nasofaringe ou região de palatos, pois não foi visibilizada à radiografia a solução de contraste nessas áreas.

Alguns animais desta pesquisa apresentaram rinograma contrastado positivo algum tempo após a infusão da solução de contraste pelo ponto lacrimal superior. Entretanto, como foram obtidas imagens radiográficas anteriores ao extravazamento da solução de meio de contraste para a cavidade nasal, esse fato não ocasionou prejuízo na visibilização do trajeto da via lacrimal excretora desses animais.

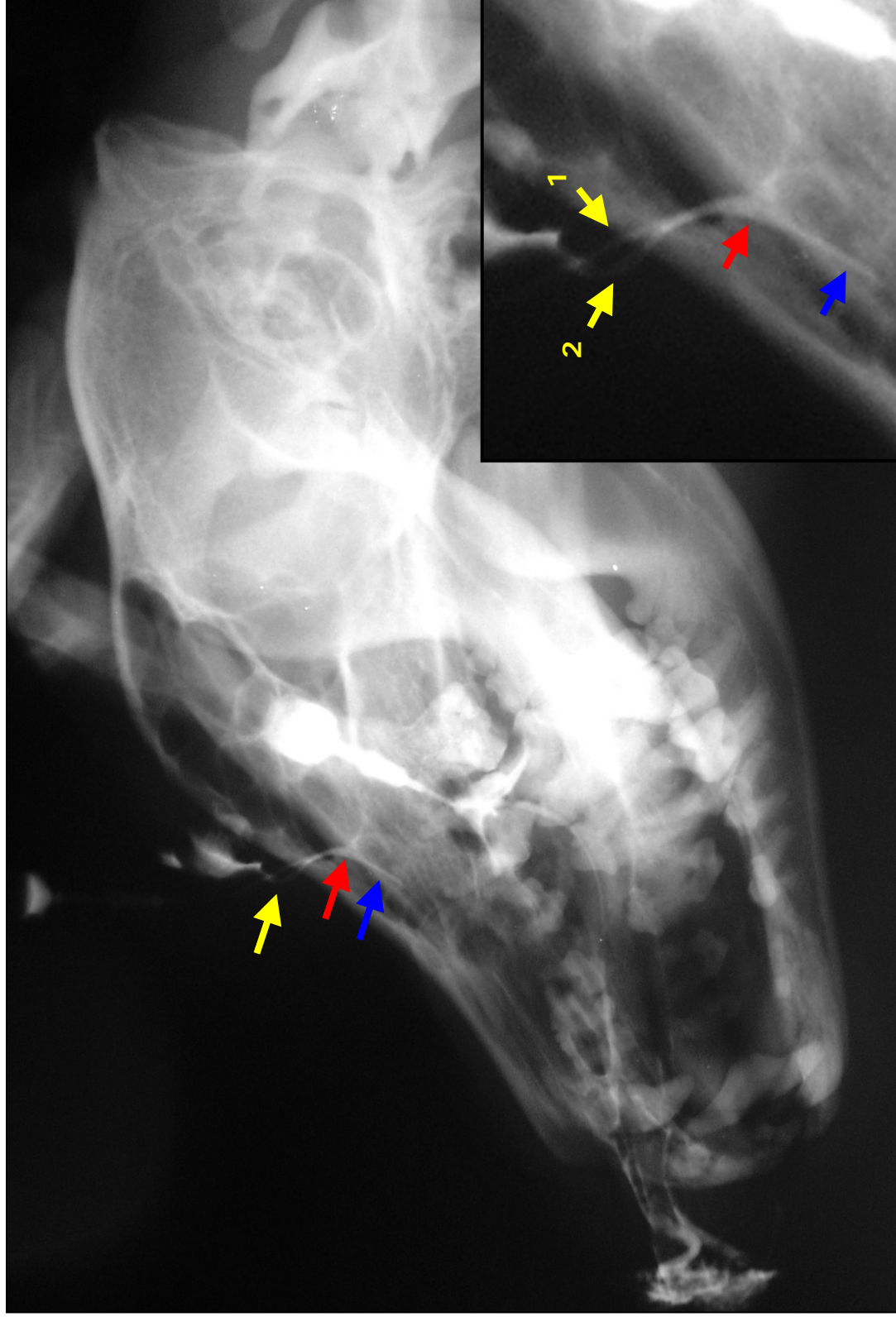


Figura 7: Imagem da dacriocisternografia. **Seta amarela:** 1) canalículo lacrimal superior; 2) canalículo lacrimal inferior. **Seta vermelha:** saco lacrimal. **Seta azul:** porção inicial do ducto nasolacrimal.

5.3 Avaliação histológica da via lacrimal excretora

Na avaliação microscópica dos cortes histológicos da área 1, notou-se a presença de duas estruturas tubulares próximas às margens palpebrais, correspondentes aos canalículos lacrimais, os quais apresentavam revestimento interno por epitélio estratificado escamoso não queratinizado, repousando em estroma de tecido conjuntivo denso, rico em colágeno. Não foram observadas fibras musculares circundando imediatamente essas estruturas; notou-se a presença de fibras musculares esqueléticas, provavelmente do músculo orbicular, as quais não eram justapostas aos canalículos lacrimais. (Figuras 8 e 9).

Na avaliação microscópica dos cortes histológicos da área 2, notou-se a presença de uma estrutura tubular ampla, correspondente ao saco lacrimal, com localização na fossa lacrimal e possuindo epitélio estratificado colunar, contendo células caliciformes. Essa estrutura apresentava-se circundada por tecido conjuntivo frouxo, que continha leve à moderada quantidade de tecido linfóide subepitelial, e por um plexo vascular evidente e muito desenvolvido. Nessa região, não foram observadas fibras musculares circundando imediatamente ou inserindo-se na parede do saco lacrimal. (Figuras 10 e 11).

Na avaliação microscópica dos cortes histológicos da área 3, percebeu-se características semelhantes aos cortes da área 2, não sendo possível afirmar se ainda era visível o saco lacrimal ou se já estava sendo avaliado o início do ducto nasolacrimal. Nessa região, não foram observadas fibras musculares circundando imediatamente ou inserindo-se na parede da estrutura tubular. (Figuras 12 e 13).

Na avaliação microscópica dos cortes histológicos da área 4, notou-se as mesmas características dos cortes das áreas 2 e 3, mas a análise

microscópica dessa região permitiu o reconhecimento do ducto nasolacrimal, pois, em alguns animais, a estrutura tubular ainda apresentava localização intra-óssea, mas em outros já se encontrava na submucosa nasal. Nessa região, não foram observadas fibras musculares circundando imediatamente o ducto nasolacrimal. (Figuras 14 e 15).

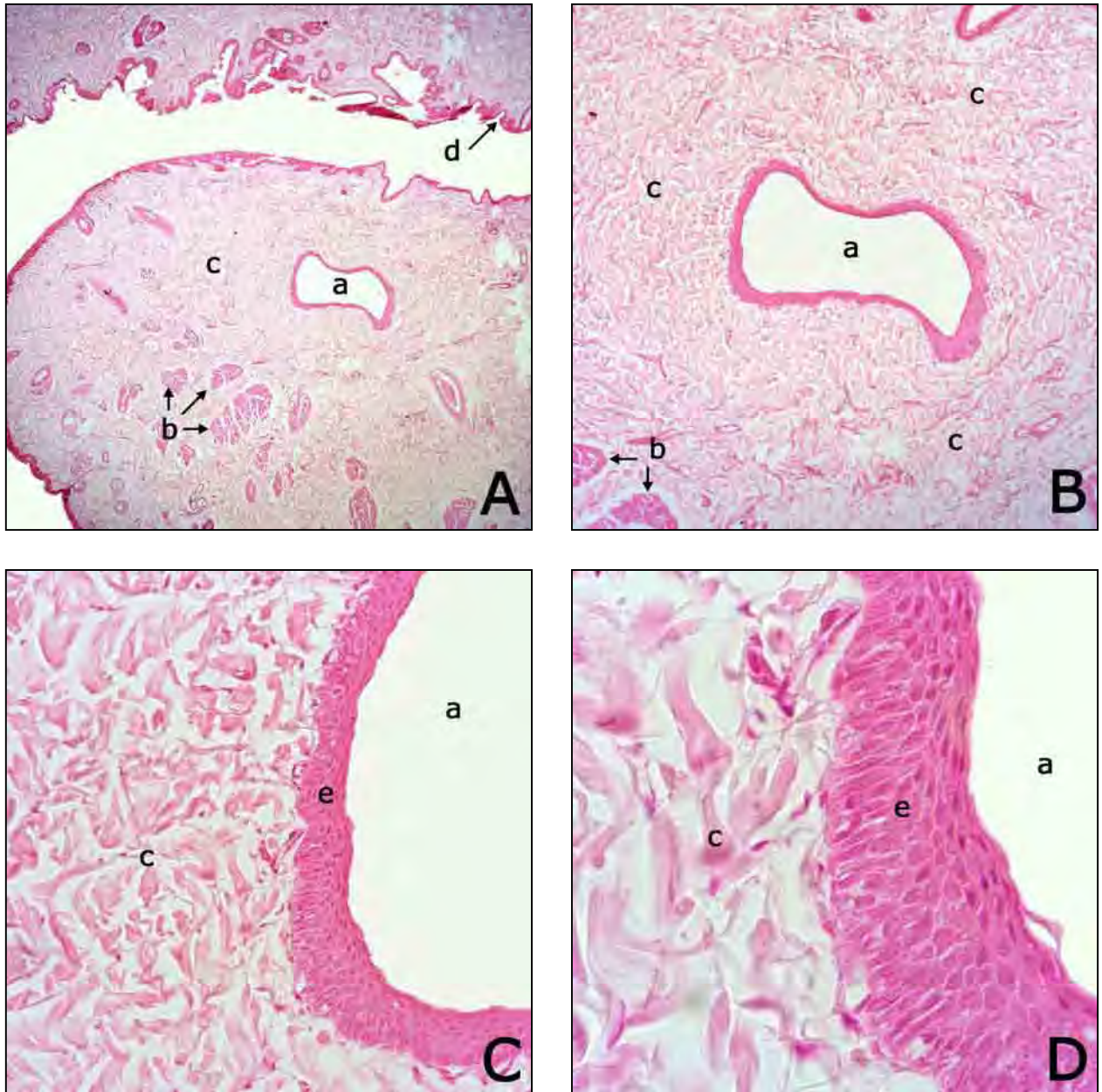


Figura 8: Cortes histológicos da área 1 do sistema de drenagem lacrimal. Ocular 10. **A)** Obj.4, **B)** Obj.10, **C)** Obj.40, **D)** Obj.100. **a)** Canalículo lacrimal; **b)** Trajeto das fibras do músculo orbicular; **c)** Estroma de tecido conjuntivo denso rico em colágeno; **d)** Conjuntiva palpebral; **e)** Epitélio do canalículo lacrimal: estratificado escamoso não queratinizado. (H.E.)

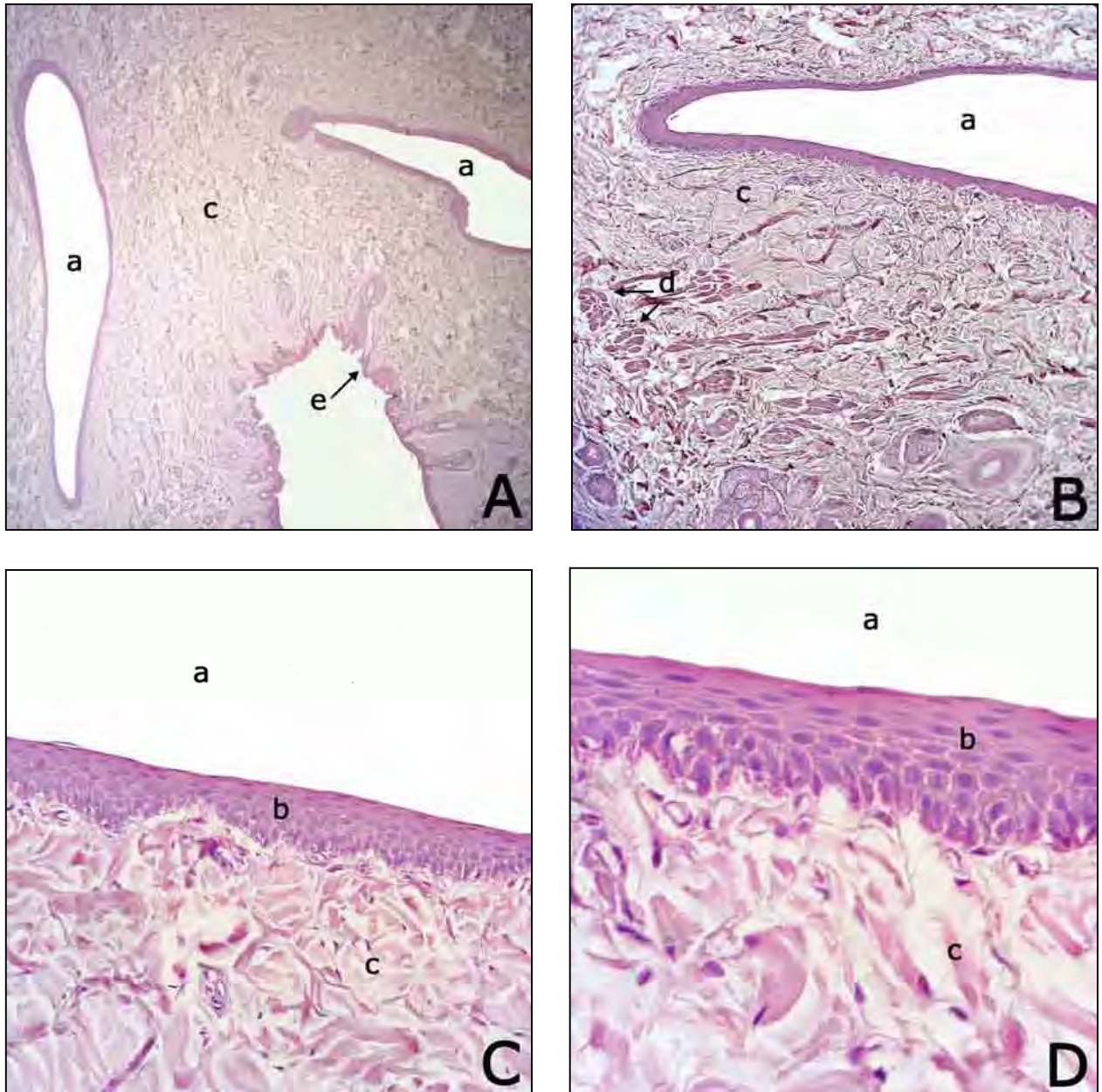


Figura 9: Cortes histológicos da área 1 do sistema de drenagem lacrimal. Ocular 10. **A)** Obj.4, **B)** Obj.10, **C)** Obj.40, **D)** Obj.100. **a)** Canalículo lacrimal; **b)** Epitélio do canalículo lacrimal: estratificado escamoso não queratinizado; **c)** Estroma de tecido conjuntivo denso rico em colágeno. **d)** Trajeto das fibras do músculo orbicular; **e)** Conjuntiva palpebral. (H.E.)

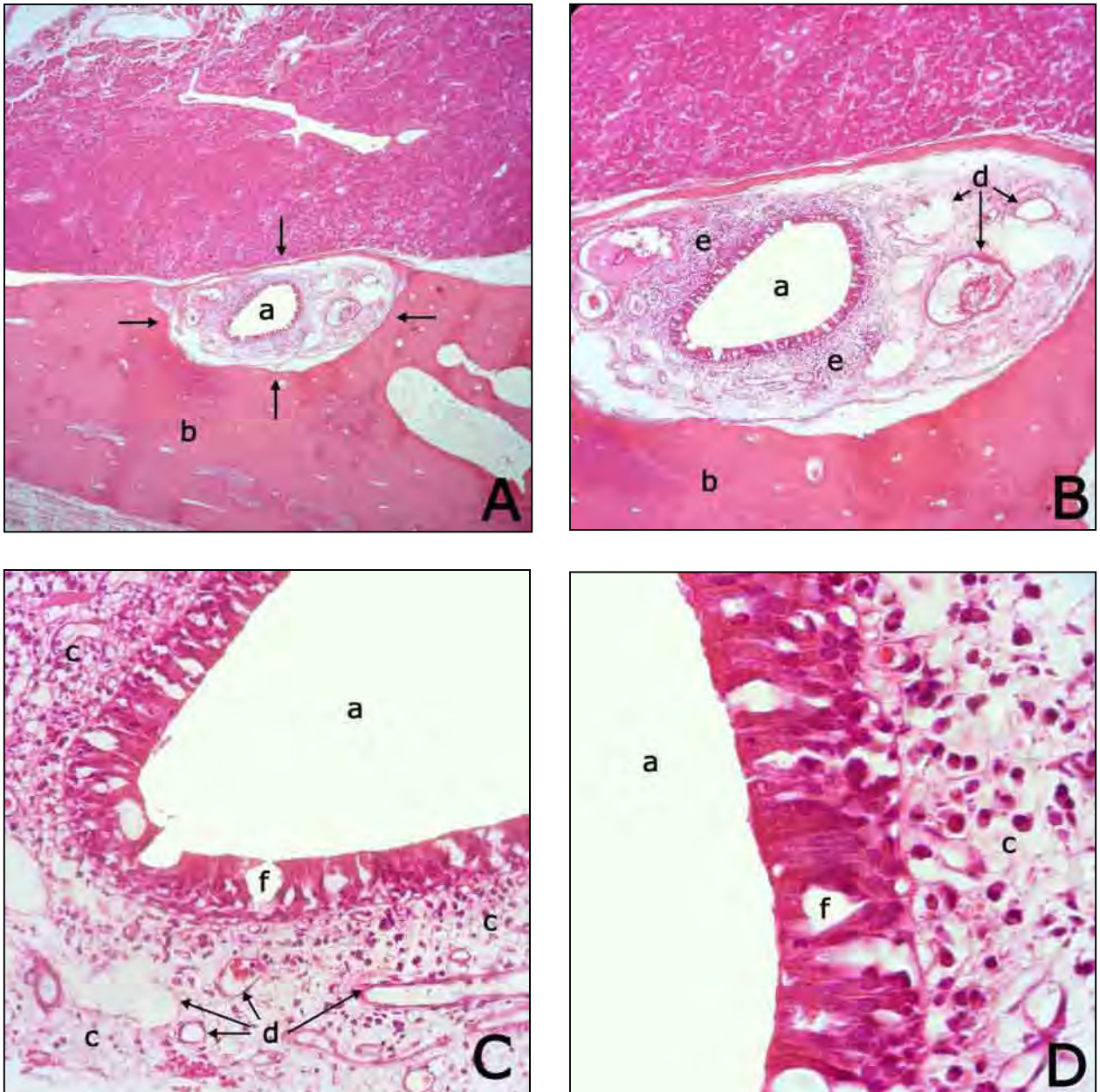


Figura 10: Cortes histológicos da área 2 do sistema de drenagem lacrimal. Ocular 10. **A)** Obj.4, **B)** Obj.10, **C)** Obj.40, **D)** Obj.100. **a)** Saco lacrimal; **b)** Fossa lacrimal (delimitada pelas setas); **c)** Tecido linfóide subepitelial, associado ao tecido conjuntivo frouxo; **d)** Plexo vascular; **e)** Estroma de tecido conjuntivo frouxo; **f)** Epitélio do saco lacrimal: estratificado colunar, contendo células caliciformes. (H.E.)

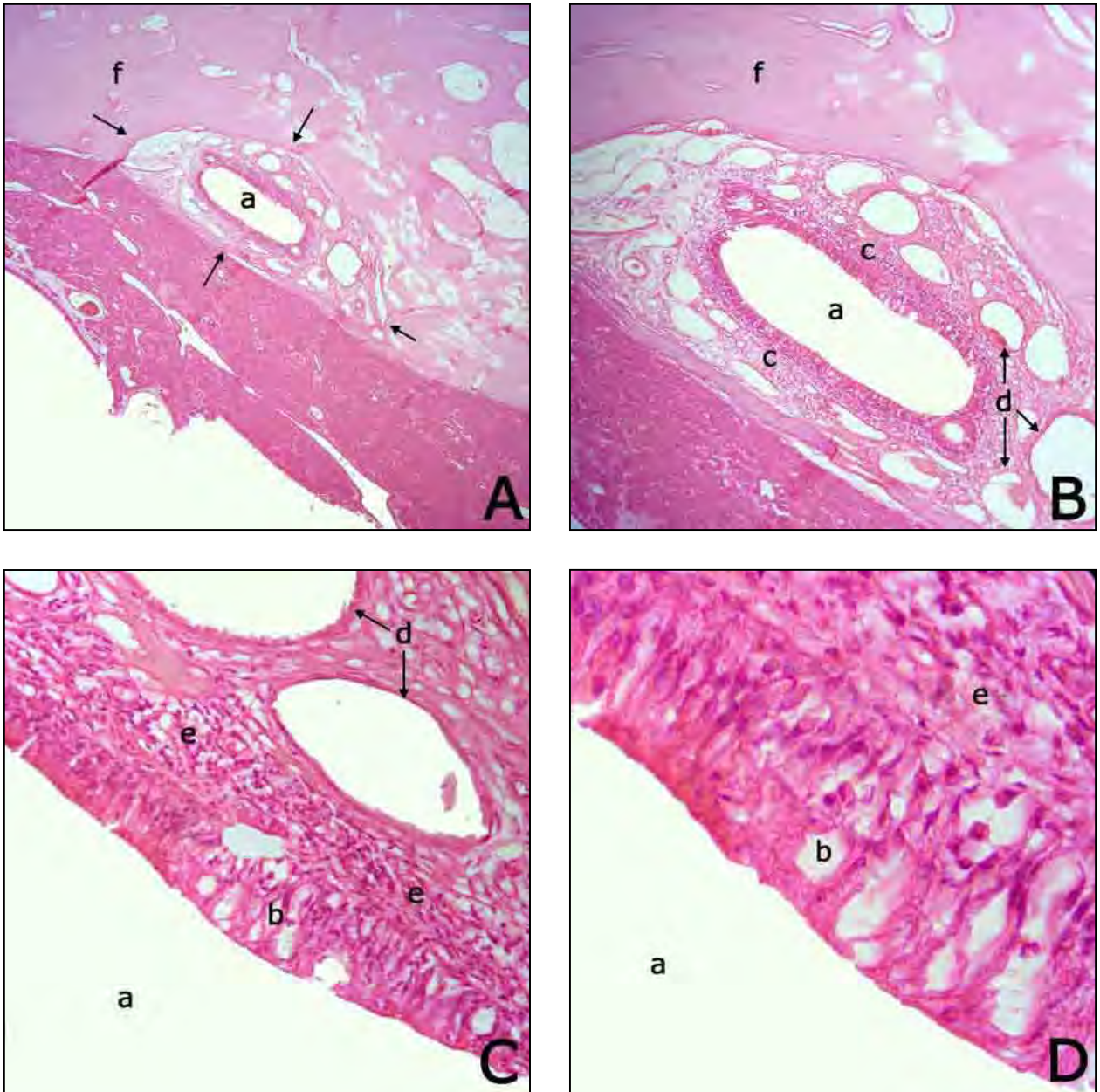


Figura 11: Cortes histológicos da área 2 do sistema de drenagem lacrimal. Ocular 10. **A)** Obj.4, **B)** Obj.10, **C)** Obj.40, **D)** Obj.100. **a)** Saco lacrimal; **b)** Epitélio do saco lacrimal: estratificado colunar, contendo células caliciformes; **c)** Estroma de tecido conjuntivo frouxo; **d)** Plexo vascular; **e)** Tecido linfóide subepitelial, associado ao tecido conjuntivo frouxo; **f)** Fossa lacrimal (delimitada pelas setas). (H.E.)

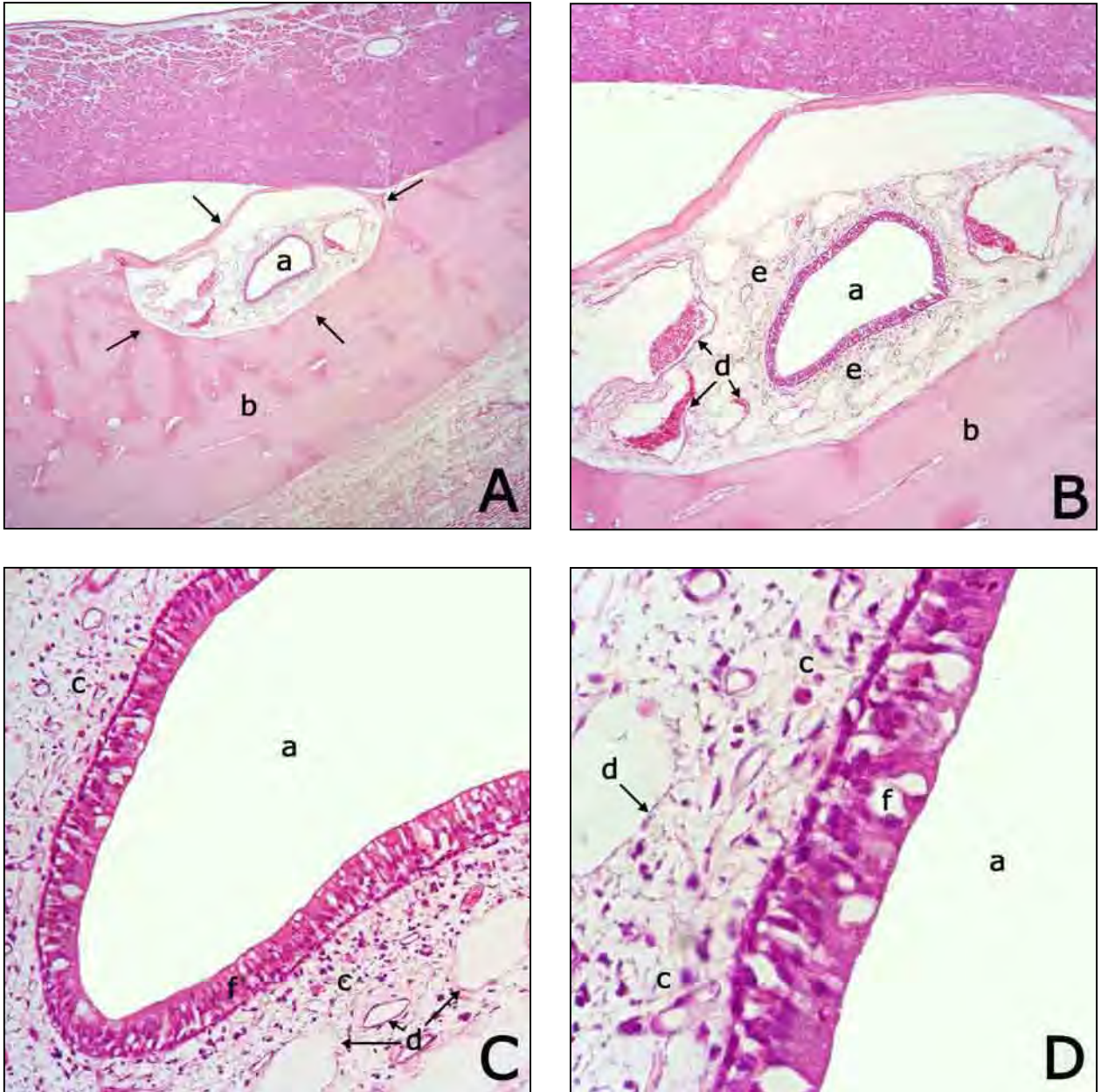


Figura 12: Cortes histológicas da área 3 do sistema de drenagem lacrimal. Ocular 10. **A)** Obj.4, **B)** Obj.10, **C)** Obj.40, **D)** Obj.100. **a)** Saco lacrimal / ducto nasolacrimal; **b)** Fossa lacrimal (delimitada pelas setas); **c)** Tecido linfóide subepitelial, associado ao tecido conjuntivo frouxo; **d)** Plexo vascular; **e)** Estroma de tecido conjuntivo frouxo; **f)** Epitélio estratificado colunar, contendo células calciformes. (H.E.)

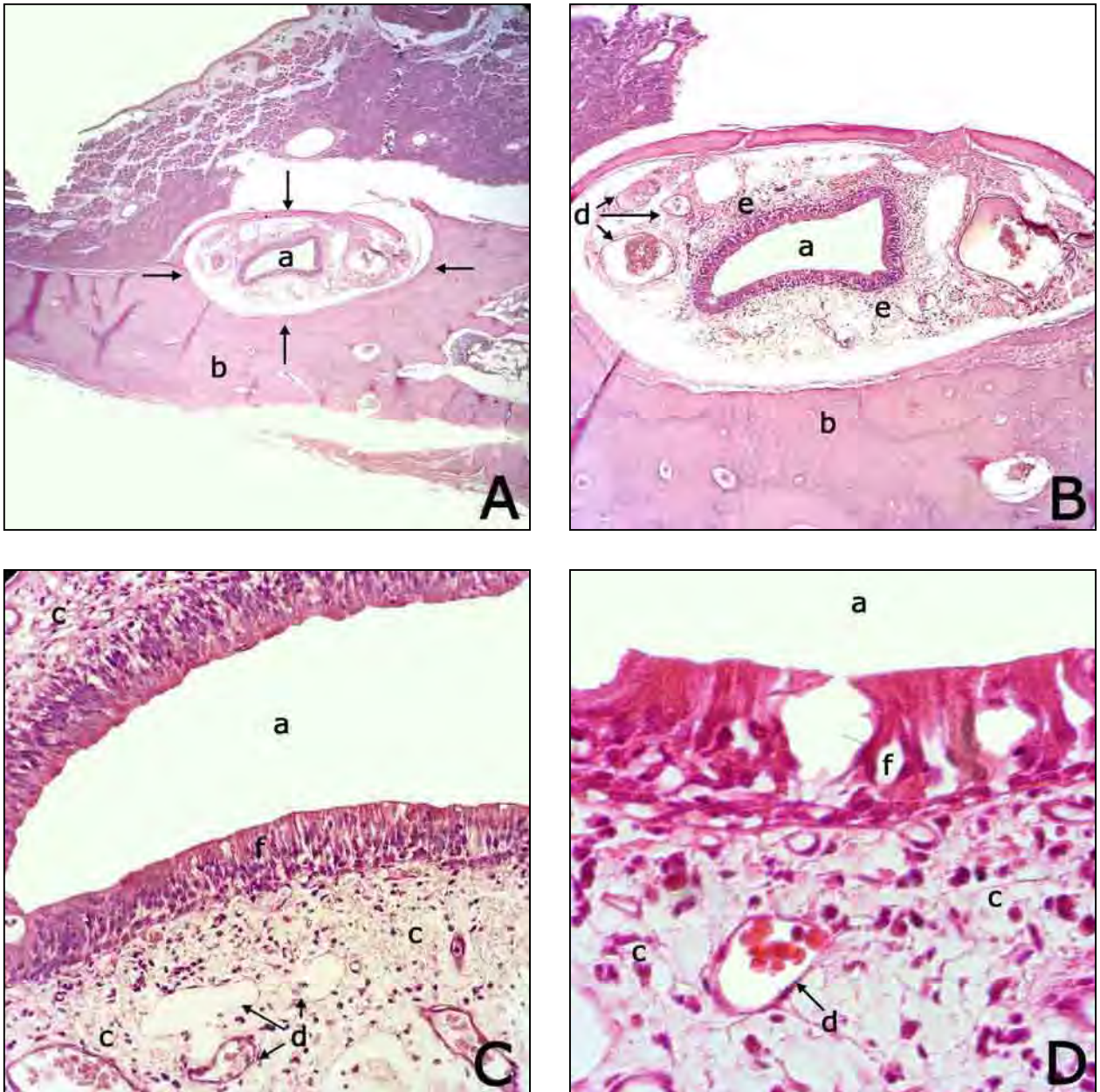


Figura 13: Cortes histológicas da área 3 do sistema de drenagem lacrimal. Ocular 10. **A)** Obj.4, **B)** Obj.10, **C)** Obj.40, **D)** Obj.100. **a)** Saco lacrimal / ducto nasolacrimal; **b)** Fossa lacrimal (delimitada pelas setas); **c)** Tecido linfóide subepitelial, associado ao tecido conjuntivo frouxo; **d)** Plexo vascular; **e)** Estroma de tecido conjuntivo frouxo; **f)** Epitélio estratificado colunar, contendo células caliciformes. (H.E.)

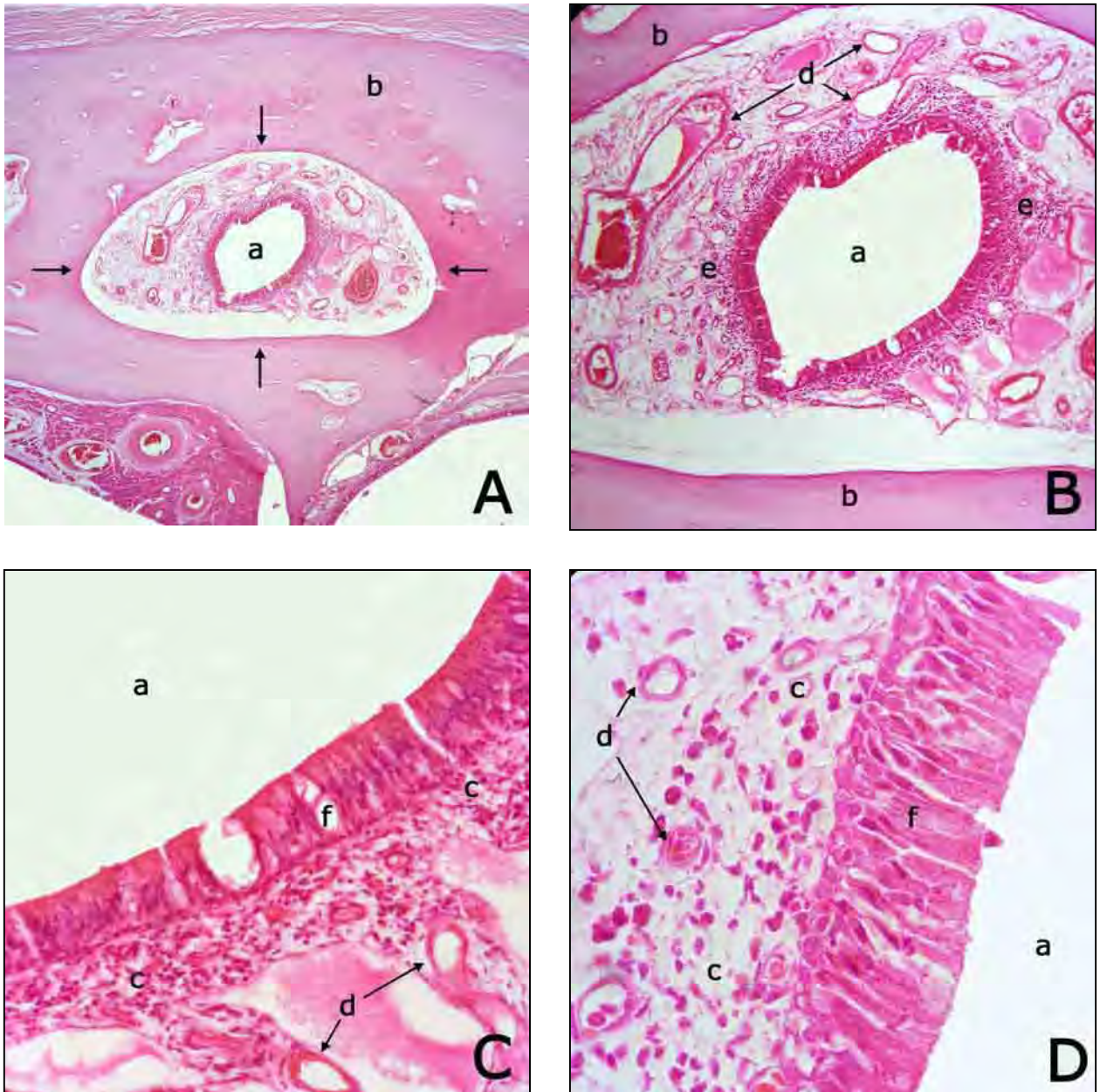


Figura 14: Cortes histológicos da área 4 do sistema de drenagem lacrimal. Ocular 10. **A)** Obj.4, **B)** Obj.10, **C)** Obj.40, **D)** Obj.100. **a)** Ducto nasolacrimal; **b)** Localização intra-óssea (delimitada pelas setas); **c)** Tecido linfóide subepitelial associado ao tecido conjuntivo frouxo; **d)** Plexo vascular; **e)** Estroma de tecido conjuntivo frouxo; **f)** Epitélio do ducto nasolacrimal: estratificado colunar, contendo células caliciformes. (H.E.)

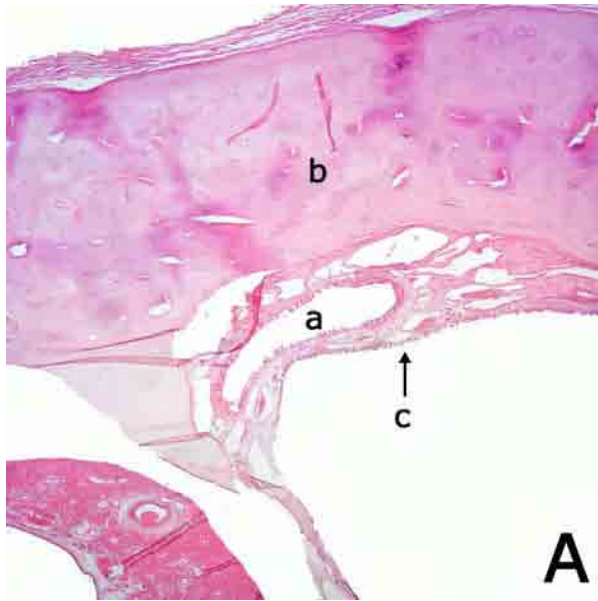


Figura 15: Cortes histológicas da área 4 do sistema de drenagem lacrimal. Ocular 10. **A)** Obj.4, **B)** Obj.10. **a)** Ducto nasolacrimal; **b)** Estrutura óssea; **c)** Epitélio da mucosa nasal; **d)** Plexo vascular. (H.E.)

6 Discussão

Ao exame oftálmico externo, exame ectoscópico, dos animais avaliados, constatou-se que a primeira estrutura do sistema lacrimal excretor, ou sistema de drenagem lacrimal, é o ponto lacrimal, tendo um superior e um inferior. O resultado encontrado no exame ectoscópico estava de acordo com os relatos de Roberts et al. (1974), Diesem (1981), Milder (1981), Hermsen & Dreyer (1982), Font (1986), Slatter (1990b), Cormack (1991), Severin (1991), Boruchoff & Boruchoff (1992), Habin (1993), Barnett et al. (1995), Junqueira & Carneiro (1995), Carneiro Filho (1997), Dyce et al. (1997), Dellmann (1998), Stades et al. (1999), Klotz et al. (2000), Swartz & Cohen (2001), Grahn (2002), Gelatt (2003), Kleiner et al. (2004) e Nykamp et al. (2004), significando que, a partir

desses pontos, começa uma via de passagem direta da porção ocular anterior para a cavidade nasal. Além disso, o exame ectoscópico também proporcionou a visualização dos pontos lacrimais na margem conjuntival das pálpebras superior e inferior, próximos ao canto medial do olho, como pequeninas aberturas.

O exame radiográfico contrastado positivo, dacriocistorrinografia, foi realizado como método auxiliar para um adequado reconhecimento da anatomia e da localização das estruturas do sistema de drenagem lacrimal, proporcionando, também, a verificação da patência dessas estruturas. A dacriocistorrinografia vem sendo indicada como um importante exame auxiliar por vários autores, como Caye et al. (1986), Slatter (1990a), Habin (1993), Barnett et al. (1995), Takano & Mendonça Junior (1996), Carneiro Filho (1997), Pereira et al. (1997), Shankar et al. (1999), Stades et al. (1999), Wearne et al. (1999), Grahn (2002), Gelatt (2003), Winston & Prasse (2003), Kleiner et al. (2004), Nykamp et al. (2004) e Silva (2004).

A dacriocistorrinografia permitiu a adequada visibilização e reconhecimento de estruturas que não são identificáveis ao exame clínico externo, como os canalículos lacrimais superior e inferior, o saco lacrimal e o ducto nasolacrimal. Pôde-se perceber que essas estruturas, juntamente com os pontos lacrimais, formam o sistema de drenagem lacrimal, como relataram Roberts et al. (1974), Diesem (1981), Milder (1981), Hermsen & Dreyer (1982), Font (1986), Slatter (1990a), Cormack (1991), Severin (1991), Boruchoff & Boruchoff (1992), Habin (1993), Barnett et al. (1995), Dyce et al. (1997), Dellmann (1998), Stades et al. (1999), Klotz et al. (2000), Swartz & Cohen (2001), Gelatt (2003), Kleiner et al. (2004) e Nykamp et al. (2004). Essa conformação do sistema de drenagem lacrimal coincidiu com os relatos de Paulsen et al. (2002) em seu estudo nos macacos e nos humanos, pois em outros animais

estudados, como coelhos, ratos, gatos, porcos e cervos, os autores encontraram canalículos dirigidos diretamente para o ducto nasolacrimal.

A imagem radiográfica fornecida pela dacriocistorrinografia não permitiu a identificação de uma possível junção dos canalículos lacrimais superior e inferior antes destes se inserirem no saco lacrimal. Tal junção, denominada de canalículo comum, foi descrita por Hermsen & Dreyer (1982), Font (1986), Kominami et al. (2000) e Swartz & Cohen (2001).

Nos animais utilizados no presente estudo, não foi identificada, ao exame radiográfico, uma outra abertura do ducto nasolacrimal, havendo apenas a abertura normal na narina. Em alguns cães, uma segunda abertura do ducto nasolacrimal, localizada na cavidade oral, foi relatada por Stades et al. (1999), Gelatt (2003), Kleiner (2003) e Kleiner et al. (2004).

Alguns animais desta pesquisa apresentaram rinograma contrastado positivo algum tempo após a infusão da solução de contraste pelo ponto lacrimal superior, fato que, segundo Nykamp et al. (2004), comumente ocorre durante a realização de dacriocistorrinografia. Entretanto, como foram obtidas imagens radiográficas anteriores ao extravazamento da solução de meio de contraste para a cavidade nasal, esse fato não ocasionou prejuízo na visibilização do trajeto da via lacrimal excretora desses animais.

O exame radiográfico foi realizado com os cães sob anestesia geral, conforme preconizaram Slatter (1990a) e Kleiner et al. (2004). Os animais foram posicionados em decúbito lateral, primeiramente direito e depois esquerdo, seguindo a sugestão de Slatter (1990a), Gelatt (2003) e Kleiner et al. (2004), e, elevando-se a sua cabeça, de forma que esta permanecesse paralela ao plano da mesa radiográfica, voltaram-se as narinas para baixo, para evitar uma possível aspiração da solução de

contraste e para facilitar a sua passagem para a narina, como indicado por Slatter (1990a). Adotou-se a inclinação da cabeça do animal avaliado em aproximadamente 30° em relação ao plano da mesa de exame, para evitar sobreposição do sistema de drenagem lacrimal com os ossos nasal e maxilar, conforme realizado por Kleiner et al. (2004).

A dacriocistorrinografia foi realizada mediante a infusão de meio de contraste radiopaco no sistema de drenagem lacrimal, conforme sugerido por Boruchoff & Boruchoff (1992) e Gelatt (2003), e optou-se por um meio de contraste iodado, como realizaram Slatter (1990a), Habin (1993), Kleiner (2003), Kleiner et al. (2004) e Nykamp et al. (2004). Com o intuito de proporcionar um preenchimento completo e homogêneo das vias de drenagem lacrimal, acrescentou-se, ao contraste radiográfico iodado, lágrimas artificiais e fluoresceína, como empregado por Kleiner (2003) e Kleiner et al. (2004).

O aparelho de raio X foi acionado no momento em que se visualizou a fluoresceína, presente na solução de contraste, no assoalho das narinas do animal avaliado, como foi sugerido por Kleiner (2003) e Kleiner et al. (2004), e para obter uma imagem com adequado preenchimento das vias de drenagem pela solução de contraste, as radiografias foram realizadas conforme tal solução ia passando através do sistema de drenagem lacrimal, como preconizou Gelatt (2003).

A solução de contraste foi infundida nas vias de drenagem lacrimal dos animais avaliados através de um canalículo lacrimal canulado, como sugeriram Gelatt (2003) e Nykamp et al. (2004). Optou-se por utilizar um cateter endovenoso, sem o guia metálico, inserido no ponto lacrimal superior e posicionado no canalículo correspondente, conforme preconizado por Slatter (1990a), Severin (1991), Carneiro Filho (1997), Habin (1993), Grahn (2002) e Kleiner et al. (2004). Seguindo a orientação

destes autores, com exceção de Habin, utilizou-se cateter de calibre 22 ou 24, conforme o porte do paciente avaliado.

Para não permitir refluxo da solução de contraste sobre a superfície ocular, obliterou-se o ponto lacrimal inferior com pressão dígito-digital, durante a administração da solução de contraste através do ponto superior, de acordo com Slatter (1990a), Habin (1993) e Kleiner et al. (2004).

Seguindo a sugestão de Slatter (1990a), tentou-se, também, prevenir ou limitar o extravazamento de meio de contraste nos pêlos faciais, o que poderia obscurecer a imagem desejada, colocando-se gaze sobre o ponto lacrimal superior, ao redor do cateter, durante a infusão da solução de contraste. A mesma proteção com gaze foi realizada dentro das narinas externas do animal, para absorver o excesso de solução de contraste drenado.

Para a realização da análise histológica das estruturas constituintes das vias de drenagem lacrimal de cães, utilizou-se a microscopia de luz de rotina, como empregaram Kominami et al. (2000), Paulsen et al. (2000) e Paulsen et al. (2002).

Para a avaliação das estruturas sob microscopia de luz, os sistemas de drenagem lacrimal foram fixados em solução de formol tamponado, conforme realizaram Paulsen et al. (2000, 2002), e descalcificados em solução de ácido nítrico a 5%, diferindo dos autores citados, que utilizaram uma solução de EDTA. Após essas etapas, os cortes dos sistemas avaliados foram submetidos ao processamento histológico e desidratados em álcool etílico, como também utilizaram Paulsen et al. (2000), e incluídos em parafina, de acordo com Paulsen et al. (2000, 2002).

Na avaliação microscópica dos cortes histológicos da área 1, examinou-se os canalículos lacrimais, como sendo estruturas tubulares que apresentavam epitélio estratificado escamoso não queratinizado, mesma característica histológica descrita por Font (1986), Cormack (1991), Junqueira & Carneiro (1995), Dellmann (1998) e Kominami et al. (2000). Essa descrição não coincidiu com os relatos de Paulsen et al. (2002), pois esses autores descreveram o sistema de drenagem lacrimal como um todo, apresentando epitélio colunar pseudoestratificado.

Na avaliação histológica dos canalículos lacrimais, notou-se também que estes repousavam em estroma de tecido conjuntivo denso rico em colágeno, mesmas características descritas por Font (1986). Não foram observadas fibras musculares esqueléticas, ou seja, fibras do músculo orbicular, justapostas ou envolvendo os canalículos, diferindo, portanto, dos relatos de Milder (1981), Holt & Holt (1985), Font (1986), Habin (1993), Swartz & Cohen (2001), Grahn (2002), Gelatt (2003), Kleiner (2003) e Kleiner et al. (2004).

Na avaliação microscópica dos cortes histológicos da área 2, observou-se o saco lacrimal, revestido por epitélio estratificado colunar contendo células caliciformes, como descreveram Font (1986), Cormack (1991) e Dellmann (1998), divergindo parcialmente de Diesem (1981), que não especificou o tipo de epitélio estratificado encontrado, e de Kominami et al. (2000) e Paulsen et al. (2002), que descreveram o epitélio como sendo pseudoestratificado colunar. Além disso, Paulsen et al. (2002) não observaram as células caliciformes nos epitélios dos sacos lacrimais de macacos, cervos, porcos e coelhos, estando presentes em humanos, gatos e ratos. A característica epitelial encontrada no presente trabalho, também não coincidiu com os relatos de Junqueira & Carneiro (1995), pois esses autores descreveram o sistema de drenagem lacrimal como um todo, sem distinção de partes constituintes, revestido por epitélio pavimentoso estratificado não queratinizado.

Na avaliação histológica do saco lacrimal, notou-se que essa estrutura se apresentava circundada por tecido conjuntivo frouxo, contendo leve a moderada quantidade de tecido linfóide subepitelial, como relataram Diesem (1981), Font (1986), Dellmann (1998) e Kominami et al. (2000). Paulsen et al. (2002) encontraram esse tipo de tecido apenas em sistemas de drenagem lacrimal humano e de coelhos.

Também, microscopicamente, foi evidenciado um plexo vascular muito desenvolvido circundando o lúmen do saco lacrimal, em concordância com Kominami et al. (2000) e Paulsen et al. (2000). Sendo que Paulsen et al. (2002), também descreveram a presença desse plexo vascular em macacos, coelhos, cervos e porcos.

Uma característica observada na avaliação dos cortes histológicos da área 2, foi que o saco lacrimal, o tecido conjuntivo frouxo subepitelial e o plexo vascular desenvolvido, apresentavam-se localizados em uma depressão óssea, a fossa do osso lacrimal, concordando com os relatos de Diesem (1981), Font (1986), Serdahl et al. (1990), Slatter (1990b), Severin (1991), Habin (1993), Dyce et al. (1997), Swartz & Cohen (2001), Gelatt (2003) e Kleiner et al. (2004).

Ainda na avaliação histológica do saco lacrimal, não foram observadas fibras musculares com essa mesma localização na fossa lacrimal, as quais poderiam circundar ou recobrir o saco lacrimal, ou se inserir em sua parede, criando o mecanismo de bomba lacrimal, diferindo, portanto, das descrições de Diesem (1981), Font (1986), Slatter (1990b), Habin (1993) e Swartz & Cohen (2001).

Não foi possível afirmar se ainda era visível o saco lacrimal ou se já estava sendo examinado o início do ducto nasolacrimal na avaliação microscópica dos cortes histológicos da área 3. Tal dúvida ocorreu porque,

nessa região, foram mantidas as mesmas características dos cortes da área 2, ou seja, mesma conformação epitelial, de tecido conjuntivo subepitelial e de plexo vascular. Além disso, ainda apresentava a mesma localização na fossa lacrimal. Tal localização estava semelhante às informações de Diesem (1981), Slatter (1990a), Habin (1993), Dyce et al. (1997), Swartz & Cohen (2001), Gelatt (2003), Kleiner et al. (2004) e Nykamp et al. (2004).

Na avaliação microscópica dos cortes histológicos da área 4, foram observadas as mesmas características dos cortes das áreas 2 e 3. Entretanto, a análise microscópica dessa região permitiu o reconhecimento do ducto nasolacrimal, pois em alguns animais a estrutura tubular ainda apresentava localização intra-óssea, mas em outros já se encontrava na submucosa nasal. Segundo Diesem (1981), Font (1986), Severin (1991), Barnett et al. (1995), Dyce et al. (1997), Swartz & Cohen (2001), Gelatt (2003) e Kleiner et al. (2004), após passar por um curto canal ósseo de comprimento variável, a porção rostral e mais comprida do ducto nasolacrimal percorre os tecidos moles, ou seja, é envolvida pela membrana mucosa nasal, até chegar no meato nasal inferior.

7 Conclusão

Nas condições experimentais adotadas e diante do objetivo proposto concluiu-se que:

1. Ao exame ectoscópico, os pontos lacrimais são aberturas pequeninas na margem conjuntival das pálpebras superior e inferior, estando próximos ao canto medial do olho.
2. O exame radiográfico contrastado positivo, dacriocistorrinografia, fornece um apropriado delineamento do sistema de drenagem lacrimal.

3. Os canalículos lacrimais dos cães são revestidos por epitélio estratificado escamoso não queratinizado, repousando em estroma de tecido conjuntivo denso rico em colágeno.

4. O saco lacrimal e o ducto nasolacrimal dos cães são revestidos por epitélio estratificado colunar, o qual possui células caliciformes. São estruturas envolvidas por tecido conjuntivo frouxo, contendo leve a moderada quantidade de tecido linfóide subepitelial, além de um evidente plexo vascular muito desenvolvido circundando seus lumens.

5. O saco lacrimal e a porção inicial do ducto nasolacrimal dos cães, apresentam localização na fossa lacrimal e intra-óssea, respectivamente, assim como o tecido conjuntivo e o plexo vascular que os circundam.

6. A porção inicial do ducto nasolacrimal dos cães possui um comprimento, dentro do canal ósseo, curto e ligeiramente variável, continuando a se estender pela submucosa nasal.

7. Não foram observadas fibras musculares justapostas aos canalículos lacrimais, saco lacrimal e ducto nasolacrimal dos cães, e nem intimamente dispostas a essas estruturas ou inserindo-se em suas paredes.

8. Pode-se concluir, de acordo com os resultados obtidos, que não foi encontrada estrutura anatômica miocontrátil justaposta aos canalículos lacrimais, saco lacrimal e ducto nasolacrimal, podendo-se supor que o mecanismo de drenagem lacrimal nos cães não envolve mecanismos de contração muscular.

Referências Bibliográficas

BARNETT, K.C., CRISPIN, S.M, LAVACH, J.D., MATTHEWS, A.G. Lacrimal system. In: _____. *Color Atlas and Text of Equine Ophthalmology*. London: Mosby-Wolfe, 1995. cap. 6, p. 75 – 83.

Normas consultadas para confecção desta tese:

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA. Coordenadoria Geral de Bibliotecas. *Normas para Publicações da UNESP: Dissertações e Teses – do Trabalho Científico ao Livro*. São Paulo: Editora UNESP, 1994. v. 4, 96 p.

VOLPATO, E.S.N., SILVA, R.C., PIZZANI, L. *Manual de Apresentação de Trabalho Científico: tese, dissertação e monografia*. Botucatu: Divisão Técnica de Biblioteca e Documentação, 2003. 28 p.

BORUCHOFF, S.A., BORUCHOFF, S.E. Infections of the lacrimal system. *Infect. Dis. Clin. North Am.*, v. 6, n. 4, p. 925 – 932, 1992.

CARNEIRO FILHO, L. *Manual de Oftalmologia Veterinária: um guia prático para clínicos veterinários*. São Paulo: Roca, 1997. 120 p.

CAYE, E.A., MACIEL, A.C., TEIXEIRA, T., ILHA, D.O. Dacriocistografia no estudo da epífora em 63 pacientes. *Rev. Imagem*, v. 8, n. 3, p. 107 – 112, 1986.

CORMACK, D.H. O olho e o ouvido. In: _____. *Ham Histologia*. 9. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1991. cap. 25, p. 530 – 552.

DELLMANN, H.D. Eye. In: DELLMANN, H.D., EWELL, J. *Textbook of Veterinary Histology*. 5. ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, 1998. cap. 17, p. 333 – 344.

DIESEM, C. Generalidades sobre órgãos sensoriais e integumento comum: o órgão da visão. In: GETTY, R. *Sisson / Grossman. Anatomia dos Animais Domésticos*. 5. ed. Rio de Janeiro: Interamericana, 1981. vol. 1, cap. 14, p. 207 – 222.

DYCE, K.M., SACK, W.O., WENSING, C.J.G. Os órgãos dos sentidos. In: _____. *Tratado de Anatomia Veterinária*. 2. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1997. cap. 9, p. 258 – 276.

EMILY, P., PENMAN, S. *Handbook of Small Animal Dentistry*. 2. ed. Oxford: Pergamon, 1994. 117p.

FONT, R.L. Eyelids and lacrimal drainage system. In: SPENCER, W.H. *Ophthalmic Pathology: an atlas and textbook*. 3. ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, 1986. v.3, p. 2141 – 2336.

GELATT, K.N. Doenças e cirurgia dos sistemas lacrimal e nasolacrimal do cão. In: _____. *Manual de Oftalmologia Veterinária*. São Paulo: Manole, 2003. p. 73 – 94.

GRAHN, B. Exame clínico do sistema visual. In: RADOSTITS, O.M., MAYHEW, I.G., HOUSTON, D.M. *Exame Clínico e Diagnóstico em Veterinária*. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2002. cap. 20, p. 423 – 447.

HABIN, D. The nasolacrimal system. In: PETERSEN-JONES, S.M., CRISPIN, S.M. *Manual of Small Animal Ophthalmology*. Shurdington: British Small Animal Veterinary Association, 1993. cap. 5, p. 91 – 102.

HERMSEN, V.M., DREYER, R.F. Ophthalmic anatomy. *Primary Care*, v. 9, n. 4, p. 627 – 645, 1982.

HOLT, J.E., HOLT, R. Blepharoplasty. Indications and preoperative assessment. *Arch. Otolaryngol.*, v. 111, n. 6, p. 394 – 397, 1985.

JUNQUEIRA, L.C., CARNEIRO, J. Órgãos dos sentidos. In: _____. *Histologia Básica*. 8. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1995. cap. 23, p. 387 – 413.

KLEINER, J.A. *Tratamento cirúrgico da epífora crônica em animais de companhia*. Curitiba, 2003. 57p. Dissertação (Mestrado em Ciências Veterinárias – Área de Patologia Animal) – Escola de Agronomia e Veterinária – Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná/PR.

KLEINER, J.A., WOUK, A.F.P.F., COSTA, P.V., FIDELCINO, A. A dacriocistorrinografia em cães e gatos. *Revista Científica de Medicina*

Veterinária – Pequenos Animais e Animais de Estimação, v. 2, n. 7, p. 185 – 189, 2004.

KLOTZ, S.A., PENN, C.C., NEGVESKY, G.J., BUTRUS, S.I. Fungal and parasitic infections of the eye. *Clinical Microbiology Reviews*, v. 13, n. 4, p. 662 – 685, 2000.

KOMINAMI, R., YASUTAKA, S., TANIGUCHI, Y., SHINOHARA, H. Anatomia and histology of the lacrimal fluid drainage system. *Okajimas Folia Anat. Jpn.*, v. 77, n. 5, p. 155 – 160, 2000.

MILDER, B. The lacrimal apparatus. In: MOSES, R.A. *Adler's Physiology of the eye: clinical application*. 7. ed. Saint Louis: Mosby, 1981. cap. 2, p. 16 – 37.

NYKAMP, S.G., SCRIVANI, P.V., PEASE, A.P. Computed tomography dacryocystography evaluation of the nasolacrimal apparatus. *Veterinary Radiology & Ultrasound*, v. 45, n. 1, p. 23 – 28, 2004.

PAULSEN, F.P., FÖGE, M., THALE, A.B., TILLMANN, B.N., MENTLEIN, R. Animal model for the absorption of lipophilic substances from tear fluid by the epithelium of the nasolacrimal ducts. *Invest. Ophthalmol. Vis. Sci.*, v. 43, n. 10, p. 3137 - 3143, 2002.

PAULSEN, F.P., THALE, A.B., HALLMANN, U.J., SCHAUDIG, U., TILLMANN, B.N. The cavernous body of the human efferent tear ducts: function in tear outflow mechanism. *Invest. Ophthalmol. Vis. Sci.*, v. 41, n. 5, p. 965 – 970, 2000.

PEREIRA, L., DAMMANN, F., DUDA, S.H., REINBOLD, W.D., CLAUSSEN, C.D. Value of dacryocystography in localization diagnosis of lacrimal duct

stenosis. *Rofo. Fortschr. Geb. Rontgenstr. Neuen. Bildgeb. Verfahr.*, v. 166, n. 6, p. 498 – 501, 1997.

ROBERTS, S.R., VIERHELLER, R.C., LENNOX, W.J. Eyes. In: ARCHIBALD, J. *Canine Surgery*. 2. ed. Santa Barbara: American Veterinary Publications, 1974. cap. 5, p. 193 – 262.

SERDAHL, C.L., BERRIS, C.E., CHOLE, R.A. Nasolacrimal duct obstruction after endoscopic sinus surgery. *Arch. Ophthalmol.*, v. 108, n. 3, p. 391 – 392, 1990.

SEVERIN, G.A. Aparato lacrimal. In: _____. *Manual de Oftalmologia Veterinaria*. Buenos Aires: Hemisferio Sur, 1991. cap. 7, p. 85 – 97.

SHANKAR, J., GUPTA, S.R., WALSH, P. Dilatation and stenting for nasolacrimal duct obstruction: a pilot project. *Acta Ophthalmologica Scandinavica*, v. 77, n. 5, p. 555 – 558, 1999.

SILVA, J.A.F. Alterações do sistema lacrimal. In: SCHOR, P., CHAMON, W., BELFORT Jr., R. *Guias de Medicina Ambulatorial e Hospitalar – Unifesp / Escola Paulista de Medicina: guia de oftalmologia*. São Paulo: Manole, 2004. cap. 6, p. 51 – 56.

SLATTER, D. Basic diagnostic techniques. In: _____. *Fundamentals of Veterinary Ophthalmology*. 2. ed. Philadelphia: Saunders, 1990a. cap. 5, p. 84 – 123.

SLATTER, D. Lacrimal system. In: _____. *Fundamentals of Veterinary Ophthalmology*. 2. ed. Philadelphia: Saunders, 1990b. cap. 10, p. 237 - 256.

STADES, F.C., BOEVÉ, M.H., NEUMANN, W., WYMAN, M. Aparelho lacrimal. In: _____. *Fundamentos de Oftalmologia Veterinária*. São Paulo: Manole, 1999. p. 54 – 63.

SWARTZ, N.G., COHEN, M.S. Oftalmoplástica – lacrimejamento e sistema lacrimal. In: VANDER, J.F.; GAULT, J.A. *Segredos em Oftalmologia*. Porto Alegre: Artmed, 2001. cap. 7, p. 270 – 274.

TAKANO, B.A., MENDONÇA JÚNIOR, A.A. Dacriocistografia: aspectos radiológicos nas alterações das vias lacrimais: análise de 24 casos. *Radiol. Bras.*, v. 29, n. 1, p. 23 – 29, 1996.

VAQUERO, E.J. Enucleación y sondaje nasolacrimal del gato. Disponível em: http://www.uco.es/organiza/departamentos/anatomia-y-anat-patologica/peques/ojos_gato.htm. Acesso em: 20/05/2005.

WEARNE, M.J., PITTS, J., FRANK, J., ROSE, G.E. Comparison of dacryocystography and lacrimal scintilography in the diagnosis of functional nasolacrimal duct obstruction. *Brit. J. Ophthalmol.*, v. 83, n. 9, p. 1032 – 1035, 1999.

WINSTON, S., PRASSE, K.W. Doenças oftálmicas. In: FENNER, W.R. *Consulta Rápida em Clínica Veterinária*. 3. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2003. cap. 27, p. 446 – 475.