

UNIVERSIDADE DE LISBOA
FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA

U LISBOA

UNIVERSIDADE
DE LISBOA



ESTUDO TOMOGRÁFICO DAS ALTERAÇÕES ÓSSEAS E DENTÁRIAS NA DOENÇA
DENTÁRIA DOS COELHOS DE ESTIMAÇÃO (*ORYCTOLAGUS CUNICULUS*) - ESTUDO
RETROSPETIVO

DIOGO ESCUDEIRO DIAS MOGO DO NASCIMENTO

ORIENTADORA:

Doutora Sandra de Oliveira
Tavares de Sousa Jesus

2021

UNIVERSIDADE DE LISBOA
FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA



UNIVERSIDADE
DE LISBOA



ESTUDO TOMOGRÁFICO DAS ALTERAÇÕES ÓSSEAS E DENTÁRIAS NA DOENÇA
DENTÁRIA DOS COELHOS DE ESTIMAÇÃO (*ORYCTOLAGUS CUNICULUS*) - ESTUDO
RETROSPETIVO

DIOGO ESCUDEIRO DIAS MOGO DO NASCIMENTO

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO INTEGRADO EM MEDICINA VETERINÁRIA

JÚRI

PRESIDENTE:

Doutor António José de Almeida
Ferreira

VOGAIS:

Doutor João José Martins Afonso
Doutora Sandra de Oliveira
Tavares de Sousa Jesus

ORIENTADOR(A):

Doutora Sandra de Oliveira
Tavares de Sousa Jesus

Nome: Diogo Escudeiro Dias Mogo do Nascimento

Título da Tese ou Dissertação: Estudo tomográfico das alterações ósseas e dentárias na doença dentária dos coelhos de estimação (*Oryctolagus Cuniculus*) – Estudo retrospectivo

Ano de conclusão (indicar o da data da realização das provas públicas): 2021

Designação do curso de

Mestrado ou de

Doutoramento: Mestrado integrado em Medicina Veterinária

Área científica em que melhor se enquadra (assinale uma):

- Clínica Produção Animal e Segurança Alimentar
 Morfologia e Função Sanidade Animal

Declaro sobre compromisso de honra que a tese ou dissertação agora entregue corresponde à que foi aprovada pelo júri constituído pela Faculdade de Medicina Veterinária da ULISBOA.

Declaro que concedo à Faculdade de Medicina Veterinária e aos seus agentes uma licença não-exclusiva para arquivar e tornar acessível, nomeadamente através do seu repositório institucional, nas condições abaixo indicadas, a minha tese ou dissertação, no todo ou em parte, em suporte digital.

Declaro que autorizo a Faculdade de Medicina Veterinária a arquivar mais de uma cópia da tese ou dissertação e a, sem alterar o seu conteúdo, converter o documento entregue, para qualquer formato de ficheiro, meio ou suporte, para efeitos de preservação e acesso.

Retenho todos os direitos de autor relativos à tese ou dissertação, e o direito de a usar em trabalhos futuros (como artigos ou livros).

Concordo que a minha tese ou dissertação seja colocada no repositório da Faculdade de Medicina Veterinária com o seguinte estatuto (assinale um):

- Disponibilização imediata do conjunto do trabalho para acesso mundial;
- Disponibilização do conjunto do trabalho para acesso exclusivo na Faculdade de Medicina Veterinária durante o período de 6 meses, 12 meses, sendo que após o tempo assinalado autorizo o acesso mundial*;

* Indique o motivo do embargo (OBRIGATÓRIO)

Nos exemplares das dissertações de mestrado ou teses de doutoramento entregues para a prestação de provas na Universidade e dos quais é obrigatoriamente enviado um exemplar para depósito na Biblioteca da Faculdade de Medicina Veterinária da Universidade de Lisboa deve constar uma das seguintes declarações (incluir apenas uma das três):

- É AUTORIZADA A REPRODUÇÃO INTEGRAL DESTA TESE/TRABALHO APENAS PARA EFEITOS DE INVESTIGAÇÃO, MEDIANTE DECLARAÇÃO ESCRITA DO INTERESSADO, QUE A TAL SE COMPROMETE.
- É AUTORIZADA A REPRODUÇÃO PARCIAL DESTA TESE/TRABALHO (indicar, caso tal seja necessário, nº máximo de páginas, ilustrações, gráficos, etc.) APENAS PARA EFEITOS DE INVESTIGAÇÃO, MEDIANTE DECLARAÇÃO ESCRITA DO INTERESSADO, QUE A TAL SE COMPROMETE.
- DE ACORDO COM A LEGISLAÇÃO EM VIGOR, (indicar, caso tal seja necessário, nº máximo de páginas, ilustrações, gráficos, etc.) NÃO É PERMITIDA A REPRODUÇÃO DE QUALQUER PARTE DESTA TESE/TRABALHO.

Faculdade de Medicina Veterinária da Universidade de Lisboa, 14 de dezembro de 2021

(indicar aqui a data da realização das provas públicas)

Assinatura: Diogo Nascimento

Agradecimento

Gostaria de começar por agradecer à professora Sandra Jesus em ser minha orientadora na dissertação de mestrado, estando sempre disponível para ajudar e pelos ensinamentos ao longo deste percurso.

À doutora Ana Reinho por me ter ajudado ao longo do estágio, permitindo também adquirir e desenvolver conhecimentos na área de medicina nos novos animais de companhia.

Quero agradecer aos meus pais pelo apoio incondicional, sem o qual não seria possível realizar este curso e por acreditarem em mim.

Aos meus tios e primos, por me terem acolhido e aturado durante todos estes anos de estudo.

À Inês por estar ao meu lado nos momentos mais difíceis, pela paciência e pelo apoio ao longo deste caminho.

Aos meus amigos que fiz durante o curso e que me acompanharam do início ao fim deste percurso, desde festas até noitadas de estudo, que proporcionaram momentos inesquecíveis.

Estudo tomográfico das alterações ósseas e dentárias na doença dentária dos coelhos de estimação (*Oryctolagus cuniculus*) – Estudo retrospectivo

Resumo

A doença dentária é uma das doenças dos coelhos de estimação mais frequentemente observadas nos centros de atendimento médico-veterinários. É uma síndrome progressiva, que gradualmente provoca alterações dos dentes e dos tecidos vizinhos.

O diagnóstico desta doença é baseado na observação da cavidade oral. No entanto, dadas as suas limitações deste tipo de diagnóstico, tornam-se necessários exames imagiológicos, tais como a radiografia e a tomografia computadorizada. Estas modalidades imagiológicas fornecem informações sobre as alterações presentes, permitindo também estadiar a doença. A tomografia computadorizada permite fazer uma reconstrução tridimensional da imagem, ultrapassando a sobreposição de estruturas anatómicas do exame radiográfico.

O presente estudo teve como objetivo avaliar o contributo da tomografia computadorizada no diagnóstico da doença dentária nos coelhos domésticos. Neste estudo realizado entre 2019 e 2020, foram incluídos 18 coelhos com doença dentária, sujeitos a um exame de tomografia computadorizada à região do crânio, 10 dos quais foram sujeitos à administração de meio de contraste por via endovenosa.

Os resultados demonstram que as alterações mais frequentemente observadas no exame tomográfico são o sobrecrecimento apical, osteólise e alteração da curvatura dos dentes no plano transversal. Alterações da estrutura anatómica do dente e sinais de infeção ocorrem apenas em estádios mais avançados da doença dentária.

Foi também possível constatar que a densidade do tecido ósseo, na mandíbula ($p=0,016$) e maxila ($p<0,001$), tem uma tendência negativa com o estadiamento da doença dentária, sugerindo que existe uma perda de tecido ósseo à medida que a doença dentária progride.

A concordância do estadiamento da doença dentária entre diferentes pares de quadrantes foi moderada ($p<0,001$), indicando uma assincronia no desenvolvimento desta doença nos coelhos.

A tomografia computadorizada é um exame complementar essencial para o diagnóstico da doença dentária nos coelhos, permitindo recolher muita informação útil, não só para o diagnóstico, mas também para procedimentos cirúrgicos ou prognóstico.

Palavras-chave: Coelho, doença dentária, tomografia computadorizada, sinais tomográficos, estadiamento.

Computed tomography (CT) study of bone and dental findings in dental disease in domestic rabbit (*Oryctolagus cuniculus*) – Retrospective study

Abstract

One of the most frequently observed diseases in domestic rabbit is dental disease. It is a progressive syndrome, which gradually, changes teeth and its surrounding tissues.

For the diagnosis of this disease, the oral cavity is examined. However,, given the limitations of such diagnosis, imaging techniques such as radiography and computed tomography are often required. These imaging modalities give information about present lesions, and also allow to grade the disease. Computed tomography can recreate a tridimensional image, overcoming the overlapping of anatomical structures seen in conventional radiography.

The objective of the present study is to assess the contribution of computed tomography to the diagnosis of dental disease in domestic rabbits. A total of 18 rabbits with dental disease were included in this study, from 2019 to 2020, all of which underwent a skull computed tomography scan. In 10 cases, an intravenous contrast media was administrated.

The results show that the most frequent findings in CT are apical elongation, osteolysis and changing of the tooth curvature in a transverse plane. Lesions of the anatomical structure of the tooth and infection signs only occur in more advanced stages of dental disease.

It was also possible to assess the bone density, in the mandible ($p=0,016$) and maxilla ($p<0,001$), which has a negative tendency with stage of the dental disease, suggesting there is a bone loss as dental disease progress.

Agreement in staging dental disease between dental quadrants pairs was moderate ($p<0,001$), indicating there is an asynchrony in the development of this disease in rabbits.

Computed tomography is an essential complementary exam for the diagnosis of dental disease in rabbits, allowing for the collection of useful information, not only for the diagnosis, but also for surgical procedures or prognosis.

Keywords: Rabbit, dental disease, computed tomography, tomography findings, staging

Índice

1.	Estágio curricular	1
2.	Revisão Bibliográfica.....	3
2.1.	Taxonomia.....	3
2.2.	Anatomia do crânio.....	3
2.3.	Anatomia dentária	4
2.4.	Fisiologia	7
2.5.	Doença dentária	8
2.6.	Apresentação clínica	8
2.7.	Etiologia da doença	9
2.8.	Alterações dentárias e ósseas.....	10
2.8.1.	Má oclusão dentária	10
2.8.2.	Doenças periodontais.....	11
2.8.3.	Abcessos.....	11
2.9.	Diagnóstico.....	12
2.10.	Tratamento	16
2.10.1.	Tratamento médico.....	16
2.10.2.	Tratamento cirúrgico.....	16
2.10.2.1.	Dentes incisivos	17
2.10.2.2.	Dentes molariformes	17
2.11.	Prognóstico	17
3.	Materiais e métodos.....	19
3.1.	Objetivos	19
3.2.	Tipo de Estudo	19
3.3.	Amostra, critérios de inclusão e de exclusão	19
3.4.	Procedimentos e protocolos	19
3.5.	Análise estatística.....	24
4.	Resultados	25
4.1.	Caracterização da amostra.....	25
4.2.	Observações no exame tomográfico	25
4.3.	Relação da idade dos animais com o estadiamento da doença dentária	28
4.4.	Correlação da densidade do tecido ósseo com o estadiamento da doença dentária	29
4.5.	Concordância do estadiamento entre pares de quadrantes	30
5.	Discussão	31

5.1.	Caracterização da amostra.....	31
5.2.	Observações no exame tomográfico	31
5.3.	Relação da idade com dos animais com o estadiamento da doença dentária	35
5.4.	Correlação da densidade óssea com o estadiamento da doença dentária .	35
5.5.	Concordância do estadiamento entre pares de quadrantes	36
5.6.	Limitações do estudo.....	37
6.	Conclusão	38
7.	Bibliografia	39

Índice de figuras

Figura 1 - Anatomia do Crânio do coelho, vista lateral. Adaptado de McCracken and Kainer (2013) ...	4
Figura 2 - Anatomia do dente incisivo do coelho. Adaptado de Verstraete e Osofsky (2005)	5
Figura 3 - Estrutura anatômica de um dente mandibular. Corte transversal. Adaptado de Varga (2013a)	6
Figura 4 - Alteração da curvatura dos dentes molariformes. Espícula dentária com direção de crescimento invertida (seta verde).	14
Figura 5 - Múltiplos abscessos (setas verdes) presentes junto ao corpo da mandíbula. Plano transversal.	15
Figura 6 – Plano sagital. Fragmentação, reabsorção e deformação dentária das arcadas maxilar e mandibular.	22
Figura 7 – Plano transversal. Abscessos retrobulbares (setas verdes). Note-se a captação de contraste em anel, com extenso centro hipodenso.....	22
Figura 8 - Local de medição da densidade óssea. A - Local de medição (seta verde) no osso maxilar no plano sagital. B - Local de medição (seta verde) no osso maxilar no plano transversal. C - Local de medição (seta verde) no osso mandibular no plano sagital. D – Local de medição (seta verde) no osso mandibular no plano transversal.....	23
Figura 9 - Plano sagital. Coelho com doença dentária no estadio 3. Presença de má oclusão dentária dos dentes molariformes.	25
Figura 10 - Plano sagital. Coelho com doença dentária no estadio 5. Presença de reabsorção dentária, fragmentação e deformação dos dentes molariformes. Abscesso periapical com extensa lesão lítica óssea do tipo expansivo do corpo da mandíbula e maxila.	26

Índice de tabelas

tabela 1 - achados clínicos e radiográficos por estadiamento da doença dentária do coelho	20
tabela 2 – distribuição dos sinais tomográficos nos dentes por estadiamento da doença dentária	27
tabela 3 – distribuição dos sinais tomográficos nas estruturas anatómicas do crânio por estadiamento da doença dentária	28

Índice de gráficos

gráfico 1 - distribuição do número de horas por serviço no hev-fmv-ulisboa.....	1
gráfico 2 - distribuição do estadiamento por quadrante da doença dentária na amostra.....	26
gráfico 3 - distribuição do estadiamento final da doença dentária na amostra.....	27
gráfico 4 - distribuição da idade da amostra com o estadiamento da doença dentária.....	29
gráfico 5 - distribuição dos valores de densidade óssea na maxila com o estadiamento por quadrante da doença dentária.....	29
gráfico 6 - distribuição dos valores de densidade óssea na mandíbula com o estadiamento por quadrante da doença dentária	30

Índice de abreviaturas

HEV-FMV-ULisboa – Hospital escolar veterinário da Faculdade de Medicina Veterinária da universidade de Lisboa

HU - Hounsfield

IM – Intramuscular

kg – Quilograma

mg – Miligrama

mm – Milímetros

PSADD – Síndrome progressiva da doença dentária adquirida (*Progressive syndrome of acquired dental disease*)

SC - Subcutânea

Spp. – múltiplas espécies

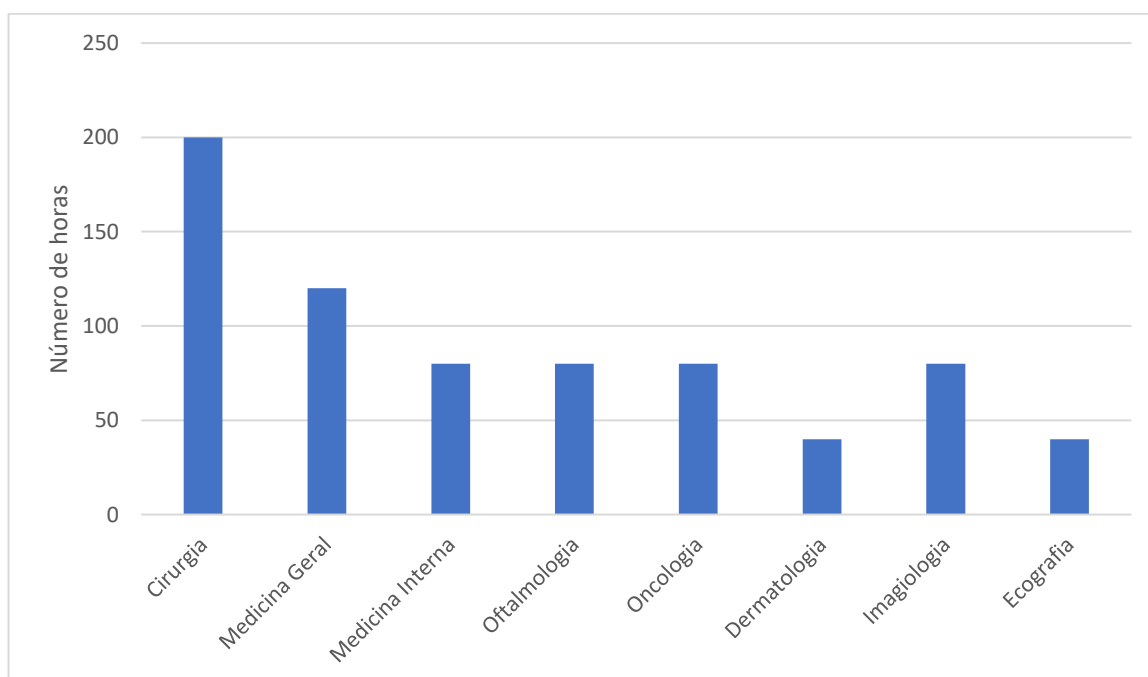
TC – Tomografia computadorizada

1. Estágio curricular

O estágio curricular no Hospital Escolar Veterinário da Faculdade de Medicina Veterinária da Universidade de Lisboa (HEV-FMV-ULisboa) teve início no dia 2 de março de 2020 e terminou no dia 11 de setembro de 2020, perfazendo um total de cerca de 720 horas. A distribuição do número de horas por serviço no HEV-FMV-ULisboa pode ser observada no gráfico 1.

No contexto da pandemia COVID-19, houve uma interrupção completa do estágio curricular, desde o dia 16 de março até ao dia 24 de maio. Após o regresso, os serviços de internamento e a Unidade de Isolamento de Doenças Infecciosas foram retirados das rotações, impossibilitando a realização das mesmas.

Gráfico 1 - Distribuição do número de horas por serviço no HEV-FMV-ULisboa



No serviço de Medicina Geral o aluno participou em consultas e emergências, no qual foi possível efetuar a anamnese dos animais, exame de estado físico geral, colheita de sangue, colheita de urina, por cistocentese ecoguiada, punções aspirativas, administração de vacinas e medicamentos. Sempre que possível, era feita a discussão dos casos clínicos com o médico veterinário responsável. Neste serviço foi possível contactar também com várias espécies animais exóticas.

No serviço de Medicina Interna o aluno assistiu a consultas de especialidade nas áreas de gastroenterologia, endocrinologia, urologia e pneumologia. Foram feitas várias discussões sobre casos clínicos, desde a elaboração de possíveis diagnósticos diferenciais, até ao plano

terapêutico. Foi ainda possível assistir a endoscopias gástricas altas, rinoscopias, broncoscopias e colonoscopias.

No serviço de Oncologia assistiu a consultas e acompanhamento de doentes oncológicos, bem como a realização de diferentes tipos de protocolos de quimioterapia e cuidados de manipulação destes fármacos.

No serviço de Oftalmologia o aluno participou em consultas, realizou exames oftalmológicos, administrou medicamentos e participou, como ajudante de cirurgia, em cirurgias desta especialidade.

No serviço de Dermatologia assistiu a consultas, onde foi responsável por obter uma anamnese detalhada dos animais, efetuou citologias cutâneas e auriculares, raspagens de pele e tricogramas, avaliação microscópica das amostras e discutiu os casos clínicos. Participou também na realização de biópsias cutâneas.

No serviço de imagiologia, o estudante foi responsável por controlar a anestesia e garantir o posicionamento correto dos animais para a realização dos exames, administrar contraste endovenoso na realização das tomografias computadorizadas (TC) e interpretar os exames efetuados com o médico veterinário responsável. Foi possível observar exames tomográficos em várias espécies animais, incluindo vários coelhos com doença dentária, que integram o estudo da presente dissertação de mestrado.

No serviço de ecografia assistiu a várias ecografias abdominais e ecocardiografias, onde foi possível aprofundar os conhecimentos nesta área. Participou em punções ecoguiadas, colheita de urina por cistocentese e ainda efetuou o exame ecográfico. Pode ainda observar uma ecografia ocular.

No serviço de cirurgia o aluno recebeu os animais em sala de espera, realizou listas de verificação com os tutores dos animais, para garantir que os animais se encontravam nas condições adequadas para a realização das intervenções, procedeu à colocação de cateteres endovenosos, preparou medicação pré-anestésica, colocação do tubo endotraqueal, indução e monitorização anestésica e preparação do campo cirúrgico. Participou em vários procedimentos, como ovariohisterectomias, orquiectomias, nodulectomias, mastectomias, esplenectomias, enteromias, uma amputação de cauda, cirurgias da cavidade bucal que incluí a avaliação e tratamento da cavidade oral. Foi possível também realizar uma ovariohisterectomia a uma coelha, assistir a vários procedimentos de correção dentária em coelhos e cobaios, e uma correção de fratura da carapaça de uma tartaruga semiaquática.

2. Revisão Bibliográfica

2.1. Taxonomia

A ordem dos mamíferos Lagomorpha é constituída atualmente por 92 espécies, distribuídas pelas famílias Leporidae, onde estão incluídas 63 espécies de coelhos e lebres, e Ochotonidae onde se encontram 29 espécies de pikas (Ruedas et al. 2018).

O coelho-bravo (*Oryctolagus cuniculus*) é a única espécie reconhecida que deu origem ao coelho doméstico. Atualmente existem várias raças desta espécie que variam no tipo de pelo e cor, no peso e na conformação do corpo (Carneiro et al. 2011).

2.2. Anatomia do crânio

O crânio do coelho é dividido em duas regiões, a região craniana e a região facial. As órbitas ficam situadas nas junções destas duas regiões. Os ossos da região craniana dos coelhos podem ser agrupados em três segmentos: o segmento occipital, o segmento temporoparietal e o segmento frontal (Farag et al. 2012).

O segmento occipital é formado pela superfície nugal e pela parte caudal da base do crânio. Consiste em quatro ossos completamente fundidos, o osso supraoccipital dorsalmente, o osso basioccipital ventralmente e os ossos exoccipitais lateralmente, que formam uma estrutura circular, o forâmen Magnum (Farag et al. 2012).

O segmento temporoparietal é constituído no aspeto dorsal pelo par de ossos parietais e osso interparietal. Lateralmente, estão o par de ossos temporais e o par de ossos alisfenoides, e medioventralmente encontra-se o basisfenoide (Farag et al. 2012).

O segmento frontal consiste em cinco ossos, o corpo do presfenoide ventralmente, as duas asas laterais que representam os ossos orbitosfenoides e o par de ossos frontais dorsalmente (Farag et al. 2012).

Fazem parte ainda os ossos pterigoides, o etmoide e o vómer (International Committee Veterinary Gross Anatomical Nomenclature 2017).

A região facial é constituída pelos ossos nasais dorsalmente e pelos ossos incisivos e pela maxila lateralmente. Fazem parte também os ossos palatinos, os ossos zigomáticos, os ossos lacrimais (Farag et al. 2012) e as conchas nasais ventrais (International Committee Veterinary Gross Anatomical Nomenclature 2017). A cavidade nasal é dividida medialmente pelo septo nasal, que continua caudal até à lâmina perpendicular do osso etmoide. O osso etmoide é também constituído pela lâmina cribiforme e por dois labirintos etmoidais (Sohn e Couto 2012). O ducto nasolacrimal começa no osso lacrimal através do forâmen lacrimal, percorre em direção ao ápice do primeiro dente incisivo maxilar, sendo que nessa zona continua medialmente pelo ápice e ao lado do septo nasal, terminando na narina (Harcourt-Brown 2009a).

Na maxila existe uma estrutura óssea onde se inserem as coroas de reserva e ápices dos últimos quatro molariformes designada de bula alveolar. Esta encontra-se adjacente à parte cranioventral da fossa orbital e caudolateralmente ao osso lacrimal (Capello 2016a).

Os coelhos têm duas meias mandibulares (Donnelly e Vella 2016) unidos na linha média por uma sínfise fibrocartilaginosa. Cada meia mandíbula é composto por um corpo (figura 1), onde se localizam os processos alveolares, e um ramo que possui o processo condilar, que articula na fossa mandibular do processo zigomático do osso temporal (Farag et al. 2012; Sohn e Couto 2012). A mandíbula dos coelhos é mais estreita que a maxila, característica designada por anisognatismo (Donnelly e Vella 2016).

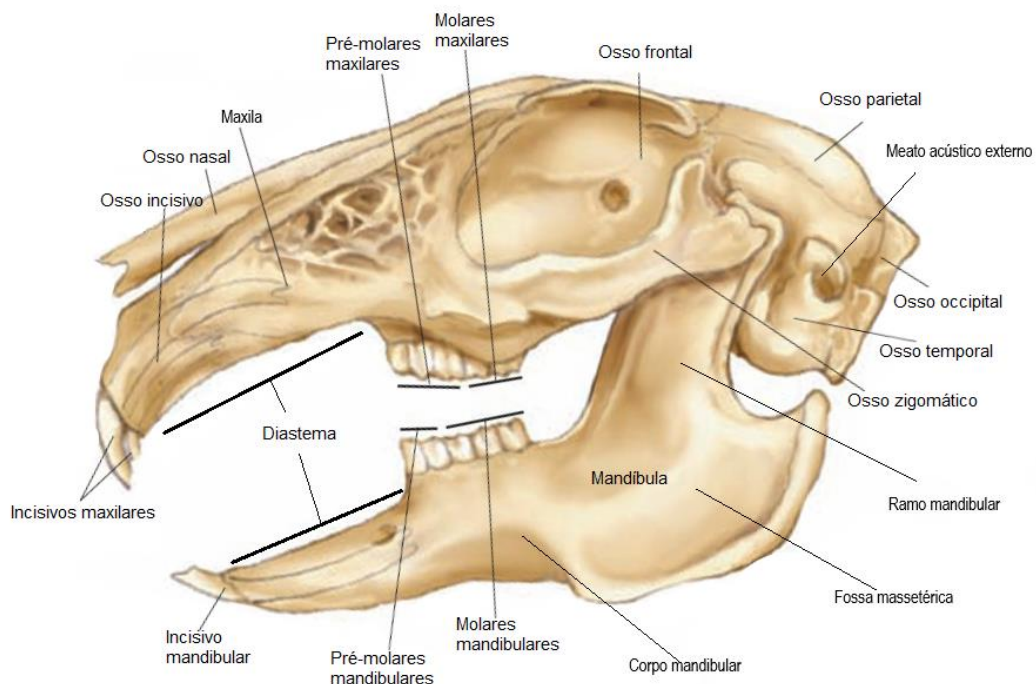


Figura 1 - Anatomia do Crânio do coelho, vista lateral. Adaptado de McCracken and Kainer (2013)

2.3. Anatomia dentária

Os dentes dos coelhos são de crescimento contínuo (elodontia), com uma longa coroa anatómica (hipsodontia) e sem raízes anatómicas (aradicular). Assim, o dente pode ser descrito no seu todo como coroa anatómica, sendo dividido na porção visível como coroa clínica e a porção subgingival, que está dentro do alvéolo dentário, como coroa de reserva. Apesar dos dentes do coelho não serem cónicos, a extremidade da coroa de reserva é designada como ápice (Donnelly e Vella 2016).

Os coelhos apresentam dois tipos de dentes (heterodontia), os incisivos e os molariformes, que são separados por um segmento desprovido de dentes, designado diastema. Ao contrário dos roedores, estes têm dentição decídua e definitiva que se designa

por difiodonte (Hirschfeld et al. 1973; Michaeli et al. 1980). A erupção dos dentes definitivos decorre ao longo das primeiras cinco semanas de vida e a dentição é definida pela seguinte fórmula (Sohn e Couto 2012):

$$2 \times \left(\frac{2}{1} I \frac{0}{0} C \frac{3}{2} P \frac{3}{3} M \right) = 28$$

Os incisivos apresentam uma camada de esmalte que é mais forte na superfície labial do que na superfície palatal ou lingual (figura 2), especialmente nos incisivos maxilares (Böhmer 2015a). Devido a esta distribuição assimétrica do esmalte, a superfície caudal dos incisivos principais desgasta-se mais depressa, dando a forma de bisel à sua superfície de oclusão (Harcourt-Brown 2009a). Os incisivos apresentam apenas uma cavidade pulpar (Donnelly e Vella 2016).

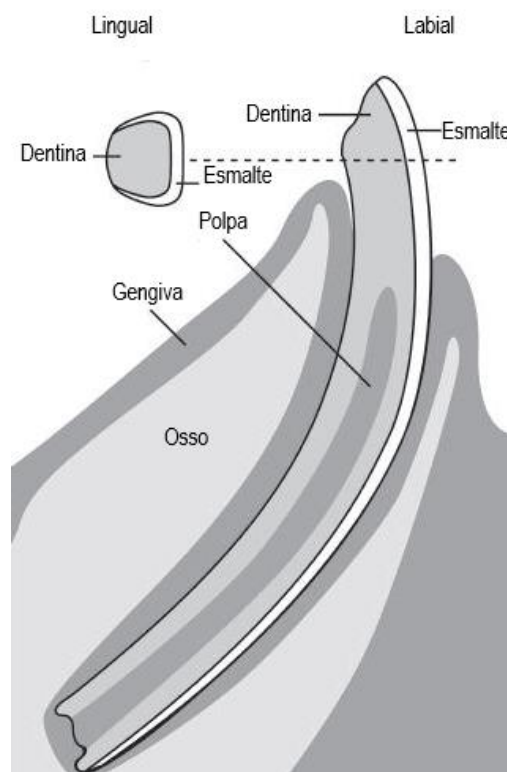


Figura 2 - Anatomia do dente incisivo do coelho. Adaptado de Verstraete e Osofsky (2005)

Os incisivos principais são longos e curvos (Verstraete e Osofsky 2005). Os primeiros incisivos maxilares apresentam um sulco longitudinal que percorre toda a superfície labial. As zonas apicais encontram-se, aproximadamente, a meio do diastema, perto do osso palatino. Os incisivos mandibulares apresentam uma superfície suave e a extremidade mais romba que os maxilares. Os seus ápices posicionam-se rostrais aos primeiros pré-molares. Os incisivos auxiliares encontram-se caudais aos incisivos maxilares principais e são muito mais pequenos que estes. Têm forma cilíndrica e são ligeiramente curvos com uma terminação romba (Böhmer 2015a). Numa oclusão normal, os incisivos mandibulares encostam-se caudalmente

aos incisivos maxilares principais, no espaço entre os primeiros e segundos incisivos maxilares (Donnelly e Vella 2016).

Os incisivos estão separados dos pré-molares pelo diastema. Não existem diferenças anatómicas entre os dentes pré-molares e molares nesta espécie. Por esta razão são designados normalmente por molariformes (Capello 2005).

Os molariformes são compostos em dois lobos, um anterior e outro posterior (figura 3). Em cada lobo encontra-se uma coluna de dentina circunscrita por esmalte. Estes lobos estão ligados entre si por uma lâmina fina de cimento, apresentando cada um uma cavidade pulpar. As duas cavidades pulpares convergem formando uma cavidade comum junto ao ápice. Cada cavidade pulpar fica mais estreita à medida que se aproxima da superfície de oclusão, acabando por ser fechadas por dentina. A estrutura da dentina também sofre alterações à medida que se aproxima da superfície de oclusão. Começa por ser uma estrutura fina, que vai aumentando de espessura. A superfície exterior é composta por esmalte que é coberto no interior do alvéolo dentário por uma camada de cimento (Böhmer 2015a). Da cavidade pulpar até à dentina estendem-se fibras nervosas que vão em direção à superfície de oclusão. Os molariformes mandibulares apresentam cristas transversais de esmalte que confluem na superfície lingual do dente (Harcourt-Brown 2009a).

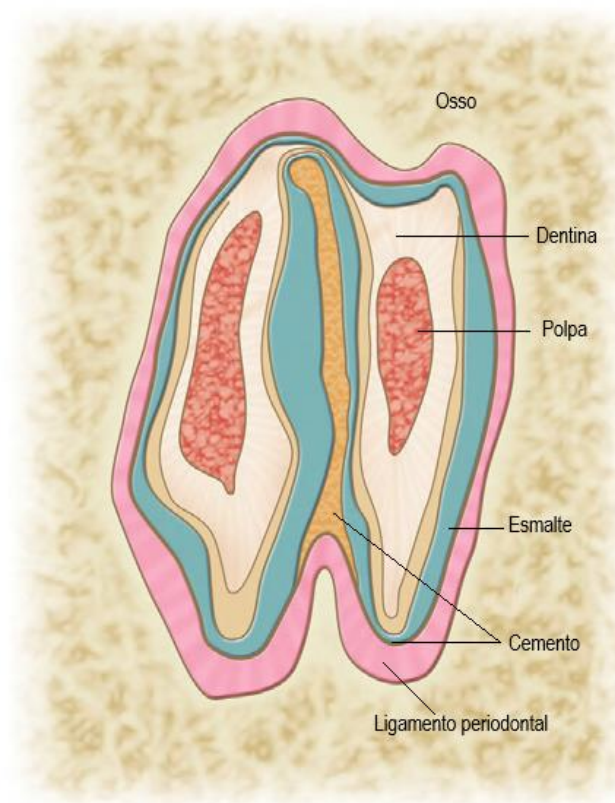


Figura 3 - Estrutura anômica de um dente mandibular. Corte transversal. Adaptado de Varga (2013a)

A diferença entre o número de molariformes mandibulares e maxilares faz com que cada dente oclua com dois dentes da arcada oposta, excetuando o primeiro e o último molariforme maxilar. O plano de oclusão visto lateralmente tem um perfil em ziguezague, devido à presença de cristas transversais (Lennox et al. 2020). Devido ao anisognatismo, a superfície de oclusão dos molariformes está parcialmente em contacto quando a boca está fechada (Böhmer 2015a).

2.4. Fisiologia

O crescimento dos dentes do coelho é determinado pela taxa de crescimento dentário e desgaste dentário, em que ambos são influenciados por vários fatores. Os incisivos maxilares e mandibulares crescem, em média, 2 mm e 2,4 mm por semana, respetivamente (Shadle 1936). Os molariformes crescem, em média, 2,5 a 4 mm por mês (Lord 2011a; Jekl e Redrobe 2013). Outro estudo refere que os molariformes mandibulares crescem 1,37 a 3,23 mm por semana, e que este crescimento é variável em resposta ao desgaste dentário provocado pela alimentação (Müller et al. 2014).

O desgaste dentário acontece durante o processo de mastigação em função do contacto entre dentes e da abrasividade da dieta. A forma das extremidades dos incisivos mandibulares é mantida através da movimentação caudorostral da mandíbula para que a face lingual destes dentes entre em contacto com os incisivos maxilares. A forma dos molariformes é mantida através de pequenos ciclos de movimentos de mastigação quando não há comida na boca, processo designado por bruxismo (Harcourt-Brown 2013a).

A mastigação dos coelhos é dividida em três tipos de movimentação da mandíbula (Harcourt-Brown 2006).

O tipo 1 (Mordedura) consiste em duas fases: abertura da mandíbula e encerramento da mandíbula. Neste processo estão envolvidos os dentes incisivos, que têm como função cortar a comida para que possam ser transportados pela língua para os dentes molariformes (Harcourt-Brown 2006).

O tipo 2 (Mastigação) tem como função a trituração do alimento para que possa ser deglutido. Nesta fase estão envolvidos os molariformes e, devido à arcada mandibular ser mais estreita que a arcada maxilar, o bolo alimentar é mastigado apenas de um lado da boca de cada vez (Harcourt-Brown 2013a). Neste tipo existem três fases: abertura da mandíbula, encerramento rápido da mandíbula e encerramento lento da mandíbula (Varga 2013a). O tipo de alimentação pode alterar a direção da força aplicada durante a mastigação, o que influencia o desgaste dentário. Quando são alimentados com vegetação natural, a direção da força é praticamente horizontal, resultando num desgaste dentário uniforme. No entanto, se a alimentação for ração granulada, a direção da força é mais vertical, provocando um desgaste menor dentário e irregular (Crossley 2003).

No tipo 3 ocorrem movimentos mandibulares de pré-deglutição e ocorrem duas fases de abertura em que o bolo alimentar é deglutido (Varga 2013a).

O metabolismo do cálcio no coelho é distinto dos outros animais domésticos. O cálcio é absorvido diretamente nos intestinos e é excretado em grande quantidade pela urina. A captação passiva a nível do intestino é tão eficiente, que a quantidade de cálcio absorvido está relacionada com a quantidade de cálcio disponível em vez das necessidades metabólicas. Só quando o nível de cálcio na dieta é baixo é que ocorre a absorção ativa dependente de vitamina D (Harcourt-Brown 2009a). A vitamina D pode ser obtida através da alimentação ou por exposição à luz ultravioleta (Harcourt-Brown 2013a).

2.5. Doença dentária

A doença dentária é comum em várias espécies de mamíferos exóticos de companhia, em particular os de dentição elodonte. Esta doença é uma síndrome que está associada a outras doenças primárias e secundárias, e a complicações (Lennox et al. 2020).

A doença dentária nos coelhos é considerada um dos mais importantes motivos de consulta em clínicas e hospitais (Müller et al. 2014), com frequências que variam desde 6,7% (Mosallanejad et al. 2010), a 38,1% (Jekl et al. 2008) e até mesmo 40,1% (Mäkitaipale et al. 2015). Qualquer processo que interfira com o crescimento ou desgaste dentário normal pode resultar em alterações que contribuam para o aparecimento da doença dentária (Lennox et al. 2020).

A doença dentária é mais prevalente em raças anãs e pequenas em comparação com raças intermédias ou grandes (Korn et al. 2016). Há uma maior prevalência de alterações a nível dos dentes molariformes. Apesar disso, as alterações dos incisivos são mais facilmente detetadas pelos tutores (Lennox et al. 2020).

Existem várias causas para o aparecimento de problemas dentários. Podem ser congénitas, como o prognatismo mandibular, ou adquiridas, como fraturas da mandíbula, corpos estranhos ou neoplasia (Harcourt-Brown 2009a; Donnelly e Vella 2016). No entanto, a maioria dos casos da doença dentária é devida à síndrome progressiva da doença dentária adquirida (PSADD) (Harcourt-Brown 2013a).

2.6. Apresentação clínica

Na natureza estes animais são considerados presas e, por essa razão, evitam mostrar sinais de doença. No entanto, a falta de manifestação de sinais clínicos não reduz a possibilidade de existir doença dentária (Lennox 2008).

Os sinais clínicos desta doença são muito variados e inespecíficos. Podem estar mais relacionados com problemas dentários primários, como redução da ingestão de alimento, anorexia, disfagia, perda de peso, alteração do volume das fezes, ou associados a

complicações da doença dentária, como a limpeza excessiva, ou insuficiente, do pelo, sialorreia, dermatite, halitose, tumefacção facial ou mandibular, epífora, exoftalmia, corrimento nasal e dispneia (Verstraete e Osofsky 2005; Lord 2011b; Lennox et al. 2020).

A doença dentária nos coelhos é um processo crónico. No entanto, estes animais podem aparecer como emergências por descompensação da doença (Verstraete e Osofsky 2005). Esta pode ser acompanhada de outros problemas como estase gastrointestinal. Coelhos com alterações dentárias preferem dietas com baixo teor de fibra e alto teor de hidratos de carbono simples, alimentos estes que são facilmente fermentescíveis e, que favorecem o crescimento de bactérias patogénicas, como *Clostridium* spp e *Escherichia coli*. Estes agentes podem provocar disbiose, causando diarreia, enterotoxémia e ileus (Caelenberg et al. 2008).

2.7. Etiologia da doença

Não existe um consenso sobre a etiologia da PSADD, mas existem várias teorias, sendo a predisposição genética, o desgaste inadequado dos dentes e a doença metabólica óssea as causas mais populares, sendo provável que mais do que um fator esteja envolvido (Harcourt-Brown 2013a).

A teoria do desgaste inadequado dos dentes baseia-se no facto da nutrição dos coelhos de estimação não ser idêntica à dos coelhos silvestres (Capello 2005). Coelhos que são alimentados com rações comerciais têm maior tendência para desgaste inadequado e irregular dos dentes (Crossley 2003). A falta de alimento abrasivo leva a uma redução do desgaste dentário e, conseqüentemente, a sobrecrescimento e má oclusão dentária (Harcourt-Brown 2013a). Quando a oclusão não é correta, os coelhos evitam comer feno e procuram alimentos mais fáceis de esmagar durante a mastigação, reduzindo assim a quantidade de fibra consumida e os movimentos horizontais de mastigação (Lennox et al. 2020).

Os dentes continuam a crescer até que entrem em contacto com os dentes oponentes, que pela pressão exercida, cessam a erupção dentária. A redução da erupção dentária em dentes de crescimento contínuo leva a alterações no tecido germinativo apical e os dentes começam a curvar. Essa curvatura juntamente com o desgaste incompleto leva à formação de espículas (Harcourt-Brown 2009a). O crescimento anormal das coroas de reserva causa deformações apicais, alongamento e perfuração do osso cortical. O suporte vascular no ápice fica reduzido e os dentes acabam por perder a sua capacidade de crescer, ficando mais frágeis e com tendência para fraturar. O alargamento do espaço periodontal, causado pela deformação das coroas, leva a impactação de comida e aumenta o risco de infeções periapicais. A perfuração do osso cortical juntamente com infeções periapicais podem levar à infeção dos tecidos moles adjacentes e à formação de abscessos (Lennox et al. 2020).

A teoria da doença metabólica óssea sugere que a dieta de muitos coelhos domésticos possui um baixo teor de cálcio e vitamina D devido ao comportamento de seleção dos alimentos quando oferecidas rações de mistura. Este comportamento aparece porque os coelhos têm uma tendência natural para escolher alimentos ricos em energia e com menos fibra, e acabam por ter preferência por certos alimentos (Jekl e Redrobe 2013). Os desequilíbrios de cálcio e vitamina D levam a desmineralização progressiva do osso, do esmalte e da dentina. Nesta teoria a perda de suporte do osso alveolar, em vez do aumento da pressão, leva ao alongamento apical dos dentes. Esta perda de osso alveolar acaba por resultar no alargamento do espaço periodontal e, juntamente com necrose dos tecidos no ápice dos dentes, predispõe para a formação de abscessos (Harcourt-Brown 2009a).

2.8. Alterações dentárias e ósseas

2.8.1. Má oclusão dentária

A má oclusão dentária pode ter uma causa congénita ou adquirida (Lord 2011b).

Nos dentes incisivos as malformações congénitas podem afetar diretamente os incisivos ou afetar a mandíbula. Existem poucos casos reportados em coelhos de anomalias dentárias congénitas, que incluam alterações nos componentes dentários e na estrutura dentária. As malformações do crânio e da mandíbula são mais frequentes (Böhmer 2015b).

O prognatismo mandibular é a causa congénita mais comum na doença dentária. Coelhos com este defeito podem mostrar sinais de má oclusão a partir das 3 semanas de idade. Inicialmente a mordida é de topo-a-topo. Os incisivos mandibulares passam rapidamente para uma posição mais rostral em relação aos incisivos maxilares primários. Os incisivos maxilares primários enrolam para o interior da cavidade oral, enquanto os incisivos mandibulares progridem para o exterior da mesma. Os incisivos maxilares primários podem penetrar a gengiva ou a mucosa oral, formando úlceras ou abscessos (Donnelly e Vella 2016). Existe predisposição de prognatismo mandibular em raças braquicefálicas, em especial raças anãs e de orelhas pendentes (Lord 2011b).

A má oclusão adquirida acontece normalmente em adultos. Um insuficiente desgaste dentário é comum devido às dietas ricas em hidratos de carbono e pobres em fibra, resultando no aumento da coroa clínica e de reserva. O sobrecrecimento nos dentes molariformes previne uma oclusão normal e, conseqüentemente, os dentes incisivos deixam também de ocluir normalmente, reduzindo o seu desgaste, o que leva a má oclusão secundária dos incisivos. Causas traumáticas, como a separação da sínfise mandibular, subluxação da articulação temporomandibular, fraturas do ramo mandibular ou fraturas de dentes também são comuns (Lord 2011b). Se o tecido germinativo dos dentes fraturados estiver parcialmente ou totalmente destruído, os dentes irão crescer deformados ou mesmo cessar o seu crescimento (Böhmer 2015b).

2.8.2. Doenças periodontais

As doenças periodontais são distúrbios que afetam o periodonto. São raras quando a dieta é apropriada e a estrutura fisiológica dos molares é mantida. No entanto, se houver má oclusão e os dentes encurvarem, leva a que haja tensão excessiva e assimétrica sobre o periodonto. Algumas fibras periodontais acabam por romper e levam a inflamação local (Böhmer 2015c). A perda de tecido leva à formação de espaços, permitindo a formação de placa bacteriana e que rapidamente dissemina a infecção para a zona do ápice. Dietas com grandes quantidades de carboidratos podem propiciar o crescimento e acumulação bacteriana. A formação de abscessos e osteomielite são sequelas deste processo (Crossley 2003).

2.8.3. Abscessos

Os abscessos faciais/maxilares ou mandibulares são frequentemente uma consequência de infecções intra-alveolares nos dentes incisivos e molariformes. Numa fase inicial, os abscessos odontogénicos estão normalmente restritos à zona periapical do dente. Contudo, se a infecção periodontal não for tratada, pode evoluir para osteomielite purulenta e deformação dos dentes (Böhmer 2015d).

Os abscessos faciais podem ser únicos, múltiplos ou multilobados dentro de uma cápsula (Capello 2016a). Estes expandem em direção às zonas que oferecem menor resistência, e podem romper ou ficar intactos, formando uma parede tão espessa que separa a infecção dos tecidos adjacentes. Nos abscessos crónicos há reabsorção de água, resultando em material caseoso espesso no interior da cavidade (Harcourt-Brown e Chitty 2013).

A localização dos abscessos nos coelhos é mais frequente na mandíbula do que na maxila ou na órbita. Quando a lesão se localiza superficialmente, a nível sub-cutâneo, geralmente consiste apenas num abscesso de grandes dimensões, sendo facilmente visível e detectável. No entanto, quando a localização é mais profunda, estes podem passar despercebidos durante muito tempo, dificultando a resolução cirúrgica por serem normalmente multilobados e infiltrativos. Deve-se ter em conta a possibilidade de disseminação da infecção por via hematogénea ou linfática (Böhmer 2015e).

Numa fase mais avançada da má oclusão, os últimos quatro molariformes maxilares podem crescer para o espaço retrobulbar. Se existir infecção periodontal ou apical, pode haver a formação de um abscesso retrobulbar. Se não existir exoftalmia, estes abscessos passam despercebidos durante muito tempo. Com o tempo, os molares infetados podem ser cobertos por osso, formando o equivalente a uma cápsula de um abscesso que ossifica continuamente e prolifera em direção à órbita (Böhmer 2015e).

Numa fase mais avançada da PSADD, pode haver formação de empiemas nas cavidades anatómicas da cabeça. Se a bula alveolar estiver alterada, esta pode servir como cavidade patológica e também pode haver formação de empiemas (Capello 2016a).

2.9. Diagnóstico

O diagnóstico da doença dentária é apoiado no exame da cavidade oral, no exame imagiológico e no exame endoscópico (Lennox 2008).

2.9.1. Diagnóstico clínico

Antes do exame físico, deve ser obtida uma anamnese detalhada e completa, incluindo os hábitos alimentares e a dieta do animal. A ausência de sinais compatíveis com doença dentária não descarta a possibilidade desta estar presente pois, por serem um espécie presa, acabam por mascarar ou esconder sintomas (Capello 2016b).

Um exame físico completo é importante para o diagnóstico. Problemas secundários, como estase gastrointestinal, podem resultar de anorexia ou dor oral associada à doença dentária. É necessário fazer palpação ao longo da maxila, arcos zigomáticos e mandíbula para detetar irregularidades ou tumefações. A inspeção da cavidade oral com o coelho consciente é limitada. A visualização dos incisivos pode ser feita com o afastamento cuidadoso dos lábios. No entanto, para visualizar os molariformes, a mucosa oral e a língua, deve ser utilizado um otoscópio com um espéculo longo (Lord 2011b).

A avaliação do olho e das estruturas perioculares deve ser incluída no exame dentário. Para avaliar a patência do ducto nasolacrimal, poderá administrar-se solução salina ou fluoresceína (Lennox et al. 2020).

2.9.2. Diagnóstico imagiológico

Todos os animais com suspeita de doença dentária beneficiam do uso de exames imagiológicos. Estes permitem avaliar a coroa de reserva e ápice dos dentes, bem como as estruturas circundantes. É necessária uma sedação profunda ou anestesia geral para um bom posicionamento do animal (Lennox et al. 2020).

2.9.2.1. Radiografia

A radiografia é um dos meios de diagnósticos mais utilizados em medicina veterinária. É um método não-invasivo e providencia um manancial de informação ao clínico para confirmar ou excluir doenças (Jekl 2013).

O estudo radiográfico do crânio dos coelhos deve incluir pelo menos cinco projeções que podem ser: laterolateral, lateral-oblíqua esquerda-direita e lateral-oblíqua direita-esquerda, dorsoventral, ventrodorsal e rostrocaudal (Lennox et al. 2020).

A radiografia intraoral, apesar de diminuir a distorção e melhorar a qualidade da imagem, apresenta desafios quanto ao posicionamento das cassetes na cavidade oral dos coelhos devido ao seu tamanho. Considerando a complexidade da doença dentária nos coelhos, devido às suas complicações, um exame radiográfico a todo o crânio é importante e recomendado (Capello 2016b)

O tamanho relativamente pequeno dos coelhos juntamente com a sobreposição das estruturas dificulta a interpretação radiológica (Verstraete e Osofsky 2005).

2.9.2.2. Tomografia computadorizada

A complexidade radiográfica atribuída à sobreposição dos ossos e dentes pode ser ultrapassada através do exame de TC. Esta técnica imagiológica permite variar a escala de cinzentos, contribuindo para a visualização de estruturas específicas, além de permitir a reconstrução multiplanar das imagens (Caelenberg et al. 2010).

A TC revela alterações mais subtis dos dentes e ossos e contribui com mais informação, permitindo um melhor planeamento do tratamento e avaliação do prognóstico quando comparada com a radiografia (Caelenberg et al. 2011).

Quando são utilizados cortes com espessura inferior a um milímetro, este método de diagnóstico permite detetar pequenas alterações ósseas e dentárias. Contribui igualmente para a detecção da doença numa fase inicial, mesmo antes de aparecerem sinais clínicos (Böhmer 2015f). As reconstruções tridimensionais do volume e das superfícies do crânio providenciam excelentes informações para o diagnóstico da doença dentária (Lennox et al. 2020).

A TC pode adquirir imagens em plano transversal, sagital e coronal, em função do decúbito e orientação do paciente na mesa. O plano transversal é o mais apropriado para determinar o comprimento e a direção das raízes dos molariformes. Este plano também providencia informação acerca do plano de oclusão dos molariformes e existência de espículas dentárias. A órbita e a cavidade nasal também são avaliadas. O plano dorsal inspeciona se há sobrecrecimento apical e a direção das raízes. Permite delimitar a órbita, a cavidade nasal e os seios paranasais. O plano sagital define a direção e a possibilidade de sobrecrecimento dos incisivos e das raízes dos molariformes. Delimita também a cavidade nasal e a órbita (Caelenberg et al. 2010).

A doença dentária adquirida é caracterizada por alterações, como o sobrecrecimento apical ou da coroa clínica, má oclusão dentária, perda do osso alveolar, com conseqüente alteração da estrutura do dente, ou a formação de abscessos, e pode ser classificada numa

escala de 1 a 5 (Artiles et al. 2020).

O sobrecrecimento apical está associado a diminuição da espessura do córtex mandibular, agravando quando o ápice do dente perfura o osso a nível ventromedial (Artiles et al. 2020).

Quando existe a formação de espículas dentárias, o expectável é estas formarem-se no aspeto lingual para os dentes molariformes mandibulares e no aspeto bucal para os dentes molariformes maxilares. No entanto, devido a alterações de estrutura e oclusão dos dentes, esta tendência pode ficar invertida (figura 4) (Artiles et al. 2020). As espículas dentárias podem levar ao traumatismo e inflamação dos tecidos moles (Drees 2011).



Figura 4 - Alteração da curvatura dos dentes molariformes. Espícula dentária com direção de crescimento invertida (seta verde).

A reabsorção dentária começa com alterações irregulares dos bordos dos dentes, que podem, progressivamente, levar ao aparecimento de áreas hipodensas ou a concavidades. Em situações mais graves pode resultar em fragmentação e desorganização do tecido dentário (Artiles et al. 2020).

A visualização de abscessos é melhorada com a administração de um meio de contraste intravenoso (Artiles et al. 2020). Estes apresentam um centro com densidade de fluido ou tecido mole, que não é realçado com contraste, e um bordo com densidade de tecido mole que capta contraste (figura 5). Podem estar associados a lise óssea e a osteomielite

(Drees 2011). A osteomielite está associada a lise óssea, osteoproliferação, alterações do osso medular com áreas de baixa densidade, espessamento do osso trabecular e erosões focais da cortical (Forrest e Schwarz 2011).

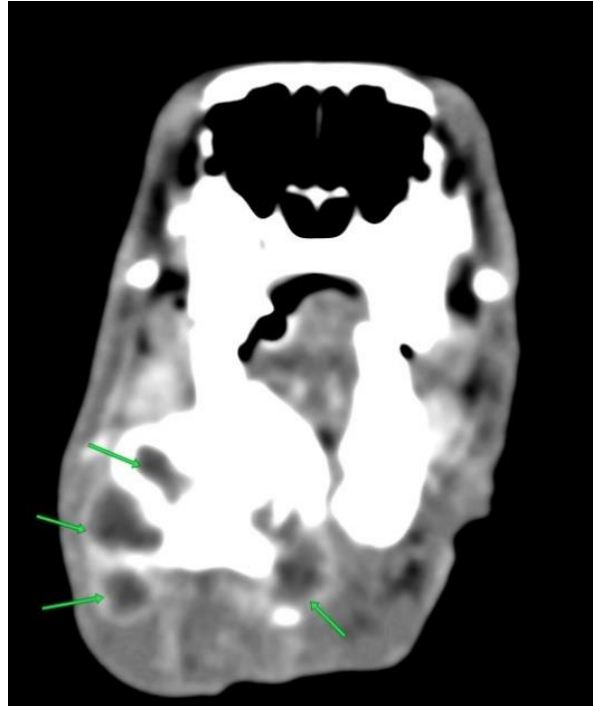


Figura 5 - Múltiplos abscessos (setas verdes) presentes junto ao corpo da mandíbula. Plano transversal.

Recentemente a microtomografia computadorizada começou a ser usada em clínica de pequenos mamíferos exóticos (Lennox et al. 2020). Esta permite maior resolução e maior sensibilidade para lesões ósseas. No entanto, o equipamento é mais caro e o tempo de exame é maior (Rycke et al. 2012).

Para a avaliação dos tecidos moles, o exame de eleição é a ressonância magnética, pois esta apresenta melhor qualidade de imagem quando comparado com o exame de TC com contraste (Lennox et al. 2020).

2.9.3. Exame intraoral

Um exame oral completo sob anestesia deve incluir a visualização de todas as faces dos dentes, da língua e das mucosas lingual e bucal (Lennox 2008). Uma boa iluminação é importante para visualizar a cavidade oral e a utilização de abre bocas e dilatadores de bochechas é imprescindível (Varga 2013a).

O exame dentário começa pelos incisivos. Deve ser avaliada a forma e a oclusão, bem como a aparência do esmalte e a presença do sulco longitudinal nos incisivos maxilares. A alteração do plano de oclusão é um indicador de que o animal favorece um dos lados da boca

para comer (Varga 2013a).

Os molariformes devem ser avaliados quanto à forma, comprimento, posição e estrutura. Se existirem espículas bucais ou linguais, os tecidos moles adjacentes devem ser avaliados com especial atenção (Böhmer 2015g).

Não existe uma relação direta entre as lesões encontradas no exame intraoral e os sinais clínicos. É comum encontrar alterações durante o exame e o animal estar assintomático. O contrário também é possível, indicando possíveis alterações intraósseas que só são possíveis de diagnosticar com exames imagiológicos (Böhmer 2015g).

O planeamento do tratamento apenas é possível após o diagnóstico. Assim, com frequência o tratamento é realizado imediatamente após o diagnóstico, evitando uma segunda anestesia (Capello 2016c).

2.9.4. Endoscopia

A endoscopia oral permite uma boa inspeção da cavidade oral e contribui para a deteção de lesões subtis através da perspectiva ampliada das imagens (Lennox et al. 2020). Ajuda a visualizar o tratamento cirúrgico nos casos de extração dos molariformes, que pode necessitar de uma abordagem através da cavidade nasal, devido à formação de abscessos ou empiemas nasais, em casos de doença dentária avançada (Hernandez-Divers 2008; Capello 2016b).

2.10. Tratamento

2.10.1. Tratamento médico

A terapia médica isoladamente não é suficiente para tratar a doença dentária. No entanto, é importante, a título temporário, como tratamento paliativo ou de suporte, antes e durante o procedimento cirúrgico (Capello 2016d). O tratamento médico inclui o tratamento de suporte, analgesia e antibioterapia (Lennox et al. 2020). A alimentação forçada com seringa, usando um alimento formulado para espécies herbívoras, e a fluidoterapia, são alguns dos tratamentos de suporte recomendados (Capello 2005).

A escolha da antibioterapia, sempre que possível, deve ser baseada nos resultados das culturas e testes de sensibilidade, e também nas contra-indicações específicas para a espécie (Lennox et al. 2020).

2.10.2. Tratamento cirúrgico

O tratamento cirúrgico consiste em restaurar, tanto quanto possível, o comprimento e o plano de oclusão dos dentes, podendo também incluir a extração dentária e remoção dos

abcessos. A cura da doença dentária é, em muitos casos, impossível, pelo que o objetivo do tratamento é controlar a doença (Lennox 2008).

2.10.2.1. Dentes incisivos

Os incisivos que não possam ser tratados, restaurando o comprimento normal e uma oclusão normal, têm indicação para serem extraídos. As causas mais comuns para extração dos incisivos incluem fraturas, abcessos e má-oclusão que necessite de tratamentos frequentes (Lennox 2008). Na maioria dos casos são extraídos todos os incisivos. No final do procedimento, a realização de um exame radiográfico com projeção laterolateral é necessária para confirmar a extração completa dos dentes (Capello 2016d).

Quando o plano de oclusão pode ser restaurado, nos casos em que a má oclusão é mínima e a doença se encontra numa fase inicial, o tratamento passa pela redução da coroa clínica (Lennox et al. 2020).

2.10.2.2. Dentes molariformes

O procedimento cirúrgico dos molariformes inclui a redução das coroas clínicas e a extração dentária. A redução da coroa clínica é influenciada pelo estadiamento da doença dentária. É um tratamento paliativo, que numa fase inicial pode ajudar a manter uma mastigação normal, sendo o objetivo limar espículas dentárias, restaurar o plano de oclusão e o comprimento normal das coroas clínicas. Ainda assim é um tratamento muito eficiente, e melhora a situação clínica do animal (Capello 2016d).

A indicação para extração dentária dos molariformes é diferente dos incisivos. Os molariformes têm uma função diferente dos incisivos na mastigação, pelo que é importante reter o maior número de dentes possíveis (Easson 2013; Capello 2016d). Devido ao padrão peculiar dos molariformes, a extração de um dente pode causar instabilidade dos dentes adjacentes (Capello 2016d). Estes dentes têm indicação para extração quando existe mobilidade dentária, um dente está associado a infeção periapical ou há sobrecrecimento dentário persistente de um dente isolado (Easson 2013).

2.11. Prognóstico

O prognóstico da doença dentária é baseado na gravidade no momento em que é diagnosticada e na precisão do diagnóstico (Lennox et al. 2020). Coelhos com má oclusão adquirida apresentam normalmente um prognóstico desfavorável a longo prazo pela falta de complacência dos tutores, e só são apresentados em consulta já numa fase avançada da

doença. Devido à progressão da doença, a correção da oclusão resulta numa melhoria meramente temporária dos sinais clínicos (Böhmer 2015h).

Nos casos em que a doença está avançada e o animal se encontra debilitado, a eutanásia deve ser considerada, em vez de uma tentativa de tratamento, por uma questão de bem-estar animal (Böhmer 2015e).

Muitos coelhos podem ter uma boa qualidade de vida durante muitos anos, mesmo numa fase grave ou terminal da doença, se esta for controlada adequadamente (Lennox et al. 2020).

3. Materiais e métodos

3.1. Objetivos

No âmbito da presente dissertação de mestrado, foi realizado um estudo retrospectivo, que teve como principal objetivo a avaliação do contributo da TC no diagnóstico da doença dentária em lagomorfos, com os seguintes objetivos específicos:

- a. Descrever os sinais imagiológicos, em tomografia, da doença dentária em lagomorfos;
- b. Fazer o estadiamento da doença com base nos sinais tomográficos;
- c. Relacionar a presença das lesões em tomografia com o grau da doença dentária;
- d. Relacionar a idade dos animais da amostra com o estadiamento da doença dentária;
- e. Correlacionar a densidade do tecido ósseo com o grau da doença dentária;
- f. Avaliar a concordância do estadiamento entre quadrantes.

3.2. Tipo de Estudo

O estudo realizado foi do tipo retrospectivo, entre janeiro de 2019 e setembro de 2020, tendo alguns casos sido observados durante o período de estágio do autor.

3.3. Amostra, critérios de inclusão e de exclusão

Para este estudo foram incluídos na amostra todos os coelhos com suspeita, ou diagnóstico prévio, de doença dentária que se apresentaram para exame de TC ou para procedimento cirúrgico no HEV-FMV-ULisboa entre janeiro de 2019 e setembro de 2020. Foram incluídos animais de qualquer sexo, idade ou raça.

Foram excluídos os animais que realizaram o exame tomográfico ao crânio com suspeita de outra doença que não a dentária.

3.4. Procedimentos e protocolos

Os dados clínicos utilizados neste estudo foram recolhidos das bases de dados do *software* veterinário *Guruvet*®.

Todos os animais deste estudo foram sujeitos a um exame físico completo e a um exame tomográfico do crânio.

As tomografias foram realizadas com recurso a um aparelho de TC *Toshiba Astelion*® TSX-034A, *Toshiba Medical Systems*, Tochigi, Japão. O *software* de visualização foi o *Vitrea*® LT 4.1.52, *Vital Image Inc.*, Minnesota, E.U.A., e os relatórios redigidos por uma imagiologista experiente (Professora Doutora Sandra Jesus).

As tomografias foram visualizadas e interpretadas, pelo autor, utilizando o *software*

RadiAnt DICOM Viewer®. Todos os exames de TC foram interpretados de acordo com os critérios da tabela modificada por Böhmer (2015h), correspondente à tabela 1, pelo autor da dissertação.

Tabela 1 - Achados clínicos e radiográficos por estadiamento da doença dentária do coelho

Estadiamento	Achados clínicos	Achados radiográficos
Estádio 1: Dentição normal	Exame clínico e intraoral normal	Sem alterações patológicas
Estádio 2: Deslocamento apical dos ápices dentários, deterioração da qualidade dentária	Geralmente sem sinais clínicos (apesar de já existir ligeira patologia dentária); Estrias horizontais nos incisivos (a oclusão e forma dentária pode ser normal); Tumefações mandibulares não dolorosas no bordo ventral da mandíbula; Subtis deformações e deslocamentos intra alveolares dos dentes; Hipoplasia do esmalte; Epífora (devido ao deslocamento apical das raízes dos incisivos); Plano de oclusão geralmente normal.	Deslocamento dentário apical (diagnosticado através das linhas de referência radiográficas); Perda parcial ou generalizada da lâmina dura (maioritariamente apical); Deslocamento apical de um ou mais ápices dentários (em direção ao osso cortical ou para além dele); Ligeira alteração da forma dos molariformes (encurvada); Alteração da estrutura dos molariformes (hipoplasia do esmalte e dentina); A periferia dos dentes (esmalte) e a prega central dos molariformes surgem menos densas; Pequenas áreas radiotransparentes no osso.
Estádio 3: Perda de lâmina dura; alterações na posição, forma e estrutura dentária; alterações secundárias (exemplo: lesões na mucosa oral)	Tumefações mandibulares dolorosas no bordo ventral da mandíbula; Má oclusão secundária dos incisivos (sobrecrescimento, curvatura anormal dos dentes, prognatismo); Inclinação lingual do molariformes mandibulares; Inclinação vesial dos molariformes maxilares; Hipoplasia marcada da dentina e do esmalte; Dilatação e inflamação periodontal secundária devido à impactação de alimento no espaço periodontal; Mobilidade dentária devido a inflamação; Possível formação de abscessos.	Deslocamento apical, muito marcado, de múltiplos ápices dentários (diagnosticado através das linhas de referência radiográficas); Perfuração do osso cortical da mandíbula; Graves alterações estruturais dos molariformes (hipoplasia do esmalte e da dentina pronunciada); Ausência da prega central de esmalte dos molariformes; Impossível diferenciar as duas cavidades pulpares dos molariformes; Forma dos molariformes muito alterada (grande curvatura e deslocamento dos dentes); Deslocamento apical grave de múltiplos ápices dentários (para além do osso cortical da mandíbula); Múltiplas áreas radiotransparentes no osso.

Tabela 2 - Achados clínicos e radiográficos por estadiamento da doença dentária do coelho (continuação)

Estadiamento	Achados clínicos	Achados radiográficos
Estádio 4: Interrupção do crescimento dentário	Ingestão lenta do alimento; Geralmente existem melhorias no exame de estado geral; Aumento do intervalo entre tratamentos dentários; Má oclusão secundária dos incisivos; Múltiplos cotos dentários dos molariformes amarelados (o tecido dentário tem alterações patológicas graves); Hipodontia (ausência de molariformes devido a fraturas intra alveolares ou perda de dentes); Fragmentos dentários no interior da mandíbula, geralmente assintomático e completamente cobertos por gengiva; Geralmente sem espículas dentárias; Plano de oclusão dentário muito alterado;	Deslocamento apical, muito marcado, de múltiplos ápices dentários (diagnosticado através das linhas de referência radiográficas); Coroas clínicas muito alteradas ou ausentes; Reabsorção total ou parcial da coroa de reserva; Aumento da radiopacidade (mineralização anormal) dos tecidos dentários intraósseos remanescentes; Perda de detalhe do osso mandibular; Contornos dos molariformes não distinguíveis; Diferenciação entre tecido dentário e ósseo difícil; Ausência da prega central de esmalte dos molariformes.
Estádio 5: Estádio final: osteomielite e formação de abscessos, aumento da calcificação do tecido dentário e ósseo	Estrutura e forma dos dentes com alterações muito graves; Múltiplas tumefações dolorosas no bordo ventral da mandíbula; Múltiplos cotos dentários dos molariformes amarelados (o tecido dentário tem alterações patológicas graves); Hipodontia (ausência de molariformes devido a fraturas intra-alveolares ou perda de dentes); Osteomielites e formação de abscessos na área em que se deu deslocamento apical dos ápices dos molariformes; Abscessos intranasais (por envolvimento dos incisivos).	Deslocamento apical, muito marcado, de múltiplos ápices dentários (diagnosticado através das linhas de referência radiográficas); Grave desmineralização do crânio; Coroas clínicas muito alteradas ou ausentes; Reabsorção total ou parcial da coroa de reserva; Fragmentos dentários no interior da mandíbula (assintomático); Calcificação progressiva dos fragmentos dentários (estruturas intraósseas com grande radiopacidade); Sinais de osteomielite localizada (infecção apical); Alterações proliferativas, principalmente periapicais da mandíbula (aumento das calcificações); Diferenciação entre tecido dentário e ósseo difícil

Para a realização dos exames tomográficos, os animais foram submetidos a anestesia geral. A pré-medicação passou pela administração de quetamina (15mg/kg, via IM), medetomidina (0,25mg/kg, via IM), buprenorfina (0,05mg/kg, via SC). A indução e manutenção foi feita com isoflurano (via máscara facial) e oxigênio.

Os animais anestesiados foram posicionados na mesa de *scan* em decúbito esternal, com os membros anteriores e posteriores afastados lateralmente de modo a evitar a rotação axial. A aquisição das imagens foi realizada desde o plano nasal até ao nível do eixo. A espessura de cortes foi de 2mm com reconstruções a 0,5mm e em 10 coelhos realizou-se um

estudo de contraste, recorrendo à administração intravenosa de contraste iodado.

Na interpretação das tomografias foram analisados os dentes e ossos do crânio, tendo sido feito o registo dos sinais tomográficos, como o sobrecrescimento dentário, má oclusão dos dentes, lise óssea, osteomielite ou alterações de estrutura dos dentes (figura 6), e também alterações secundárias dos tecidos adjacentes (figura 7). Para o diagnóstico de linfadenopatia foram apenas registadas alterações dos linfonodos mandibulares caudais e rostrais.



Figura 6 – Plano sagital. Fragmentação, reabsorção e deformação dentária das arcadas maxilar e mandibular.



Figura 7 – Plano transversal. Abscessos retrobulbares (setas verdes). Note-se a captação de contraste em anel, com extenso centro hipodenso.

Foram feitas ainda quatro medições da densidade do tecido ósseo, uma no quadrante esquerdo e outra no quadrante direito no osso mandibular, entre o último pré-molar e o primeiro molar, na sua porção ventral, e uma no quadrante esquerdo e outra no quadrante direito no osso maxilar, entre o último pré-molar e o primeiro molar, na sua porção dorsal, junto ao osso alveolar. A figura 8 demonstra o local de medição na maxila e na mandíbula nos planos sagital e transversal, tendo a medição sido feita no plano transversal.

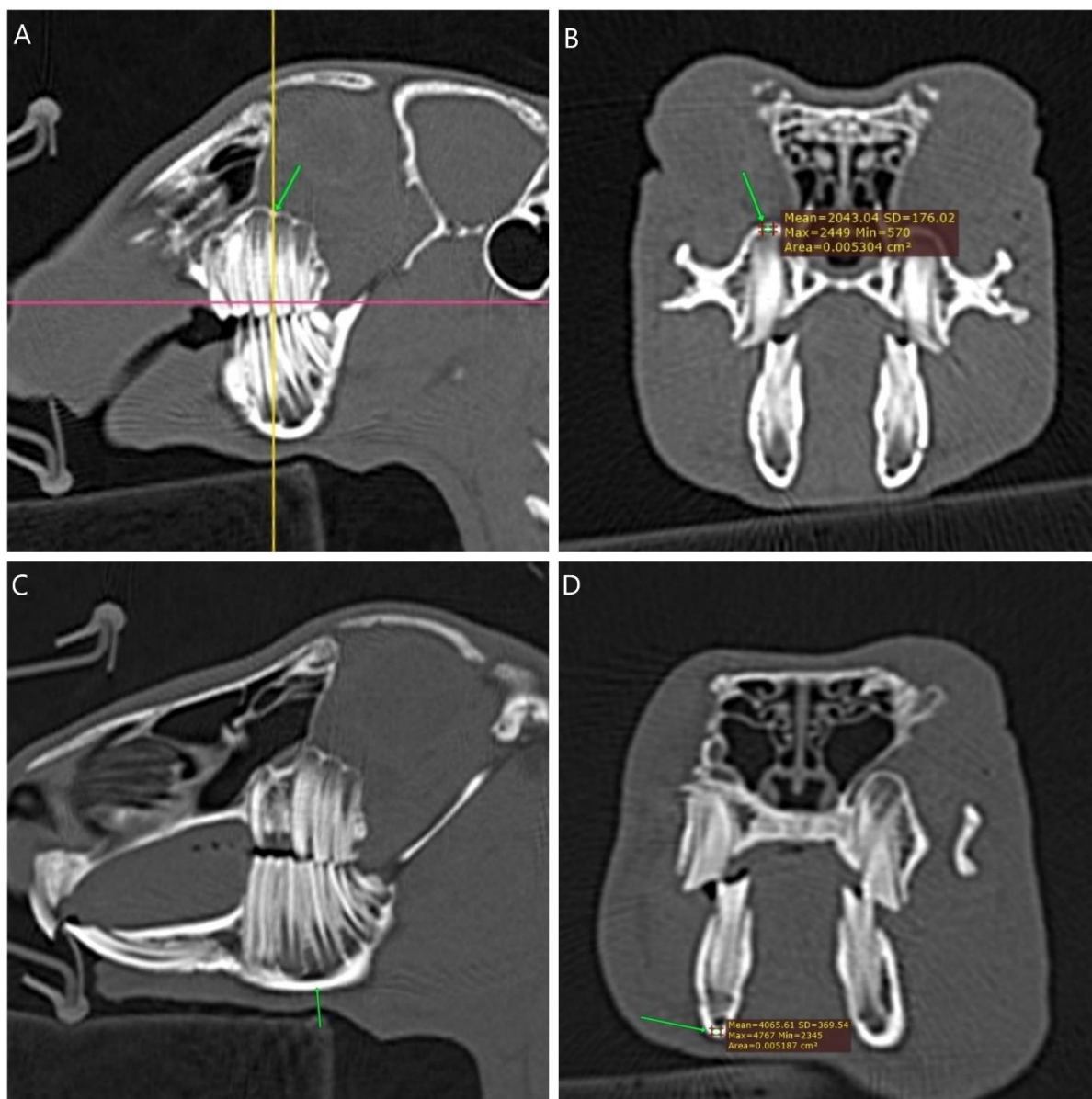


Figura 8 - Local de medição da densidade óssea. A - Local de medição (seta verde) no osso maxilar no plano sagital. B - Local de medição (seta verde) no osso maxilar no plano transversal. C - Local de medição (seta verde) no osso mandibular no plano sagital. D - Local de medição (seta verde) no osso mandibular no plano transversal.

3.5. Análise estatística

Os dados recolhidos foram organizados em formato de tabela, com recurso ao programa informático do *Microsoft Excel 2016*® e a análise estatística foi efetuada com o auxílio do programa *IBM SPSS Statistics*®.

As variáveis categóricas foram apresentadas como frequência de ocorrência em cada estágio da doença dentária do coelho.

Com recurso ao teste *Shapiro-Wilks* a distribuição das variáveis contínuas foi classificada como normal e descrita com recurso à média e ao desvio de padrão.

A associação entre variáveis quantitativas e ordinais foi avaliada através do Coeficiente de correlação de *Spearman*.

Para o grau de correspondência do estadiamento entre os quadrantes esquerdo e direito e os quadrantes maxilares e mandibulares foi utilizada a estatística de *Cohen's Kappa* (κ).

Foram considerados valores estatisticamente significativos quando $p < 0,05$.

4. Resultados

4.1. Caracterização da amostra

Para este estudo, foram selecionados 18 coelhos, sendo 4 de raças anãs, 3 de raças de orelhas pendulares, 1 de raça Belier, 1 de raça Lion Head e 9 sem registo de raça. Estes animais apresentavam uma idade entre os 6 meses e os 10,58 anos (média = 4,05, desvio padrão = 2,69). Desta amostra, 7 fêmeas (38,9%), e 11 machos (61,1%). Da população total da amostra, 10 coelhos (55,6%) são seguidos pelo HEV-FMV-ULisboa.

4.2. Observações no exame tomográfico

Foram realizados 18 exames de TC, dos quais 8 são exames sem administração de contraste (44,4%) e 10 são exames com administração de contraste (55,6%). Após o estudo dos exames tomográficos fez-se o estadiamento da doença por quadrante, tendo sido o grau 3 (figura 9) (36,1%) o mais frequente.



Figura 9 - Plano sagital. Coelho com doença dentária no estadio 3. Presença de má oclusão dentária dos dentes molariformes.

O grau final, correspondente ao grau mais alto entre os quatro quadrantes de cada animal, foi o grau 5 (figura 10) com 55,6% dos animais afetados. A distribuição do estadiamento por quadrante e final da doença dentária relativas à amostra podem observar-se nos Gráfico 2 e 3, respetivamente.



Figura 10 - Plano sagital. Coelho com doença dentária no estadio 5. Presença de reabsorção dentária, fragmentação e deformação dos dentes molariformes. Abscesso periapical com extensa lesão lítica óssea do tipo expansivo do corpo da mandíbula e maxila.

Gráfico 2 - Distribuição do estadiamento por quadrante da doença dentária na amostra

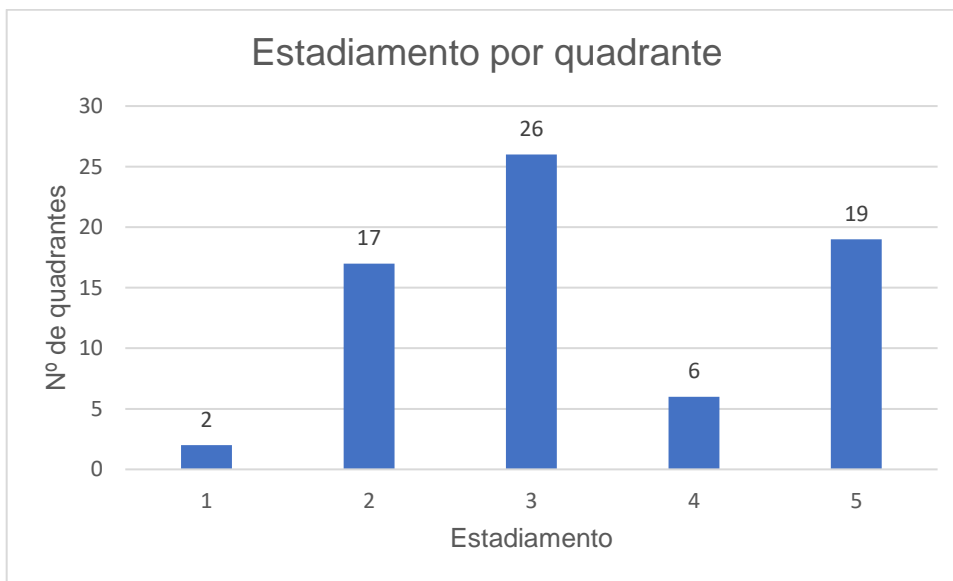
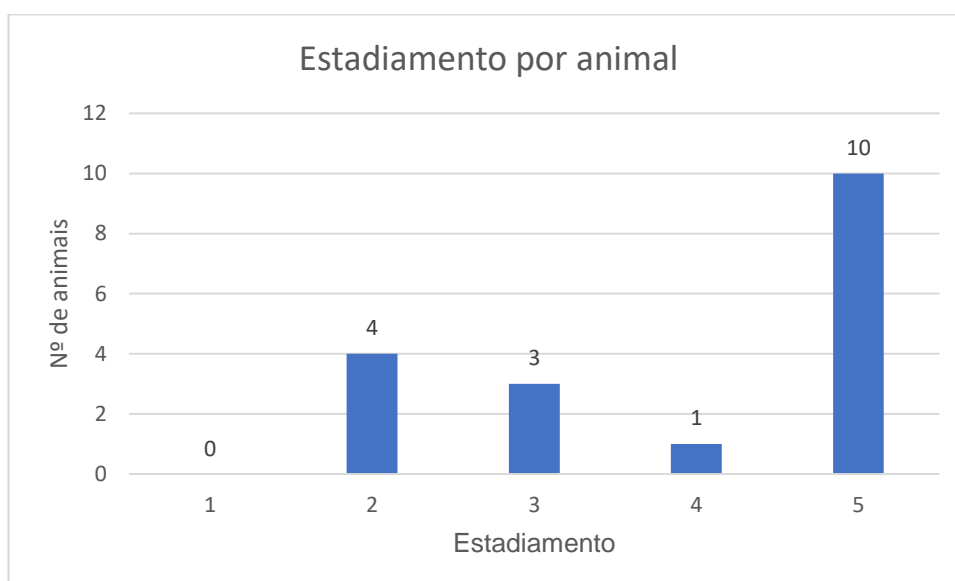


Gráfico 3 - Distribuição do estadiamento final da doença dentária na amostra



Os sinais tomográficos nos dentes e estruturas anatómicas na região do crânio registados foram sumarizados pela frequência e estadiamento da doença dentária e podem ser observados nas tabelas 2 e 3.

Tabela 3 – Distribuição dos sinais tomográficos nos dentes por estadiamento da doença dentária

Sinais imagiológicos	Grau	Grau	Grau	Grau	Grau	Total (n=18)
	1	2	3	4	5	
	(n=0)	(n=4)	(n=3)	(n=1)	(n=10)	
Má oclusão incisivos	0	3	2	1	7	13
Má oclusão molariformes	0	0	3	1	9	13
Espículas	0	3	3	1	6	13
Inversão do sentido das espículas	0	0	0	1	2	3
Sobrecrescimento apical	0	3	3	1	10	17
Sobrecrescimento da coroa (incisivos)	0	3	2	1	7	13
Sobrecrescimento da coroa (molariformes)	0	0	2	1	5	8
Curvatura dos molariformes (Sagital)	0	0	1	1	7	9
Curvatura dos molariformes (Transversal)	0	2	3	1	10	16
Alterações da cavidade pulpar	0	0	0	1	10	11
Fratura dentária	0	0	0	0	4	4
Reabsorção dentária	0	0	0	1	7	8

Tabela 4 – Distribuição dos sinais tomográficos nas estruturas anatómicas do crânio por estadiamento da doença dentária

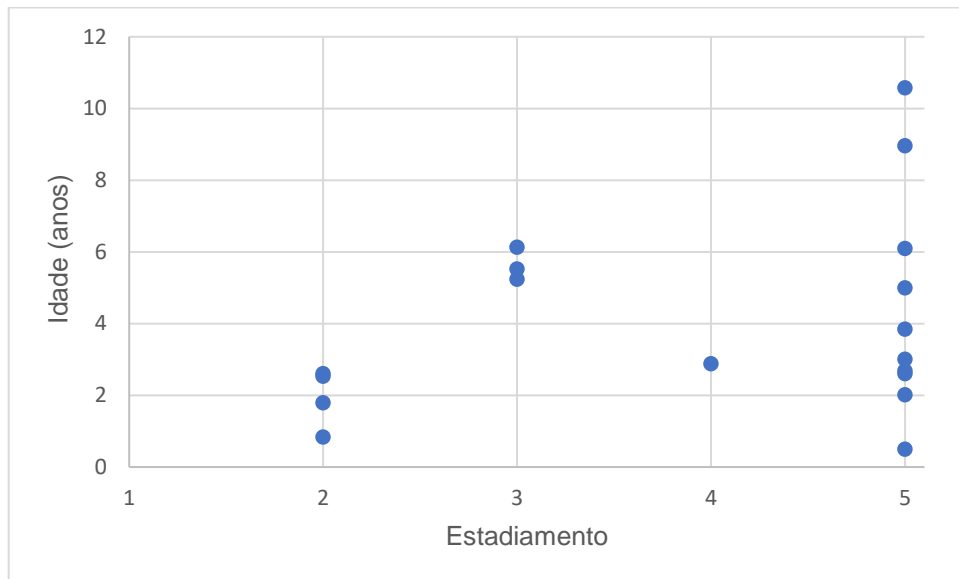
Sinais imagiológicos	Grau 1 (n=0)	Grau 2 (n=4)	Grau 3 (n=3)	Grau 4 (n=1)	Grau 5 (n=10)	Total (n=18)
Osteólise do osso cortical	0	3	3	1	10	17
Abcesso periapical	0	0	0	0	9	9
Abcesso no tecido mole	0	0	0	0	5	5
Abcesso retrobulbar	0	0	0	0	2	2
Osteomielite	0	0	0	0	7	7
Linfadenopatia	0	0	1	0	5	6
Alterações do ouvido	0	1	1	0	1	3
Alterações da cavidade nasal	0	1	0	0	0	1

Dos 13 coelhos que apresentaram má oclusão dos molariformes, 10 (76,9%) apresentavam também espículas, 8 (61,5%) tinham sobrecrecimento das coroas, 8 (61,5%) apresentavam curvatura dos dentes no plano sagital, e 13 (100%) apresentavam curvatura dos dentes no plano transversal. Dos 9 casos de abscessos periapicais, 7 (77,7%) apresentavam também osteomielite associada na zona da lesão.

4.3. Relação da idade dos animais com o estadiamento da doença dentária

Procurou-se detetar a existência de uma correlação entre a idade do animal e o estágio de doença. Para tal foi realizado o Coeficiente de correlação de *Spearman* ($r_s = 0,298$, $\rho = 0,229$), onde não foi possível encontrar correlação entre estas duas variáveis. O gráfico 4 representa a distribuição da idade na amostra com o estadiamento da doença dentária.

Gráfico 4 - Distribuição da idade da amostra com o estadiamento da doença dentária



4.4. Correlação da densidade do tecido ósseo com o estadiamento da doença dentária

O coeficiente de correlação de *Spearman* foi utilizado também para determinar se havia correlação entre os valores da densidade óssea na maxila ($r_s = -0,763$, $p < 0,001$) e mandíbula ($r_s = -0,400$, $p = 0,016$) com o estadiamento por quadrante da doença dentária, tendo-se verificado que existe correlação. A distribuição dos valores da densidade óssea na maxila e na mandíbula com o estadiamento por quadrante da doença dentária podem ser observados nos gráficos 5 e 6, respetivamente.

Gráfico 5 - Distribuição dos valores de densidade óssea na maxila com o estadiamento por quadrante da doença dentária

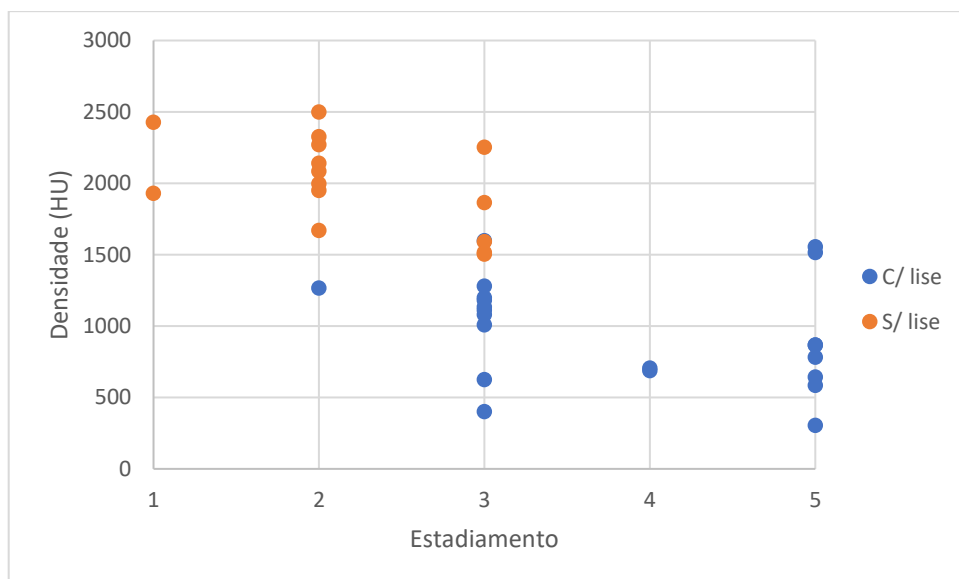
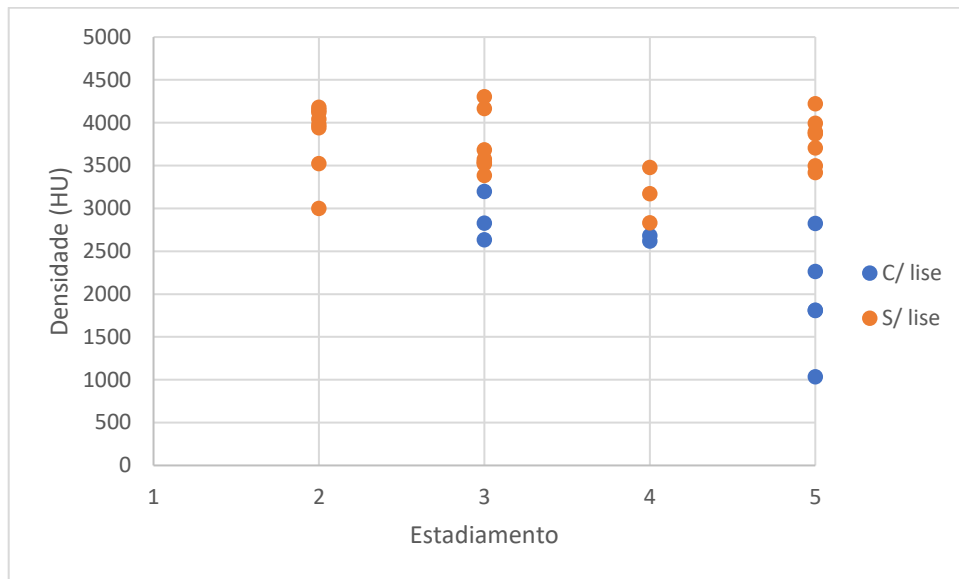


Gráfico 6 - Distribuição dos valores de densidade óssea na mandíbula com o estadiamento por quadrante da doença dentária



4.5. Concordância do estadiamento entre pares de quadrantes

O grau de correspondência do estadiamento entre os quadrantes maxilares e mandibulares e entre os quadrantes do lado esquerdo e do lado direito foi feito através da estatística de *Cohen's Kappa* (κ). O resultado foi moderado para os quadrantes maxilares e mandibulares ($\kappa = 0,568$, $p < 0,001$). Para os quadrantes do lado esquerdo e do lado direito ($\kappa = 0,479$, $p < 0,001$) o resultado também foi moderado.

5. Discussão

5.1. Caracterização da amostra

A doença dentária tem uma maior prevalência em coelhos de raças anãs (Korn et al. 2016). No presente estudo, pelo menos 6 coelhos pertencem ao grupo de raças anãs, 4 coelhos pertencem ao grupo de raças de orelhas pendulares, e 9 animais não têm registo de raça. Devido à falta de informação relativa à identificação de raça de cada animal, neste estudo não é possível associar a raça à prevalência de doença dentária.

Um estudo aponta que a idade média de vida de um coelho é cerca de 4,2 anos, com um potencial de idade máxima de 13 anos (Schepers et al. 2009). Outro estudo mais recente apresenta um valor de cerca de 5,6 anos para a idade média de vida (Rooney et al. 2014). No presente estudo, a idade média da amostra (4,05 anos) está dentro do intervalo da esperança média de vida.

Relativamente ao género, um estudo relata que há maior prevalência da doença dentária no sexo masculino (Harcourt-Brown 2006). No entanto, outro estudo demonstra que o género não é um fator de risco para a doença dentária nos coelhos (Mosallanejad et al. 2010). A amostra do presente estudo apresenta um maior número de casos de doença dentária em coelhos do sexo masculino (61,1%), o que vai de encontro com o estudo de Harcourt-Brown (2006).

5.2. Observações no exame tomográfico

Neste estudo a maior parte dos animais encontrava-se no último grau da doença dentária. Uma vez que o HEV-FMV-ULisboa é um hospital de referência, e um dos poucos centros de atendimento médico-veterinários com um aparelho de TC na região de Lisboa, esse facto pode ter influenciado esta distribuição na amostra. Outro fator que poderá ter tido influência é o preço do exame, que ainda é relativamente elevado (Böhmer 2015f), comparado com a radiografia (Veraa e Schoemaker 2013), podendo protelar a decisão dos tutores para a sua realização. No entanto, houve mais quadrantes classificados no grau 3, o que pode ser explicado pelo facto de haver assincronia no desenvolvimento da doença dentária entre quadrantes (Artiles et al. 2020). O baixo número de casos de grau 4, quer no estadiamento por quadrante quer no estadiamento final, são descritos também no estudo de Artiles et al. (2020), uma vez que as alterações do grau 4, como a reabsorção dentária, estão normalmente associadas a lesões do grau 5, como osteomielite e abscessos.

Dos sinais tomográficos, os que foram observados com maior frequência neste estudo foram o sobrecrescimento apical, a osteólise do osso cortical e a curvatura dos molariformes no plano transversal. O sobrecrescimento apical observado foi apenas avaliado pela sua presença, não diferenciando se houve ou não penetração total do osso cortical por parte do

ápice dos dentes. No entanto, o sobrecrecimento apical foi um dos sinais mais precoces da doença dentária, tal como no estudo de Harcourt-Brown (2006). De facto, nesse estudo é proposto que essa alteração possa ser o primeiro sinal para o início da PSADD. Comparando com o estudo de Artilles et al. (2020), a frequência total do sobrecrecimento apical e da curvatura dos molariformes no plano transversal foram semelhantes. A curvatura dos molariformes no plano transversal foi observado em coelhos com grau ≥ 2 , tal como o sobrecrecimento apical, sendo também um dos sinais imagiológicos mais precoces da doença dentária observados neste estudo. Não foi possível comparar a frequência de osteólise do osso cortical observada no presente estudo com o que foi observado no estudo de Artilles et al. (2020), uma vez que o presente estudo não teve em conta as possíveis causas para a osteólise, enquanto no estudo de Artilles et al. (2020) a osteólise foi dividida em várias categorias, consoante a causa.

No estudo de Artilles et al. (2020), a curvatura dos molariformes no plano sagital e as espículas foram também dos sinais tomográficos mais observados. Uma das explicações possíveis para não ter ocorrido neste estudo é o facto de a amostra em estudo ser pequena. A avaliação da curvatura dos molariformes no plano sagital é subjetiva e, uma vez que não existem parâmetros definidos no que toca a medição, podem ter ocorrido erros em casos dúbios. No caso das espículas, uma vez que apenas 55,6% dos coelhos são acompanhados no HEV-FMV-ULisboa, não se sabe se os restantes animais foram submetidos a um procedimento de odontoplastia num curto espaço de tempo antes do exame de TC. Está descrito que a partir do grau 4 os dentes podem cessar o seu crescimento, e assim não formar espículas, o que também poderá ser um fator para o resultado (Harcourt-Brown 2007). De facto, apenas 6 dos 10 coelhos com grau 5 de doença dentária apresentaram espículas.

A frequência de inversão do sentido de crescimento das espículas dentárias foi similar ao estudo de Artilles et al. (2020), onde foi possível observar que apenas os coelhos com grau ≥ 3 é que ocorria esta alteração. De facto, apesar do número de casos ser baixo, no presente estudo, todos os coelhos que apresentavam inversão do sentido de crescimento das espículas dentárias encontravam-se no grau 4 ou no grau 5, sendo sugestivo de só ocorrerem em casos mais graves da doença dentária.

As alterações da cavidade pulpar foram observadas em 11 coelhos, dos quais se encontravam apenas no grau 4 ou grau 5 de doença dentária. O grau 4 é caracterizado pela continuação da deterioração das estruturas e cessação do crescimento dos dentes. Um dos sinais dessa deterioração é o encerramento das cavidades pulpares (Harcourt-Brown 2007). No presente estudo apenas se considerou a presença de alterações na cavidade pulpar, sem ter em conta a gravidade da lesão, tal como o encerramento total da cavidade pulpar. A frequência total destas alterações, quando comparadas com o estudo de Artilles et al. (2020), foram semelhantes.

No presente estudo foram encontradas fraturas dentárias em 4 coelhos, em que todos eles se encontravam no último estágio da doença. Estas podem resultar de processos traumáticos, como a queda do animal ou a mastigação de alimento duro (Harcourt-Brown 2013b), ou devido à deterioração dos dentes (Harcourt-Brown 2007). Nos nossos casos, embora a causa para a fratura dos dentes não seja conhecida, a deterioração dos dentes pode ter sido um fator para os resultados. As fraturas dos dentes molariformes podem ter complicações, nomeadamente, infeções periapicais e formação de abscessos (Harcourt-Brown 2013b). De facto, todos os casos de fratura dentária observados no presente estudo apresentavam concomitantemente abscessos periapicais.

A reabsorção dentária está descrita também como um dos sinais mais graves da doença dentária, acompanhada por vezes com fragmentação dos dentes (Artiles et al. 2020). Dos 18 coelhos, 8 apresentavam sinais de reabsorção dentária, todos eles com grau 4 ou grau 5 de doença dentária, o que sugerem que, à medida que a condição piora, os dentes podem acabar por ser reabsorvidos, tal como foi proposto no estudo de Harcourt-Brown (2006).

A má oclusão dos incisivos foi observada em 13 coelhos, tendo sido observados vários tipos de má oclusão, desde contacto ponta-a-ponta até deixar de haver contacto entre os incisivos opostos. A má oclusão dos incisivos pode ter causas congénitas, como causa principal o prognatismo mandibular, e os animais podem demonstrar má oclusão logo às 3 semanas de idade (Donnelly e Vella 2016). No nosso estudo não é possível aferir a causa, mas está reportado que com a própria progressão da doença dentária, esta acaba por alterar o desgaste dentário dos incisivos, levando à má oclusão (Lord 2011b). A má oclusão dos incisivos no presente estudo foi encontrada em coelhos com grau ≥ 2 de doença dentária, no entanto, como foi feito apenas o registo da presença ou ausência, os resultados não demonstram a sua gravidade na progressão da doença dentária.

A má oclusão dos molariformes foi observada em 13 coelhos. A má oclusão adquirida está associada ao grau ≥ 3 , e pode ainda ser dividida em 3 estádios. Este sinal encontra-se normalmente associado ao aumento da curvatura dos dentes, rotação dos dentes, sobrecrecimento das coroas e espículas (Harcourt-Brown 2009a). Por vezes também pode ser consequência de fraturas mandibulares (Harcourt-Brown 2006), no entanto, neste estudo, dos animais que tinham histórico clínico no HEV-FMV-ULisboa, nenhum apresentava registo de fraturas. Contudo, foi possível observar 2 exames com fraturas mandibulares, o que pode levar a que estes coelhos possam vir a desenvolver má oclusão no futuro. Os resultados apresentados neste estudo estão de acordo com a proposta apresentada para o desenvolvimento da má oclusão em molariformes no estudo de Harcourt-Brown 2006, em que o sobrecrecimento apical é um dos sinais mais precoces da doença dentária, e que só mais tarde é que se desenvolve a má oclusão.

Neste estudo foram observados abscessos em várias localizações na região da cabeça do coelho e foram agrupados consoante a sua localização nos tecidos. A maior parte dos abscessos que ocorrem nesta região estão associados à doença dentária. Normalmente ocorrem devido a trauma causado por espículas dentárias ou a infeções periapicais (Varga 2013b). No presente estudo 44,4% dos exames tomográficos foram feitos sem administração de contraste, o que dificultou a avaliação de alterações no tecido mole nesses exames, como a formação de abscessos. Está descrito que a formação de abscessos pode acontecer em qualquer grau da doença dentária, mas a formação destes é mais comum no grau 5 (Artiles et al. 2020). Neste estudo todos os abscessos identificados foram em coelhos no último grau da doença dentária. Estes resultados podem ser devido ao tamanho da amostra e à sobre-representação de coelhos no grau 5 da doença dentária em relação a todos os outros graus. Por outro lado, o facto de 8 exames tomográficos serem sem administração de contraste pode também ter ocultado o diagnóstico de possíveis abscessos. Os abscessos periapicais são os abscessos mais comuns da mandíbula e maxila. De facto, neste estudo os abscessos periapicais foram os mais comuns. Dos 10 coelhos diagnosticados com grau 5 de doença dentária, 9 apresentavam abscessos periapicais, o que sugere que nos casos mais graves da doença dentária as infeções com formação de abscessos periapicais são muito frequentes. Os abscessos nos tecidos moles ocorrem normalmente por corpos estranhos, feridas provocados por luta ou espículas dentárias (Harcourt-Brown 2009b). Uma vez que todos os animais têm doença dentária, a causa mais provável para a formação destes abscessos é relacionada com a doença em estudo. A localização do abscesso no tecido mole pode indicar quais são os dentes que podem estar envolvidos (Harcourt-Brown e Chitty 2013), no entanto, neste estudo não foi possível identificar nenhum trajeto fistuloso para a formação deste tipo de abscessos. Quando há sobre-crescimento apical dos últimos quatro molariformes da maxila, ao ponto de penetrar a cavidade orbital, e concomitantemente infeção apical ou periodontal, pode haver formação de abscessos retrobulbares (Böhmer 2015d). Nos dois casos em que houve formação de abscessos retrobulbares, em pelo menos um dos últimos quatro molariformes maxilares foi observado sobre-crescimento apical com penetração do osso cortical, sendo a causa mais provável para a formação deste tipo de abscessos nestes coelhos.

Quando a infeção periodontal não é tratada, esta pode resultar numa lesão mais extensível, ao ponto de infetar o osso adjacente e formar osteomielite purulenta (Böhmer 2015e). No presente estudo foi possível observar 7 casos de osteomielite, dos quais, todos apresentavam concomitantemente abscessos periapicais. Dado a proximidade do espaço periapical com o osso, a causa mais provável para a ocorrência da osteomielite nestes casos pode ser devido à infeção periapical. Em alguns casos mais graves, a lesão da osteomielite era extensível ao ramo da mandíbula.

A linfadenopatia foi registada em 6 coelhos. Quando comparado com o estudo de

Artiles et al. (2020), em que 66% apresenta linfadenopatia mandibular, a frequência relativa é, de facto, menor. Uma vez que foram feitos 8 exames tomográficos sem administração de contraste, a capacidade em avaliar possíveis alterações nos linfonodos ficou reduzida, o que pode ter influenciado um menor número de casos de linfadenopatia. Se apenas forem contabilizados os exames tomográficos com estudo de contraste, 6 em 10 coelhos (60%) apresentaram linfadenopatia. O registo das alterações foram feitas apenas para os linfonodos mandibulares rostrais e caudais, uma vez que apenas estes drenam a cavidade oral (Dunne et al. 2003).

As alterações do ouvido e da cavidade nasal foram também registadas, no entanto, estas não foram discriminadas quanto ao seu diagnóstico. No caso das alterações de ouvido, foram detetadas alterações em 3 coelhos, em que 2 pertencem ao grupo de coelhos de orelhas pendulares. Está descrito que estas raças têm maior predisposição para doenças auriculares e dentárias (Johnson e Burn 2019). Face aos resultados do estudo de Artiles et al. (2020), a frequência de alterações na cavidade nasal não era expectável ser tão baixa (5,5%). Estas podem ocorrer secundariamente a problemas dentários, como o sobre crescimento apical (Artiles et al. 2020), e, de facto, o único caso neste estudo, a causa mais provável era de alterações no ápice dos incisivos maxilares.

5.3. Relação da idade com dos animais com o estadiamento da doença dentária

A doença dentária é uma síndrome progressiva (Harcourt-Brown 2013a), pelo que seria expectável que os resultados correspondessem a uma correlação positiva entre a idade no animal e o grau de doença dentária. Os resultados do estudo de Artiles et al. (2020) demonstram que, de facto, existe uma associação entre a idade e o aumento do grau da doença dentária.

No presente estudo, os resultados mostram que não existe correlação entre estas duas variáveis. Uma das causas para estes resultados é o facto de os exames tomográficos serem caros (Böhmer 2015f) relativamente ao exame radiográfico (Veraa e Schoemaker 2013), sendo o último utilizado mais frequentemente, deixando o exame tomográfico para casos mais graves. Isso leva a que possam existir resultados estatisticamente mais fora do normal.

Outro estudo feito no HEV, FMV-ULisboa por Lobo (2018), em exames radiográficos com coelhos que apresentavam doença dentária, demonstrou que, de facto, existe uma forte correlação positiva entre a idade e o estadiamento da doença dentária.

5.4. Correlação da densidade óssea com o estadiamento da doença dentária

À medida que a doença dentária progride, uma das consequências que geralmente é evidenciada é a ocorrência de osteopenia. Está descrito que os coelhos com doença dentária mais avançada demonstram perda de massa óssea quando comparado com coelhos com

graus de doença dentária mais baixos. Essa perda aumenta em proporção com o aumento do estadio da doença (Harcourt-Brown 2006).

Neste estudo foram feitas 4 medições em cada exame, 1 em cada quadrante entre o último pré-molar e o primeiro molar. Apesar de não existirem valores estabelecidos, foi possível determinar que os valores da densidade óssea medidos na maxila são inferiores aos valores da mandíbula. Os resultados mostram que, de facto, existe uma correlação negativa entre a densidade óssea e o estadiamento da doença dentária.

Os resultados na maxila revelaram uma forte correlação negativa entre a densidade do tecido ósseo e o estadiamento da doença dentária. Este resultado é expectável, uma vez que existe perda de massa óssea com a doença dentária, como descrito no estudo de Harcourt-Brown (2006). Visto que a espessura do osso maxilar é menor no local de medição, quando comparado com o local de medição da mandíbula, também pode justificar os valores relativamente mais baixos.

Os resultados na mandíbula demonstraram uma moderada correlação negativa. Estes resultados, quando comparados com os da maxila, demonstram que existe uma menor correlação. No entanto, é preciso ter em conta que não existem medições sem lise óssea na maxila nos graus 4 e 5, que poderiam influenciar o valor de correlação dos resultados da maxila.

Neste estudo, os resultados sugerem que, de facto, a maxila sofre uma maior alteração relativa de densidade óssea na maxila do que na mandíbula, quando comparada com o estadiamento da doença dentária. No entanto, não foram testadas outras variáveis, pelo que é desconhecido como é que estas se comportam com a densidade óssea. Devido à reduzida amostra, não foi possível testar em separado as medições com osteólise e sem osteólise, uma vez que iriam faltar valores para alguns estadios da doença dentária. Uma vez que também não existem valores tabelados não é possível comparar estes resultados com outro estudo, nem com coelhos sem doença dentária, pelo que os resultados obtidos podem não ser reais.

5.5. Concordância do estadiamento entre pares de quadrantes

Embora a doença dentária possa ser caracterizada por estadios, as alterações desta doença nem sempre envolvem todos os dentes (Harcourt-Brown 2007). Em alguns casos, apenas um dos quadrantes está significativamente alterado (Lennox et al. 2020).

Neste estudo, os resultados demonstram que existe uma moderada concordância entre os pares de quadrantes, o que sugerem que existe uma assincronia no desenvolvimento da doença dentária. No estudo de Artilles et al. (2020) os resultados também demonstram a existência de assincronia, no entanto, a concordância entre pares de quadrantes foi razoável. A diferença de resultados pode ser justificada pela reduzida amostra no presente estudo. Esta

doença aparenta ser mais complexa que nos outros mamíferos, e múltiplos fatores podem estar envolvidos no desenvolvimento da doença dentária (Jekl e Redrobe 2013), pelo que o desenvolvimento assíncrono desta doença não seja ainda totalmente compreendida.

5.6. Limitações do estudo

As limitações inerentes a este estudo estão relacionadas à amostra e ao carácter retrospectivo do estudo.

O tamanho da amostra deveria ser maior para obter resultados estatísticos mais fidedignos. A amostra em estudo, em termos de estadiamento da doença, também não estava equilibrada, e foi sub-representada no grau 4. Adicionalmente, alguns dos exames foram feitos sem administração de contraste, pelo que pode ter prejudicado o diagnóstico de possíveis lesões, como abscessos ou linfadenopatia.

Como o estudo foi maioritariamente retrospectivo, a informação dos animais foi obtida através de bases de dados, preenchidas por médicos veterinários e funcionários do hospital, pelo que nem sempre era possível obter informações corretas e sistemática dos animais, como raça, ou estarem omissas. Dos animais que vinham de outros estabelecimentos veterinários, a informação ainda era mais limitada, uma vez que não era possível ter acesso à história precedente do animal.

6. Conclusão

A doença dentária nos coelhos é uma síndrome progressiva que pode afetar animais de qualquer idade. Embora seja uma doença muito comum nesta espécie, ainda não é compreendida as causas para o seu desenvolvimento na sua totalidade. A sua apresentação clínica é composta por sinais clínicos variados e pouco específicos. Para uma melhor compreensão da doença, muitas vezes recorre-se a exames imagiológicos complementares, como a radiografia ou a TC.

Este trabalho foi realizado com o intuito de perceber quais as alterações dentárias e ósseas mais comuns na doença dentária dos coelhos. Perceber também como é que algumas variáveis, como a densidade óssea, se comportavam nos diferentes estadios da doença dentária. Por fim também foi possível observar se existia concordância do estadiamento entre os quatro quadrantes.

Os resultados do estudo demonstram que é possível observar vários tipos de alterações patológicas no exame tomográfico em coelhos. Foi também possível evidenciar quais os sinais que se observam mais frequentes, como o sobrecrescimento apical, osteólise e a curvatura dos dentes no plano transversal. Embora não existam muitos estudos em TC nos coelhos com doença dentária, é essencial para um médico veterinário, que pratique medicina nos novos animais de companhia, ter conhecimento nesta área, uma vez que este exame complementar pode dar informações importantes para o clínico, como diagnóstico ou prognóstico.

Os resultados obtidos da relação entre a densidade do tecido ósseo e o estadiamento da doença dentária demonstra que existe uma perda progressiva de tecido ósseo à medida que a doença progride. No entanto, como não existem valores estabelecidos em animais saudáveis, não é possível concluir se, de facto, esta tendência é real.

Neste estudo foi possível constatar que existe uma assincronia no desenvolvimento da doença dentária nos coelhos. Devido à complexidade da doença, são necessários mais estudos para compreender melhor os fatores que contribuem para o seu desenvolvimento, e também para o seu tratamento.

De uma forma geral, considera-se que os objetivos propostos para a presente dissertação foram cumpridos e que a mesma, assim como outros estudos publicados nesta área, procurou colmatar algumas lacunas em relação à compreensão da doença dentária no coelho.

7. Bibliografia

- Artiles CA, Guzman DSM, Beaufrère H, Phillips KL. 2020. Computed tomographic findings of dental disease in domestic rabbits (*Oryctolagus cuniculus*): 100 cases (2009-2017). *J Am Vet Med Assoc.* 257(3):313–327. doi:10.2460/JAVMA.257.3.313.
- Böhmer E. 2015a. Classification and anatomical characteristics of the lagomorphs and rodents. Em: *Dentistry in Rabbits and Rodents*. 1st ed. West Sussex: Wiley Blackwell. p. 21–34.
- Böhmer E. 2015b. Diseases of the incisors. Em: *Dentistry in Rabbits and Rodents*. 1st ed. West Sussex: Wiley Blackwell. p. 118–152.
- Böhmer E. 2015c. Periodontal diseases and caries. Em: *Dentistry in Rabbits and Rodents*. 1st ed. West Sussex: Wiley Blackwell. p. 242–253.
- Böhmer E. 2015d. Abscesses. Em: *Dentistry in Rabbits and Rodents*. 1st ed. West Sussex: Wiley Blackwell. p. 213–241.
- Böhmer E. 2015e. Abscesses. Em: *Dentistry in Rabbits and Rodents*. 1st ed. West Sussex: Wiley Blackwell. p. 213–241.
- Böhmer E. 2015f. Computed Tomography. Em: *Dentistry in Rabbits and Rodents*. 1st ed. West Sussex: Wiley Blackwell. p. 88–89.
- Böhmer E. 2015g. Clinical examination. Em: *Dentistry in Rabbits and Rodents*. 1st ed. West Sussex: Wiley Blackwell. p. 35–48.
- Böhmer E. 2015h. Follow-up and Prognosis. Em: *Dentistry in Rabbits and Rodents*. 1st ed. West Sussex: Wiley Blackwell. p. 260–266.
- Caelenberg AI Van, Rycke LM De, Hermans K, Verhaert L, Van Bree H, Gielen I. 2008. Diagnosis of dental problems in pet rabbits (*Oryctolagus cuniculus*). *Vlaams Diergeneeskdt Tijdschr.* 77(6):386–394.
- Caelenberg AI Van, Rycke LM De, Hermans K, Verhaert L, Bree HJ Van, Gielen IM. 2010. Computed tomography and cross-sectional anatomy of the head in healthy rabbits. *Am J Vet Res.* 71(3):293–303. doi:10.2460/ajvr.71.3.293.
- Caelenberg AI Van, Rycke LM De, Hermans K, Verhaert L, Van Bree HJ, Gielen IM. 2011. Comparison of radiography and CT to identify changes in the skulls of four rabbits with dental disease. *J Vet Dent.* 28(3):172–181. doi:10.1177/089875641102800304.
- Capello V. 2005. Oral Physiology. Em: *Capello V, Gracis M, Lennox AM, editores. Rabbit and Rodent Dentistry Handbook*. Lake Worth (FL): Zoological Education Network. p. 43–48.
- Capello V. 2016a. Surgical Treatment of Facial Abscesses and Facial Surgery in Pet Rabbits. *Vet Clin North Am - Exot Anim Pract.* 19(3):799–823. doi:10.1016/j.cvex.2016.04.010.
- Capello V. 2016b. Diagnostic Imaging of Dental Disease in Pet Rabbits and Rodents. *Vet Clin North Am - Exot Anim Pract.* 19(3):757–782. doi:10.1016/j.cvex.2016.05.001.
- Capello V. 2016c. Intraoral Treatment of Dental Disease in Pet Rabbits. *Vet Clin North Am - Exot Anim Pract.* 19(3):783–798. doi:10.1016/j.cvex.2016.05.002. <http://dx.doi.org/10.1016/j.cvex.2016.05.002>.
- Capello V. 2016d. Intraoral Treatment of Dental Disease in Pet Rabbits. *Vet Clin North Am - Exot Anim Pract.* 19(3):783–798. doi:10.1016/j.cvex.2016.05.002.
- Carneiro M, Afonso S, Geraldés A, Garreau H, Bolet G, Boucher S, Tircazes A, Queney G, Nachman MW, Ferrand N. 2011. The genetic structure of domestic rabbits. *Mol Biol Evol.* 28(6):1801–1816. doi:10.1093/molbev/msr003.
- Crossley DA. 2003. Oral biology and disorders of lagomorphs. *Vet Clin North Am - Exot Anim Pract.* 6(3):629–659. doi:10.1016/S1094-9194(03)00034-3.
- Donnelly TM, Vella D. 2016. Anatomy, Physiology and Non-dental Disorders of the Mouth of Pet Rabbits. *Vet Clin North Am - Exot Anim Pract.* 19(3):737–756. doi:10.1016/j.cvex.2016.04.004.
- Drees R. 2011. Rabbits and Rodents. Em: *Schwarz T, Saunders J, editores. Veterinary computed tomography*. 1st ed. West Sussex: Wiley Blackwell. p. 509–516.
- Dunne AA, Plehn S, Schulz S, Levermann A, Ramaswamy A, Lippert BM, Werner JA. 2003. Lymph node topography of the head and neck in New Zealand White rabbits. *Lab Anim.*

37(1):37–43. doi:10.1258/002367703762226674.

Easson W. 2013. Tooth extraction. Em: Harcourt-Brown F, Chitty J, editores. BSAVA Manual of Rabbit Surgery, Dentistry and Imaging. 1st ed. Gloucester: BSAVA. p. 370–381.

Farag F, Daghash S, Khalifa E, Hussein M, Hagrass, S. 2012. Anatomical Studies on the Skull of the Domestic Rabbit (*Oryctolagus cuniculus*) With Special Reference to the Hyoid Apparatus. *J Vet Anat.* 5(2):49–70. doi:10.21608/jva.2012.44874.

Forrest LJ, Schwarz T. 2011. Oral Cavity, Mandible, Maxilla and Dental Apparatus. Em: Schwarz T, Saunders J, editores. *Veterinary computed tomography.* 1st ed. West Sussex: Wiley Blackwell. p. 111–124.

Harcourt-Brown F. 2006. Metabolic bone disease as a possible cause of dental disease in pet rabbits. Royal College of Veterinary Surgeons.

Harcourt-Brown F. 2009a. Dental disease in pet rabbits 1. Normal dentition, pathogenesis and aetiology. *In Pract.* 31(8):370–379. doi:10.1136/inpract.31.8.370.

Harcourt-Brown F. 2009b. Dental disease in pet rabbits 3. Jaw abscesses. *In Pract.* 31(10):496–505. doi:10.1136/inpract.31.10.496.

Harcourt-Brown F. 2013a. Normal rabbit dentition and pathogenesis of dental disease. Em: Harcourt-Brown F, Chitty J, editores. BSAVA Manual of Rabbit Surgery, Dentistry and Imaging. 1st ed. Gloucester: BSAVA. p. 319–336.

Harcourt-Brown F. 2013b. Treatment of dental problems: principles and options. Em: Harcourt-Brown F, Chitty J, editores. BSAVA Manual of Rabbit Surgery, Dentistry and Imaging. 1st ed. Gloucester: BSAVA. p. 349–369.

Harcourt-Brown F, Chitty J. 2013. Facial Abscesses. Em: Harcourt-Brown F, Chitty J, editores. BSAVA Manual of Rabbit Surgery, Dentistry and Imaging. 1st ed. Gloucester: BSAVA. p. 395–422.

Harcourt-Brown F. 2007. The Progressive Syndrome of Acquired Dental Disease in Rabbits. *J Exot Pet Med.* 16(3):146–157. doi:10.1053/j.jepm.2007.06.003.

Hernandez-Divers SJ. 2008. Clinical Technique: Dental Endoscopy of Rabbits and Rodents. *J Exot Pet Med.* 17(2):87–92. doi:10.1053/j.jepm.2008.03.005.

Hirschfeld Z, Weinreb MM, Michaeli Y. 1973. Incisors of the Rabbit: Morphology, Histology, and Development. *J Dent Res.* 52(2):377–384. doi:10.1177/00220345730520023201.

International Committee Veterinary Gross Anatomical Nomenclature. 2017. *Nomina Anatómica veterinária.* :160.

Jekl V. 2013. Principles of radiography. Em: Harcourt-Brown F, Chitty J, editores. BSAVA Manual of Rabbit Surgery, Dentistry and Imaging. 1st ed. Gloucester: BSAVA. p. 39–58.

Jekl V, Hauptman K, Knotek Z. 2008. Quantitative and qualitative assessments of intraoral lesions in 180 small herbivorous mammals. *Vet Rec.* 162(14):442–449. doi:10.1136/vr.162.14.442.

Jekl V, Redrobe S. 2013. Rabbit dental disease and calcium metabolism - the science behind divided opinions. *J Small Anim Pract.* 54(9):481–490. doi:10.1111/jsap.12124.

Johnson JC, Burn CC. 2019. Lop-eared rabbits have more aural and dental problems than erect-eared rabbits: A rescue population study. *Vet Rec.* 185(24). doi:10.1136/vr.105163.

Korn AK, Brandt HR, Erhardt G. 2016. Genetic and environmental factors influencing tooth and jaw malformations in rabbits. *Vet Rec.* 178(14):341. doi:10.1136/vr.103293.

Lennox AM. 2008. Diagnosis and Treatment of Dental Disease in Pet Rabbits. *J Exot Pet Med.* 17(2):107–113. doi:10.1053/j.jepm.2008.03.008.

Lennox AM, Capello V, Legendre LF. 2020. *Small Mammal Dentistry.* Em: Quesenberry KE, Orcutt CJ, Mans C, Carpenter JW, editores. *Ferrets, Rabbits, and Rodents: Clinical Medicine and Surgery.* 4th ed. St. Louis (MO): Elsevier. p. 514–535.

Lobo ID. 2018. Contribuição do exame radiográfico no diagnóstico de doença dentária em lagomorfos - estudo retrospectivo. Faculdade de Medicina Veterinária da Universidade de Lisboa.

Lord B. 2011a. Dental disease in the rabbit Part 1: Normal dentition and diet. *Companion Anim.* 16(5):53–55. doi:10.1111/j.2044-3862.2011.00074.x.

- Lord B. 2011b. Dental disease in the rabbit Part 2: Dental disease causes, clinical signs and diagnosis. *Companion Anim.* 16(6):39–42. doi:10.1111/j.2044-3862.2011.00088.x.
- Mäkitaipale J, Harcourt-Brown FM, Laitinen-Vapaavuori O. 2015. Health survey of 167 pet rabbits (*Oryctolagus cuniculus*) in Finland. *Vet Rec.* 177(16):418. doi:10.1136/vr.103213.
- McCracken TO, Kainer RA. 2013. *Color Atlas of Small Animal Anatomy.*
- Michaeli Y, Hirschfeld Z, Weinreb MM. 1980. The cheek teeth of the rabbit: morphology, histology and development. *Acta Anat.* 106(2):223–239. doi:10.1159/000145185.
- Mosallanejad B, Moarrabi A, Avizeh R, Ghadiri A. 2010. Prevalence of Dental Malocclusion and Root Elongation in Pet Rabbits of Ahvaz, Iran. *Iran J Vet Sci Technol.* 2(2):109–116.
https://www.researchgate.net/publication/228749422_Prevalence_of_Dental_Malocclusion_and_Root_Elongation_in_Pet_Rabbits_of_Ahvaz_Iran.
- Müller J, Clauss M, Codron D, Schulz E, Hummel J, Fortelius M, Kircher P, Hatt JM. 2014. Growth and wear of incisor and cheek teeth in domestic rabbits (*Oryctolagus cuniculus*) fed diets of different abrasiveness. *J Exp Zool Part A Ecol Genet Physiol.* 321(5):283–298. doi:10.1002/jez.1864.
- Rooney NJ, Blackwell EJ, Mullan SM, Saunders R, Baker PE, Hill JM, Sealey CE, Turner MJ, Held SDE. 2014. The current state of welfare, housing and husbandry of the English pet rabbit population. *BMC Res Notes.* 7(1):1–13. doi:10.1186/1756-0500-7-942.
- Ruedas LA, Mora JM, Lanier HC. 2018. Evolution of lagomorphs. Em: Smith AT, Johnston CH, Alves PC, Hackländer K, editores. *Lagomorphs: Pikas, Rabbits, and Hares of the World.* Baltimore (MD): Johns Hopkins University Press. p. 4–8.
- Rycke LM De, Boone MN, Caelenberg AI Van, Dierick M, Hoorebeke L Van, Bree H Van, Gielen IM. 2012. Micro-computed tomography of the head and dentition in cadavers of clinically normal rabbits. *Am J Vet Res.* 73(2):227–232.
- Schepers F, Koene P, Beerda B. 2009. Welfare assessment in pet rabbits. *Anim Welf.* 18(4):477–485.
- Shadle AR. 1936. The Attrition and Extrusive Growth of the Four Major Incisor Teeth of Domestic Rabbits. *J Mammal.* 17(1):15. doi:10.2307/1374543.
- Sohn J, Couto MA. 2012. Anatomy, Physiology, and Behavior. Em: Suckow MA, Stevens KA, Wilson RP, editores. *The Laboratory Rabbit, Guinea Pig, Hamster, and Other Rodents.* American College of Laboratory Animal Medicine: Academic Press. p. 195–215.
- Varga M. 2013a. Dental disease. Em: *Textbook of Rabbit Medicine.* 2nd ed. Butterworth-Heinemann. p. 203–248.
- Varga M. 2013b. Abscesses. Em: *Textbook of Rabbit Medicine.* 2nd ed. Butterworth-Heinemann. p. 249–270.
- Veraa S, Schoemaker N. 2013. CT and MRI scanning and interpretation. Em: Harcourt-Brown F, Chitty J, editores. *BSAVA Manual of Rabbit Surgery, Dentistry and Imaging.* 1st ed. Gloucester: BSAVA. p. 107–114.
- Verstraete FJM, Osofsky A. 2005. Dentistry in pet rabbits. *Compend Contin Educ Pract Vet.* 27(9):671–684.