

**Universidade de Évora - Escola de Ciências e Tecnologia**

**Mestrado Integrado em Medicina Veterinária**

Dissertação

**Estudo Retrospetivo da Influência de Consultas Periódicas de Rotina na Longevidade e na Saúde do Coelho Geriátrico**

Ana Maria Gouveia Nassar

Orientador(es) | Maria Teresa Oliveira

Joel Tsou Ferraz

Évora 2022

---

---

---

---



---

**Universidade de Évora - Escola de Ciências e Tecnologia**

**Mestrado Integrado em Medicina Veterinária**

Dissertação

**Estudo Retrospetivo da Influência de Consultas Periódicas de Rotina na Longevidade e na Saúde do Coelho Geriátrico**

Ana Maria Gouveia Nassar

Orientador(es) | Maria Teresa Oliveira  
Joel Tsou Ferraz

Évora 2022

---

---

---

---



A dissertação foi objeto de apreciação e discussão pública pelo seguinte júri nomeado pelo Diretor da Escola de Ciências e Tecnologia:

Presidente | Rita Payan-Carreira (Universidade de Évora)

Vogais | Maria Teresa Oliveira (Universidade de Évora) (Orientador)  
Marta Fernandes Castelejo () (Arguente)

*Para a minha querida Avó Susana,  
de quem herdei a paixão pelos animais.*

## Agradecimentos

---

Nesta caminhada longa e tão feliz difícil é agradecer singularmente a todas as pessoas que comigo se cruzaram e a tornaram tão bonita e desafiante.

Inevitavelmente, até porque não poderia ser de outra forma, quero começar por agradecer aos meus pais e irmã, por terem tornado “isto” possível. À minha Mãe, que sempre me incentivou a ser melhor, a acreditar em mim, quando eu mesma pensava que não era capaz, e a dar os primeiros passos na cidade de Évora. Ao meu Pai, que sempre me apoiou independentemente das circunstâncias, sempre alinou nas minhas maluquices e confiou nas minhas capacidades. À minha irmã, por ter estado sempre lá, à distância de uma parvoíce ou de uma conversa mais séria, e por me tranquilizar quando mais precisei.

Às minhas tias Tati e Petra, uma presença constante na minha vida, sempre prontas a ajudar-me quando preciso e personalidades que levo sempre comigo como referência a querer ser uma pessoa melhor.

Aos meus amigos de sempre, Tiago, Luar, Faísca, Rita, Tala e Maria. Sem vocês não teria sido possível ultrapassar todos os obstáculos. Obrigada por me receberem sempre de braços abertos, por mais longas que fossem as minhas ausências, por compreenderem sempre a mudança de rumo que a minha vida levou e por estarem sempre lá para mim. Foram, e são, amigos irrepreensíveis que levo comigo para sempre.

À Mui Nobre e Sempre Leal Cidade de Évora que me permitiu crescer enquanto pessoa, definir-me e conhecer-me. Será sempre a minha cidade do coração, onde quereirei sempre voltar e relembrar onde fui tão feliz.

À Universidade de Évora, à Associação Académica da Universidade de Évora e ao Conselho de Notáveis, que me permitiram desenvolver competências imprescindíveis para o meu futuro, trabalhar em equipa e fazer de mim quem sou hoje. Mas, acima de tudo, permitiram-me conhecer pessoas espetaculares com quem partilhei o meu caminho, criar memórias infinitas e estabelecer amizades que guardarei sempre com muito carinho.

Aos meus amigos “de Évora”, sem nenhuma ordem em particular, Rita, Carujo, Jorge, Bia, Dida, Caraças, Pacheco, Mafalda, Tita, Raquel, ‘Caniche’, ‘Talibã’, André, Tiago, Teresa, Sofia, Maria Rui, Carolina, Frade, ‘Romanito’, Raquel Costa, Marta Uva, Rita Delgado, ‘Tetris’ e Sandra. Muitos nomes ficam por enumerar e um “obrigada” a todos

nunca será suficiente. Vocês tornaram esta jornada incrível e memorável, sem vocês não teria sido metade do incrível que foi. Obrigada por todas as noitadas, quer a estudar, quer a fazer a festa, e por toda a cumplicidade. A Universidade faz-se de pessoas e vocês serão sempre as ‘minhas’ pessoas!

À ‘minha’ Maria João, por teres sido e continuares a ser a minha companheira de todas as horas. Fizeste-me sentir em casa estando longe de casa e foste, e continuarás a ser, o meu porto de abrigo que me conhece como ninguém. Longe mas perto!

Ao Miguel Lopes, em quem encontrei um amigo fantástico, com quem partilhar alegrias e tristezas, sempre disponível e presente. A minha dupla maravilha que me apoiou incondicionalmente e que também levo comigo para sempre.

Ao Eduardo, por ter sido e continuar a ser um amigo que me incentivou sempre a ser melhor, a confiar nas minhas capacidades e a deixar de parte as minhas inseguranças. O meu companheiro com quem partilho o gosto pelos animais exóticos e o meu percurso.

À Professora Teresa Oliveira, por se ter mostrado sempre disponível, pela prontidão de resposta e adaptação, e por me ter dado um apoio tão importante nesta etapa final do meu percurso.

À Exoclinic, em especial à Dra. Cristina Almeida, por me terem recebido de braços abertos, por toda a aprendizagem e por terem impulsionado o meu percurso e a minha paixão pela área dos animais exóticos.

À excelente equipa do Centro Veterinário de Exóticos do Porto, Dra. Rute Almeida, Dra. Joana Ferreira, Dra. Inês Bião, Enfermeira Helena Azevedo, Enfermeira Vanessa Nascimento e Enfermeira Sabrina Marques. Tornaram a minha experiência de estágio mesmo muito enriquecedora, não poderia ter sido de outra maneira. Obrigada por toda a paciência, ensinamentos e confiança que depositaram em mim.

Um agradecimento especial ao Dr. Joel Ferraz, por toda a simpatia, pela partilha de conhecimentos, atenção e auxílio prestados não só no processo de escrita da minha dissertação mas também ao longo de todo o estágio.

À Dra. Rute Roda, pela ajuda, disponibilidade e envolvimento neste trabalho. Sem si não teria sido possível.

Quero ainda agradecer aos meus amigos Inês e Tomás que, apesar de não terem estado presentes ao longo do meu percurso académico, foram elementos fundamentais no final deste. Obrigada pelo vosso apoio, presença e companheirismo ao longo destes últimos meses. Levo-vos no coração!

Por fim, mas não menos importantes, aos meus coelhos Skip e Tommy. Duas estrelinhas brilhantes que me fazem querer ser melhor profissional a cada dia que passa e me abriram horizontes na descoberta pelo meu futuro. Nunca me esquecerei de vocês. Obrigada.

## Resumo

---

A crescente popularidade do coelho enquanto animal doméstico veio trazer novas questões relativamente ao seu manejo e bem-estar.

O presente estudo retrospectivo avaliou a influência de consultas periódicas de rotina na longevidade e na saúde do coelho geriátrico, em 168 coelhos seguidos no Centro Veterinário de Exóticos do Porto.

Os resultados mostraram que o tipo de acompanhamento clínico tem impacto sobre a sobrevivência dos coelhos, sendo que os animais que se apresentaram a consultas de rotina desde os primeiros meses de vida vivem, de facto, mais tempo. Este grupo de animais também mostrou uma menor probabilidade de manifestar patologia dentária.

É, assim, de fulcral importância educar os tutores através do apelo da necessidade das consultas periódicas de rotina, sendo estas o veículo para o aconselhamento médico-veterinário e uma ferramenta não só para a prevenção de patologias, mas também para a deteção precoce destas.

**Palavras-chave:** coelho; lagomorfo; patologia; clínica; longevidade.

## Abstract

---

### Retrospective Study on the Influence of Periodic Check-up Appointments on the Longevity and Health of the Geriatric Rabbit

The growing popularity of the rabbit as a domestic animal has raised new questions regarding its handling and welfare.

This retrospective study evaluated the influence of routine periodic medical appointments on the longevity and health of the geriatric rabbit. It included a sample of 168 rabbits that attended the Centro Veterinário de Exóticos do Porto.

Results showed that clinical follow-up has an impact on rabbit survival, given that the animals that went to routine consultations since the first months of life actually lived longer. This group of animals was less likely to develop dental disease.

It is therefore of utmost importance to educate the owners on the need for routine periodic consultations, as these are the vehicle for veterinary medical advice and a tool not only for the prevention of diseases, but also for their early detection.

**Keywords:** rabbit; lagomorph; pathology; clinics; longevity.

## Índice de conteúdos

---

Agradecimentos .....	II
Resumo .....	V
Abstract.....	VI
Índice de conteúdos .....	VII
Índice de figuras .....	XI
Índice de tabelas .....	XI
Índice de gráficos.....	XII
Lista de abreviaturas, siglas e símbolos .....	XII
Prefácio.....	XIV
1. Introdução.....	1
2. Particularidades anatomofisiológicas do coelho .....	2
2.1. Cavidade oral e dentição.....	2
2.2. Mecanismo de mastigação e desgaste dentário .....	4
2.3. Trato gastrointestinal .....	6
2.3.1. Estômago.....	7
2.3.2. Intestino delgado .....	7
2.3.2.1. Duodeno .....	7
2.3.2.2. Jejuno e íleo.....	7
2.3.3. Intestino grosso .....	7
2.3.3.1. Ceco e apêndice.....	7
2.3.3.2. Cólon .....	8
2.4. Fisiologia do processo digestivo.....	8
2.4.1. Estômago.....	9
2.4.2. Intestino delgado .....	9

2.4.3.	Intestino grosso .....	10
2.4.4.	Outras estruturas.....	11
2.5.	Formação de cecotrofos e cecotrofia .....	12
2.6.	Rim .....	13
2.7.	Manutenção do equilíbrio ácido-base.....	14
3.	Maneio alimentar.....	15
3.1.	Ração de mistura vs. ração em <i>pellets</i> .....	16
3.2.	Necessidades dietéticas.....	17
3.2.1.	Fibra .....	17
3.2.1.1.	Fibra digerível (fermentável) e fibra não digerível .....	17
3.2.2.	Outros hidratos de carbono .....	18
3.2.3.	Proteína.....	19
3.2.4.	Lípidos.....	20
3.2.5.	Minerais e vitaminas .....	21
3.2.5.1.	Macrominerais.....	21
3.2.5.2.	Metabolismo do cálcio .....	22
3.2.5.3.	Outros minerais .....	23
3.2.5.4.	Vitaminas .....	24
3.2.5.4.1.	Vitamina A .....	24
3.2.5.4.2.	Vitaminas do complexo B .....	24
3.2.5.4.3.	Vitamina C .....	24
3.2.5.4.4.	Vitamina D .....	25
3.2.5.4.5.	Vitamina E.....	25
3.2.5.4.6.	Vitamina K.....	25
4.	Exame clínico e abordagens técnicas .....	26
4.1.	Exame físico .....	26

4.2. Exame oral completo .....	28
4.2.1. Inspeção visual .....	28
4.2.2. Palpação .....	28
4.2.3. Exame intraoral .....	28
4.2.4. Exame radiográfico .....	29
4.2.5. Tomografia computadorizada .....	30
5. Patologia e clínica do coelho geriátrico.....	31
5.1. Insuficiência renal.....	31
5.1.1. Urolitíase .....	33
5.2. Artrite/doença articular degenerativa .....	35
5.3. Pododermatite ulcerativa e dermatite de períneo.....	37
5.4. Patologia dentária .....	38
5.4.1. Maloclusão dentária e sobrecrescimento dentário .....	38
5.4.2. Abscessos dentários .....	42
5.5. Lesões oculares e do aparelho nasolacrimal .....	44
5.5.1. Dacriocistite e epífora .....	44
5.5.2. Cataratas .....	46
5.5.3. Uveíte facoclástica .....	46
5.6. Patologia gastrointestinal.....	47
5.6.1. Estase gastrointestinal .....	47
5.6.2. Obstrução intestinal.....	50
5.6.3. Impactação cecal .....	54
5.7. Encephalitozoonose .....	55
5.8. Otite crónica.....	59
5.9. Neoplasias.....	61
5.9.1. Adenocarcinoma uterino .....	61

5.9.2. Neoplasia das glândulas mamárias.....	62
5.9.3. Neoplasia testicular .....	62
5.9.4. Timoma .....	63
5.9.5. Outras neoplasias.....	64
6. Estudo retrospectivo da influência de consultas periódicas de rotina na longevidade e na saúde do coelho geriátrico .....	65
6.1. Introdução e objetivos.....	65
6.2. Materiais e métodos .....	66
6.2.1. Critérios de inclusão.....	66
6.2.2. Recolha de dados e metodologia de pesquisa .....	66
6.3. Análise estatística .....	67
6.4. Resultados.....	68
6.4.1. Amostra .....	68
6.4.2. Relação entre o estado atual de cada coelho (vivo/morto/eutanasiado) e o tipo de acompanhamento clínico.....	69
6.4.3. Eficácia dos tratamentos em função do tipo de acompanhamento clínico... 70	
6.4.4. Percentagem de cada patologia na amostra total.....	71
6.4.5. Relação da incidência de cada patologia de acordo com o tipo de acompanhamento clínico.....	72
6.4.6. Análise de sobrevivência.....	76
6.5. Discussão .....	79
6.6. Conclusão .....	84
7. Referências bibliográficas .....	86
8. Anexos.....	XV

## Índice de figuras

---

<b>Figura 1</b> - Dentição definitiva do coelho. (adaptado de Donnelly & Vella, 2021) .....	3
<b>Figura 2</b> - Localização do ducto nasolacrimal. (adaptado de Meredith, 2014) .....	4
<b>Figura 3</b> - Oclusão dos dentes pré-molares e molares em repouso. (retirado de Harcourt-Brown, 2013).....	5
<b>Figura 4</b> - Trato gastrointestinal do coelho. (adaptado de Varga, 2014b).....	6
<b>Figura 5</b> - Predisposição do metabolismo do coelho à acidose.....	15
<b>Figura 6</b> - Pirâmide sugestiva da proporção de cada componente na dieta do coelho. (adaptado de Prebble, 2014) .....	16
<b>Figura 7</b> - Linhas de referência de normoclusão em coelho de dois anos. A - projeção laterolateral em que se observa um ligeiro sobrecrescimento dos incisivos mandibulares. B - projeção dorsoventral. (retirado de Böhmer, 2015).....	30
<b>Figura 8</b> - Abscesso na mandíbula com comprometimento ósseo. (fotografia da autora) .....	43
<b>Figura 9</b> - Radiografias de um coelho com obstrução intestinal. É visível a dilatação gástrica exuberante, assim como a presença de gás no intestino delgado. (Radiografias gentilmente cedidas pelo CVEP).....	52
<b>Figura 10</b> - Tumor testicular em coelho com 8 anos. (fotografia da autora).....	63

## Índice de tabelas

---

<b>Tabela 1</b> - Principais funções dos minerais acima enumerados. (adaptado de Mateos <i>et al</i> , 2020).....	23
<b>Tabela 2</b> - Valores de referência das constantes vitais do coelho. (adaptado de Richardson & Keeble, 2014) .....	27
<b>Tabela 3</b> - Caracterização da amostra.....	69
<b>Tabela 4</b> - Situação atual dos coelhos por tipo de acompanhamento clínico. ....	70
<b>Tabela 5</b> - Percentagem de tratamentos com sucesso por tipo de acompanhamento clínico. ....	71
<b>Tabela 6</b> - Distribuição e testagem de associação entre a manifestação de patologias e o tipo de acompanhamento clínico. ....	72

<b>Tabela 7</b> - Distribuição dos coelhos vivos e mortos nos três grupos para a análise de sobrevivência.....	76
<b>Tabela 8</b> - Estimativas de curvas de sobrevivência de Kaplan-Meier com o teste de Log-Rank.....	77
<b>Tabela 9</b> - Análise univariada por regressão proporcional de Cox com risco relativo de morte.....	79

## Índice de gráficos

---

<b>Gráfico 1</b> – Percentagem das patologias em estudo na amostra total.....	72
<b>Gráfico 2</b> - Curvas de sobrevivência de Kaplan-Meier de acordo com o tipo de acompanhamento clínico. ....	78

## Lista de abreviaturas, siglas e símbolos

---

**ADN** – Ácido desoxirribonucleico

**ARN** – Ácido ribonucleico

**CAMV** – Centro de atendimento médico-veterinário

**CVEP** – Centro Veterinário de Exóticos do Porto

**DOM** – Doença óssea metabólica

**DUE** – Densidade urinária específica

***E. cuniculi*** – *Encephalitozoon cuniculi*

**ELISA** – Ensaio de imunoabsorção enzimática (*Enzyme-linked immunosorbent assay*)

**FC** – Frequência cardíaca

**FR** – Frequência respiratória

**HR** – Risco relativo de morte (*Hazard Risk*)

**IECA** - Inibidores da enzima conversora da angiotensina

**IgG** – Imunoglobulina G

**IgM** – Imunoglobulina M

**IM** – Via intramuscular

**IO** – Via intraóssea

**IV** – Via intravenosa

**PAAF** – Punção aspirativa por agulha fina

**PCR** – Reação em cadeia da polimerase (*Polymerase Chain Reaction*)

**PO** – Via oral (*Per os*)

**PTH** – Paratormona (*Parathyroid Hormone*)

**SC** – Via subcutânea

**SDMA** – Dimetilarginina simétrica (*Symmetric Dymethylarginine*)

**SNC** – Sistema nervoso central

**TFG** - Taxa de filtração glomerular

® - Marca registada

## Prefácio

---

A presente dissertação surge no contexto do estágio curricular em Medicina Veterinária na Universidade de Évora, realizado no Centro Veterinário de Exóticos do Porto (CVEP), realizado de outubro de 2020 a março de 2021, sob orientação interna da Professora Doutora Maria Teresa Oliveira e orientação externa do Doutor Joel Ferraz.

Durante o estágio curricular a autora teve a oportunidade de acompanhar o corpo clínico nas mais diversas tarefas, nomeadamente, em consultas de rotina, em consultas de urgência, em cirurgias, no tratamento dos animais internados e na realização de exames complementares de diagnóstico, quer através da recolha de amostras biológicas, quer da realização de exames imagiológicos. Foi ainda possível acompanhar uma grande variedade de espécies, divididas em três classes: aves, répteis e mamíferos.

Tendo como principal área de interesse a medicina dos pequenos mamíferos, dentro da área dos animais exóticos, e sendo o coelho uma das espécies que mais recorre ao CVEP, a autora teve a possibilidade de acompanhar numerosos casos destes animais. O elevado número de clientes geriátricos suscitou o interesse da autora em estudar a sua longevidade e os fatores que a afetam.

## 1. Introdução

---

O coelho é um animal social, herbívoro, pertencente à ordem Lagomorpha, e que, em habitat selvagem, vive em tocas no subsolo para reduzir a sua vulnerabilidade aos predadores e proteger as suas ninhadas. Enquanto presa, desenvolveu-se para não demonstrar fraquezas, mostrando-se sempre alerta, sendo extremamente rápido e tendo desenvolvido um sistema digestivo de alta eficiência, de modo a passar o menos tempo possível exposto a perigos. (Meredith, 2014)

Por outro lado, enquanto animal doméstico, estes hábitos têm vindo a alterar-se, uma vez que este, à partida, não tem predadores, não necessita de realizar uma busca intensiva por alimento, e as suas rotinas podem não ser de acordo com as horas de luz solar mas sim com as rotinas dos seus tutores.

Com o passar dos anos o coelho foi ganhando mais popularidade entre os animais domésticos, evoluindo de animais mantidos em gaiolas para verdadeiros animais de companhia, aproximando-se do papel do cão e do gato. A medicina de animais exóticos está em constante evolução, a par com a informação disponível sobre manejo e cuidados básicos, acompanhando assim a mentalidade dos tutores e a sua disponibilidade para cuidarem dos seus animais de estimação, fazendo com que estes consigam viver cada vez mais tempo.

A presente dissertação, para além da revisão da literatura que engloba as patologias mais comuns diagnosticadas no coelho geriátrico, envolve um estudo retrospectivo sobre a influência de consultas periódicas de rotina na longevidade e na saúde deste.

## 2. Particularidades anatomofisiológicas do coelho

---

### 2.1. Cavidade oral e dentição

A cavidade oral do coelho é pequena, assim como a abertura bucal, o que torna o exame oral completo difícil se o animal não estiver sedado. Entre as principais características distintivas, o lábio superior é bifurcado, chamado lábio leporino, que permite uma fácil visualização dos dentes incisivos e a língua é grande e larga comparativamente ao tamanho da cabeça do animal, ocupando quase toda a boca. Como os demais mamíferos domésticos, apresenta quatro pares de glândulas salivares principais: as parótidas, as mandibulares (também conhecidas como submandibulares ou submaxilares), as sublinguais e as zigomáticas (Donnelly & Vella, 2021)

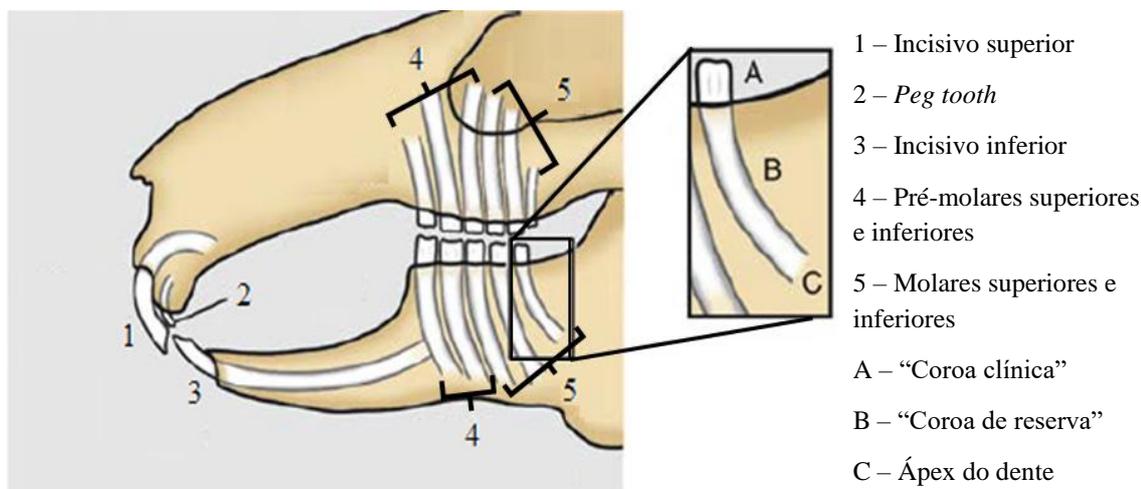
Os lagomorfos diferem da ordem dos roedores na medida em que possuem um segundo par de incisivos superiores, os chamados *peg teeth*, dentes mais pequenos, que se encontram diretamente atrás do par de incisivos primários superiores. (Chapman & Flux, 2008).

Por outro lado, tanto os lagomorfos como algumas subordens de roedores caracterizam-se por possuírem dentes de crescimento contínuo, dentição elodonte, necessitando de um desgaste contínuo e manejo alimentar rígido e adequado para evitar patologias dentárias, maloclusão e posteriores complicações gastrointestinais. (Müller *et al*, 2014)

A taxa de crescimento dentário é rápida, estimando-se um crescimento de cerca de 1,3-3,0 mm por semana dos dentes incisivos. Esta taxa pode ser influenciada por diversos fatores, nomeadamente a idade do animal, a ocorrência de uma gestação e o tipo de dieta. Relativamente aos dentes pré-molares e molares, estes podem crescer aproximadamente 2,0-3,0 mm por mês. (Meredith, 2014; Müller *et al*, 2014)

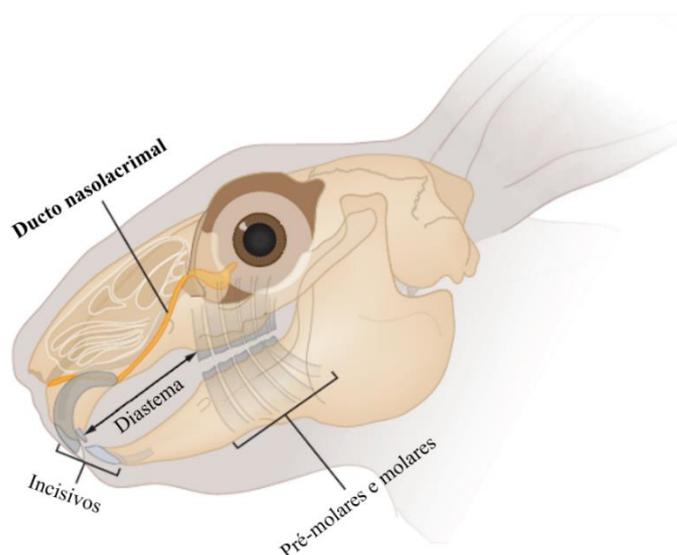
A dentição definitiva é formada por 28 dentes: seis incisivos, um em cada mandíbula e dois de cada lado da pré-maxila; três pré-molares superiores e dois inferiores de cada lado; três molares superiores e três inferiores de cada lado da mandíbula e da maxila (fórmula dentária I2/1 C0/0 P3/2 M3/3), como se pode verificar na figura 1. Entre os dentes incisivos e os pré-molares existe um espaçamento, o diastema. Assim sendo, as arcadas dentárias também podem ser divididas em quadrantes: superior, inferior, direito e esquerdo. (Meredith, 2014)

Os dentes molares e pré-molares são praticamente indistinguíveis. Estes dentes não têm uma verdadeira raiz, uma vez que a porção do ápex acaba por ficar visível à medida que o dente cresce. Assim, o dente é constituído por três porções: a chamada “coroa clínica” (porção visível), a “coroa de reserva” (abaixo da margem gengival) e o ápex do dente, sendo também designado de “falsa raiz”, como se pode observar na figura 1. Os dentes do coelho são considerados de coroas longas (hipsodontes), sendo toda a superfície do dente coberta por esmalte. (Donnelly & Vella, 2021)



**Figura 1** - Dentição definitiva do coelho. (adaptado de Donnelly & Vella, 2021)

É, ainda, de elevada importância fazer referência ao ducto nasolacrimal do coelho devido à sua relevância clínica. O ducto nasolacrimal tem um único orifício de expulsão de lágrimas, na porção medial ventral da pálpebra inferior. Este ducto comunica com a maxila através de um forâmen no osso lacrimal e possui duas curvaturas acentuadas, como se pode conferir na figura 2, uma junto ao osso maxilar conforme progride para o nariz e outra junto às raízes dos dentes incisivos, onde se afunila. Isto faz com que a abertura do ducto junto ao meato nasal seja estreita e este bastante propenso a obstruir. (Meredith, 2014)



**Figura 2** - Localização do ducto nasolacrimal. (adaptado de Meredith, 2014)

## 2.2. Mecanismo de mastigação e desgaste dentário

A dentição, como acima descrita, divide-se nos dentes incisivos e nos dentes pré-molares e molares, adquirindo cada um destes diferentes funções na mastigação. Os dentes incisivos são utilizados para cortar a vegetação, roer, para defesa própria, *grooming* e para agarrar objetos. Por sua vez, os dentes pré-molares e molares fragmentam o alimento em partes mais pequenas antes de este ser deglutido. (Harcourt-Brown, 2013)

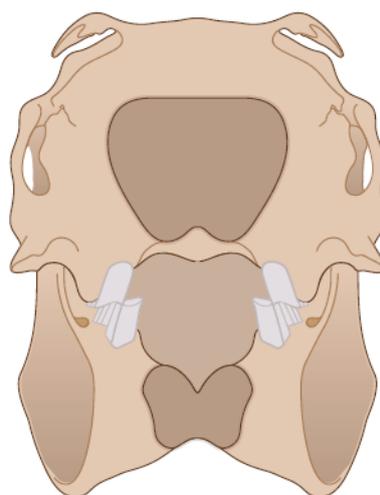
Os dentes mantêm a sua forma e tamanho adequados devido a processos contínuos de crescimento, atrito e abrasão. Pode considerar-se atrito dentário ao desgaste provocado pelo contacto “dente com dente” durante a mastigação, sendo que este também pode ser originado pelo contacto dos dentes com os diferentes tipos de alimentos. Assim, são requeridos uma série de movimentos para manter os dentes da arcada superior e inferior em contacto e garantir que há um desgaste correto destes. A taxa de crescimento dentária é determinada não só pela taxa de erupção dos dentes e pela taxa de desgaste durante a ocorrência de atrito, mas também pela força de oclusão da boca. A extremidade lingual dos dentes da arcada superior assenta sobre a extremidade bucal dos dentes da arcada inferior, como se pode verificar na figura 3. (Harcourt-Brown, 2013)

Há três tipos de movimentos da mandíbula que devem ser considerados durante o ciclo mastigatório do coelho: 1) movimentos de corte, 2) movimentos de mastigação em si e 3) movimentos de pré-deglutição. Os primeiros permitem que o alimento seja seccionado

em porções mais pequenas de modo a progredir na boca até alcançar os dentes pré-molares e molares com auxílio da língua. Assim, é também promovido o contacto dos incisivos superiores com os inferiores e o seu desgaste. De seguida, os movimentos de mastigação ocorrem alternadamente em cada um dos lados das arcadas, uma vez que a arcada maxilar é mais larga que a arcada mandibular, como se pode verificar na figura 3. Nesta fase, a mandíbula segue um padrão de movimentos predominantemente laterais e de amplitude crescente e os dentes incisivos inferiores contactam com os *peg teeth* durante este movimento lateral, promovendo também o seu desgaste. A terceira fase consiste em movimentos mandibulares de pré-deglutição. (Harcourt-Brown, 2013)

Por sua vez, no sentido de evitar a maloclusão dentária, o equilíbrio entre a taxa de crescimento e a abrasão dos dentes deve ser mantido. Os fatores determinantes deste equilíbrio são o tipo de alimento ingerido e o tempo de mastigação e ingestão, sendo de destacar que um contacto consistente de alimentos fibrosos com os dentes pré-molares e molares será sempre vantajoso e recomendado. (Böhmer, 2015)

Pode considerar-se, ainda, o tipo de movimento da mandíbula dependente do tipo de alimento ingerido. O feno e a relva, por exemplo, promovem os movimentos laterais e horizontais da mandíbula durante os movimentos de mastigação e, por sua vez, o desgaste dos dentes pré-molares e molares. Por outro lado, alimentos mais rígidos como a ração em *pellets* ou a cenoura, promovem movimentos de mastigação mais verticais. (Donnelly & Vella, 2016)

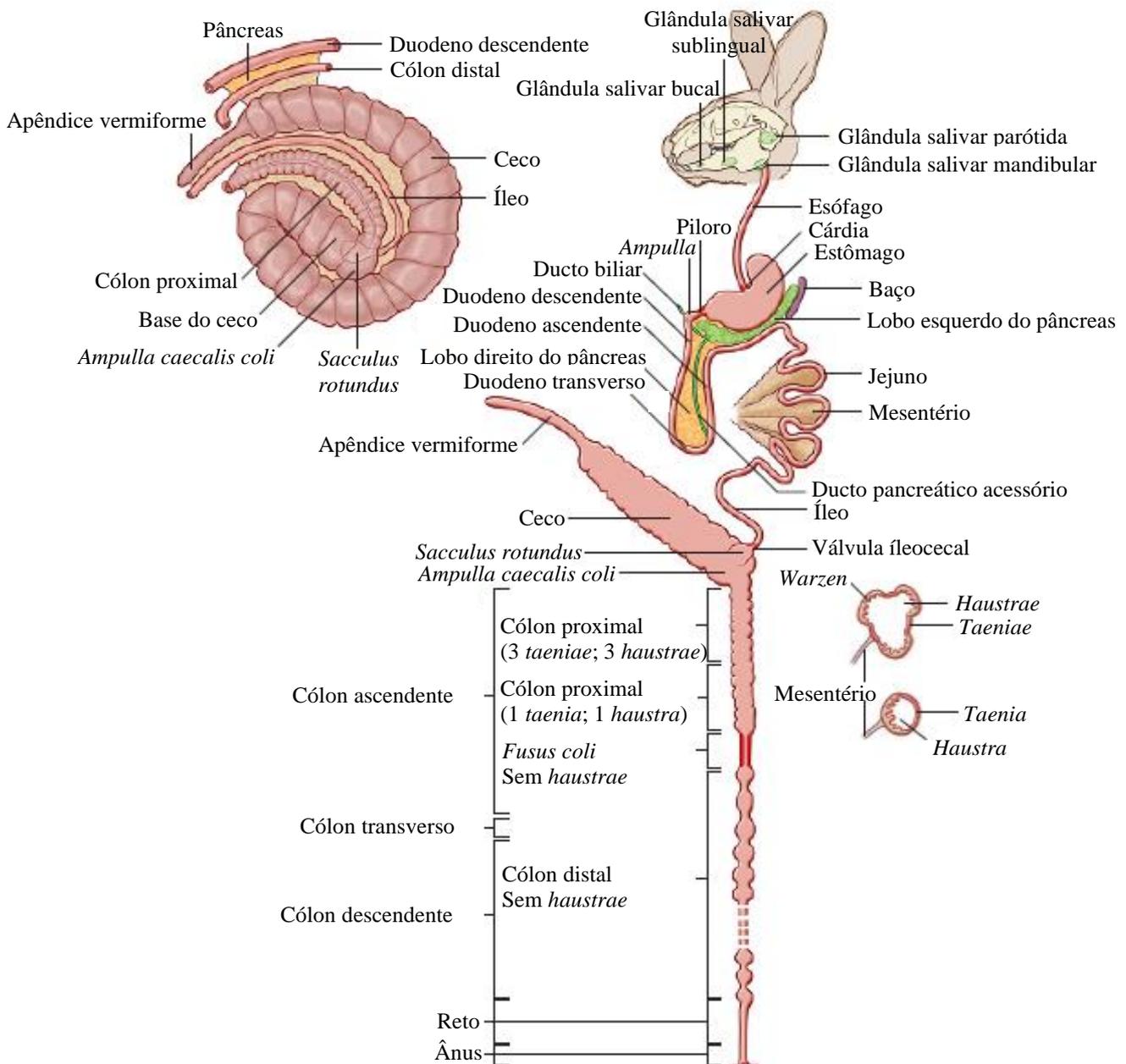


**Figura 3** - Oclusão dos dentes pré-molares e molares em repouso. (retirado de Harcourt-Brown, 2013)

### 2.3. Trato gastrointestinal

O coelho é um animal monogástrico, estritamente herbívoro e possui um sistema digestivo muito complexo, adaptado para a ingestão de uma dieta rica em fibra, baseado nas fermentações do intestino grosso e na cecotrofia. (Varga, 2014b)

Do trato gastrointestinal fazem parte a cavidade oral, o esôfago, o estômago, o intestino delgado (duodeno, jejuno e íleo) e o intestino grosso (ceco, cólon e reto) e este encontra-se esquematizado na figura 4. (Rees Davies & Rees Davies, 2003).



**Figura 4** - Trato gastrointestinal do coelho. (adaptado de Varga, 2014b)

### **2.3.1. Estômago**

O estômago ocupa cerca de 15% do volume do trato gastrointestinal do animal. Este possui um cárdia bastante bem desenvolvido, impossibilitando que o coelho vomite, e um piloro igualmente bem desenvolvido e muscular. (Varga, 2014b) A parede muscular é fina e pouco distensível. (Meredith, 2014)

### **2.3.2. Intestino delgado**

O intestino delgado é o primeiro e o principal local de digestão e absorção de nutrientes, à semelhança dos restantes animais monogástricos, e apresenta um comprimento de aproximadamente três metros. (Kohles, 2014)

#### **2.3.2.1. Duodeno**

A primeira porção do intestino delgado é o duodeno e divide-se em três secções, nomeadamente o duodeno descendente, transverso e ascendente. Começa com uma ligeira dilatação do lúmen, onde desemboca o ducto biliar. Na junção entre o duodeno transverso e a ansa do duodeno ascendente localiza-se o ducto pancreático acessório que comunica com ambos os lobos do pâncreas. (Varga, 2014b)

#### **2.3.2.2. Jejuno e íleo**

O jejuno é longo, enrolado e as suas paredes são mais finas e menos vascularizadas que as do duodeno. Por sua vez, a porção final do íleo expande-se numa estrutura arredondada chamada *sacculus rotundus* que constitui a junção entre o íleo, ceco e cólon proximal. Esta estrutura é exclusiva do coelho e caracteriza-se por uma agregação de tecido linfoide e macrófagos na lâmina própria e submucosa. (Kohles, 2014) É também a partir da segunda metade do íleo que se localizam as placas de Peyer, ausentes no duodeno até à primeira metade do íleo. (Donnelly & Vella, 2021)

Existe ainda uma válvula, a válvula ileocecal, que controla o movimento da digesta do íleo para o *sacculus rotundus* e previne o refluxo desta do cólon e ceco para o íleo. (Kohles, 2014)

### **2.3.3. Intestino grosso**

#### **2.3.3.1. Ceco e apêndice**

O ceco é o maior e mais proeminente órgão da cavidade abdominal do coelho, localizando-se do lado direito do abdómen. Este possui aproximadamente 10 vezes a capacidade do estômago constituindo cerca de 40% do volume do trato gastrointestinal.

É um órgão de paredes finas que se dobra sobre si mesmo várias vezes e o seu lúmen é formado por uma longa prega em espiral que se prolonga até ao início do cólon, marcado por uma estrutura chamada *ampulla caecalis coli*. A porção distal do ceco é constituída pelo apêndice vermiforme. O conteúdo cecal é, geralmente, semifluido. (Kohles, 2014)

O apêndice vermiforme é rico em tecido linfoide, à semelhança do *sacculus rotundus*, e forma a terminação do ceco. (Meredith, 2014)

### 2.3.3.2. Cólon

O cólon caracteriza-se pela presença de bandas longitudinais de tecido muscular e saculações. Inicia-se na *ampulla caecalis coli*, onde emerge o cólon proximal. O cólon proximal pode ser ainda subdividido em três segmentos distintos anatomicamente: o primeiro caracteriza-se por três bandas musculares longitudinais (*haustreae*) com múltiplas saculações (*taeniae*), o segundo apenas apresenta uma *haustra* e uma *taenia*, e o terceiro não possui nem *haustreae* nem *taeniae*. Este último segmento é o *fusus coli*. (Meredith, 2014)

O primeiro segmento do cólon proximal possui ainda, na mucosa que reveste as *haustreae*, pequenas saliências (*warzen*) que aumentam a área da superfície de contacto do cólon, contribuindo não só para uma melhor absorção dos nutrientes, mas também para a separação dos conteúdos presentes no seu interior. (Kohles, 2014)

O *fusus coli* é, então, uma secção do cólon que apresenta um estreitamento do lúmen fortemente vascularizada e abastecida com agregados de células ganglionares, marcando a separação do cólon proximal do cólon distal, sendo uma estrutura única dos lagomorfos. (Donnelly & Vella, 2021) Como o *fusus coli* marca naturalmente a separação de duas regiões morfológica e funcionalmente distintas do cólon do coelho, os termos “proximal” e “distal” podem ser usados ao invés de cólon ascendente, transversal e descendente. (Harcourt-Brown, 2003)

A mucosa do cólon distal possui criptas curtas e é rica em células de goblet ou caliciformes. É nesta porção do cólon, de paredes finas, que se encontram as fezes duras e secas. Após o cólon distal encontra-se o reto. (Varga, 2014b)

## 2.4. Fisiologia do processo digestivo

O trato gastrointestinal do coelho está adaptado para a ingestão de grandes quantidades de alimento fibroso. O seu funcionamento baseia-se, principalmente, nas fermentações ao

nível do intestino grosso, estando dependente dos mecanismos de fermentação microbiana ao nível do ceco para a obtenção de nutrientes. (Varga, 2014b) Como tal, a atividade microbiana ao nível do ceco adquire especial importância não só nos processos digestivos e de obtenção de nutrientes, mas também no controlo de patologias digestivas. (Carabaño *et al*, 2020)

#### **2.4.1. Estômago**

O primeiro órgão com elevada importância para o sistema digestivo do coelho é o estômago. (Carabaño *et al*, 2020) O processo de digestão inicia-se neste órgão, aquando da secreção de ácido clorídrico e pepsina. O estômago nunca está vazio, contendo sempre no seu interior uma mistura de conteúdo alimentar, pelo ingerido e fluidos, mesmo após um período de anorexia de 24 horas. (Smith, S., 2021)

O pH gástrico varia conforme a ingestão de alimento, no entanto, no seguimento do processo digestivo, o pH do estômago pós-prandial varia entre um e três, esterilizando a ingesta antes da sua passagem para o intestino delgado. (Meredith, 2014) Assim sendo, após a ingestão de cecotrofos o pH do estômago sobe para três devido ao efeito de tamponamento do lactato produzido pelos microrganismos presentes nestes. (Rees Davies & Rees Davies, 2003) Estima-se também que a permanência do alimento no estômago dure aproximadamente entre três a seis horas. (Harcourt-Brown, 2003)

#### **2.4.2. Intestino delgado**

No intestino delgado proximal ocorre secreção do ião bicarbonato, que neutraliza o pH da digesta proveniente do estômago. (Smith, S., 2021) No duodeno e no jejuno é também secretada uma hormona polipeptídica, a motilina, que estimula o músculo liso gastrointestinal, controlando, em parte, a motilidade do intestino delgado. (Varga, 2014b) A secreção de motilina é estimulada pela presença de gorduras e, por outro lado, inibida pela presença de hidratos de carbono no intestino. A sua atividade é diminuída no intestino delgado distal, ausente no ceco e voltando a atuar no cólon e reto. (Rees Davies & Rees Davies, 2003)

É no jejuno e no íleo que ocorre a digestão dos nutrientes, assim como dos cecotrofos ingeridos. O trânsito intestinal no jejuno e íleo demora entre 10 e 20 minutos e 30 e 60 minutos, respetivamente. (Kohles, 2014)

### 2.4.3. Intestino grosso

O cólon divide-se em cólon proximal e cólon distal, tendo ambos diferentes funções no processo digestivo. (Carabaño *et al*, 2020) O *fusus coli*, que se encontra na divisória entre o cólon proximal e distal, atua sobre a influência da aldosterona e das prostaglandinas como *pacemaker* dos movimentos peristálticos do intestino grosso (Meredith, 2014), controlando o peristaltismo normógrado e retrógrado que ocorre durante a formação dos dois diferentes tipos de fezes que o coelho produz: as fezes moles e mucosas, ou cecotrofos, e as fezes duras e secas que são descartadas. (Kohles, 2014) A aldosterona promove ainda a reabsorção de água, potássio e sódio da porção fibrosa do conteúdo colónico, não fermentável, elucidando o facto de as fezes duras serem caracterizadas por uma percentagem elevada de matéria seca (52,7%). (Smith, S., 2021)

A função primária do cólon proximal é separar mecanicamente as partículas digeridas por tamanho, quer para excreção nas fezes, quer para posterior fermentação no ceco. (Smith, S., 2021) Aqui, ocorre também um mecanismo de contrações que separa as partículas fibrosas das não fibrosas, sendo que a fibra não digerível é encaminhada do lúmen do cólon, através de movimentos normógrados, para ser integrada na formação das fezes duras que são excretadas. A produção destas fezes duras e secas está associada à quantidade de alimento ingerido pelo animal, pelo que será expectável que um coelho com anorexia ou diminuição de apetite produza menos fezes deste tipo. (Meredith, 2014)

Desta forma, o conteúdo líquido, as partículas não fibrosas e a fibra digerível, menores, são reencaminhados para o ceco para passarem pelos processos fermentativos através de movimentos retrógrados, designando-se este mecanismo de *washback*. (Meredith, 2014) Estas partículas de menor tamanho que são reencaminhadas para o ceco acumulam-se no cólon proximal, nas bandas musculares longitudinais (*haustreae*), e é também devido às contrações destas, que funcionam como uma bomba, que este mecanismo ocorre. (Varga, 2014b) Para auxiliar este processo ocorre também a excreção de água para o cólon proximal. Três a oito horas após a ingestão de alimento o coelho excreta uma porção de fezes, moles e cobertas de muco, os cecotrofos, que ficam aderidos ao pelo perianal e são ingeridos inteiros imediatamente após a sua excreção, comportamento este denominado de cecotrofia. (Meredith, 2014)

A microbiota do ceco é muito diversa, sendo constituída por bactérias, leveduras e protozoários. Dos processos fermentativos ocorridos no ceco resultam ácidos gordos voláteis, nomeadamente o ácido acético, o ácido butírico e o ácido propiónico, que representam uma fonte de energia de manutenção corporal muito importante para o animal. O apêndice vermiforme secreta ainda água e bicarbonato para o ceco, úteis para as fermentações. (Carabaño *et al*, 2020)

A mucosa do cólon distal é anatomicamente distinta da mucosa do cólon proximal, sendo uma das suas principais funções servir como reservatório das fezes duras, já formadas, antes de estas serem excretadas. (Kohles, 2014) No cólon distal também são reabsorvidos a água, os ácidos gordos voláteis e os eletrólitos à passagem do conteúdo fecal a ser descartado. (Smith, S., 2021)

Controlada pelo *fusus coli*, a produção de fezes passa por duas fases, sendo elas a fase de formação de fezes duras, acima descrita, e a fase de formação de fezes moles, os cecotrofos, essenciais à digestão do coelho. (Kohles, 2014)

O *fusus coli* é regulado tanto por hormonas como pelo sistema nervoso, fazendo variar a intensidade das contrações geradas consoante o tipo de fezes a ser formadas pelo animal. Durante a fase de formação de fezes duras as contrações colónicas são mais fortes e, durante a fase de formação de fezes moles, as contrações são mais fracas e mais rápidas, promovendo um trânsito intestinal mais acelerado nesta fase. (Varga, 2015)

#### **2.4.4. Outras estruturas**

Existem, ainda relacionadas com a digestão, mais algumas estruturas que adquirem alguma importância ao longo deste processo. São eles o tecido linfoide associado ao intestino, o pâncreas e o fígado. (Meredith, 2014)

O tecido linfoide associado ao intestino, no coelho, é constituído por placas de Peyer presentes em duas estruturas exclusivas do coelho: o *sacculus rotundus* e o apêndice vermiforme. Ambos são ricos em nódulos linfáticos, havendo também alguns folículos linfoides semelhantes localizados ao longo do cólon. A função destas estruturas ainda não é totalmente conhecida, sabendo-se então que têm funções de barreira protetora e de estimulação da imunidade do animal. (Smith, S., 2021)

O pâncreas do coelho, apesar de pequeno e difuso, constitui uma fonte importante de bicarbonato para o lúmen intestinal aquando da chegada do quimo bastante ácido proveniente do estômago. Este ainda secreta lipase, tripsina, quimiotripsina e carboxipeptidases para o intestino delgado proximal. No fígado são produzidos ácidos biliares que auxiliam no processo de digestão das gorduras e pigmentos biliares, como a biliverdina, que é em parte convertida em bilirrubina pela biliverdina redutase que, no coelho, apresenta uma atividade reduzida. (Rees Davies & Rees Davies, 2003)

## 2.5. Formação de cecotrofos e cecotrofia

As fezes moles são excretadas segundo um ciclo circadiano, sendo o oposto da excreção das fezes duras que se encontra diretamente relacionado com a ingestão de alimento. Assim, quando há uma interrupção na ingestão de alimento, é expectável que, durante este período, o coelho excrete cecotrofos e os ingira logo de seguida. (Carabaño *et al*, 2020)

A diferenciação entre fezes moles e fezes duras marca-se durante a passagem da digesta pelo cólon proximal e, posteriormente, pelo ceco. Após sofrerem separação mecânica no cólon proximal, as partículas de menores dimensões (<0,3 mm) acumulam-se nas *haustreae* enquanto as de maiores dimensões (>0,3 mm) no centro do lúmen, sendo que as segundas são encaminhadas para o cólon distal para a formação das fezes duras e são descartadas. No processo de formação das fezes duras são também reabsorvidas destas as partículas mais pequenas e as substâncias solúveis em água para serem incorporadas na formação dos cecotrofos. (Carabaño *et al*, 2020)

Em seguida, as *haustreae*, através de movimentos antiperistálticos, encaminham as partículas separadas anteriormente e destinadas a serem reaproveitadas para o ceco (Girling, 2013), como por exemplo os oligossacarídeos, a celulose, a hemicelulose e a pectina. (Varga, 2014b) Os processos fermentativos ocorrem maioritariamente no ceco, apesar de o íleo distal e cólon proximal também possuírem uma microbiota rica que faz com que estes também tenham um papel importante. (Smith, S., 2021)

A fermentação no ceco converte as partículas previamente seleccionadas em ácidos gordos voláteis (ácido acético, butírico e propiónico), que servirão como fonte energética para o animal, e em nutrientes a ser absorvidos. (Smith, S., 2021)

Os cecotrofos são cobertos de muco, muco este produzido a partir de uma substância, a mucina, secretada pelas células de goblet contidas no ceco, fomentando também o crescimento bacteriano. Estes, além de possuírem uma microbiota muito rica, são também uma fonte muito importante de vitaminas do complexo B, vitamina K, proteína microbiana e de ácidos gordos voláteis. (Meredith, 2014) O muco que reveste os cecotrofos acaba também por protegê-los do pH muito ácido do estômago aquando da sua ingestão e passagem pelo estômago. (Carabaño *et al*, 2020)

A cecotrofia é, então, referente ao comportamento de ingestão de fezes moles de origem cecal e o coelho é um dos animais que personifica este comportamento. (Li *et al*, 2020)

Em estado selvagem, a ingestão de cecotrofos ocorre durante o dia quando o coelho se encontra na toca debaixo do solo, ao passo que, em cativeiro, estes são geralmente produzidos e ingeridos durante a noite, podendo também ser produzidos e ingeridos a qualquer hora do dia. (Girling, 2013) A frequência com que os cecotrofos são excretados tem também a ver com a idade do animal, os seus hábitos alimentares e o tempo de exposição à luz. (Smith, S., 2021)

A cecotrofia é essencial pois permite que as partículas digeríveis sofram uma segunda digestão e fermentação, melhora a eficiência da utilização da proteína, e faz com que o animal consiga reter inúmeros microrganismos contidos nas fezes moles que são produtores de proteínas de elevado valor biológico. (Li *et al*, 2020)

Após a cecotrofia, os cecotrofos são armazenados na região fúndica do estômago durante cerca de seis horas, continuando a ocorrer síntese bacteriana e fermentações. Estes são, mais tarde, digeridos ao nível do jejuno e íleo. (Meredith, 2014)

## **2.6. Rim**

Contrariamente à maioria dos restantes mamíferos, o rim do coelho é unipapilar, possuindo uma papila e um cálice renal que confluem diretamente no ureter. O rim direito localiza-se na região toracolombar, no abdómen craniodorsal atrás das costelas, enquanto o rim esquerdo se encontra mais caudal. A localização de ambos poderá estar ligeiramente alterada devido à presença de gordura peri-renal. (Smith, M., 2021)

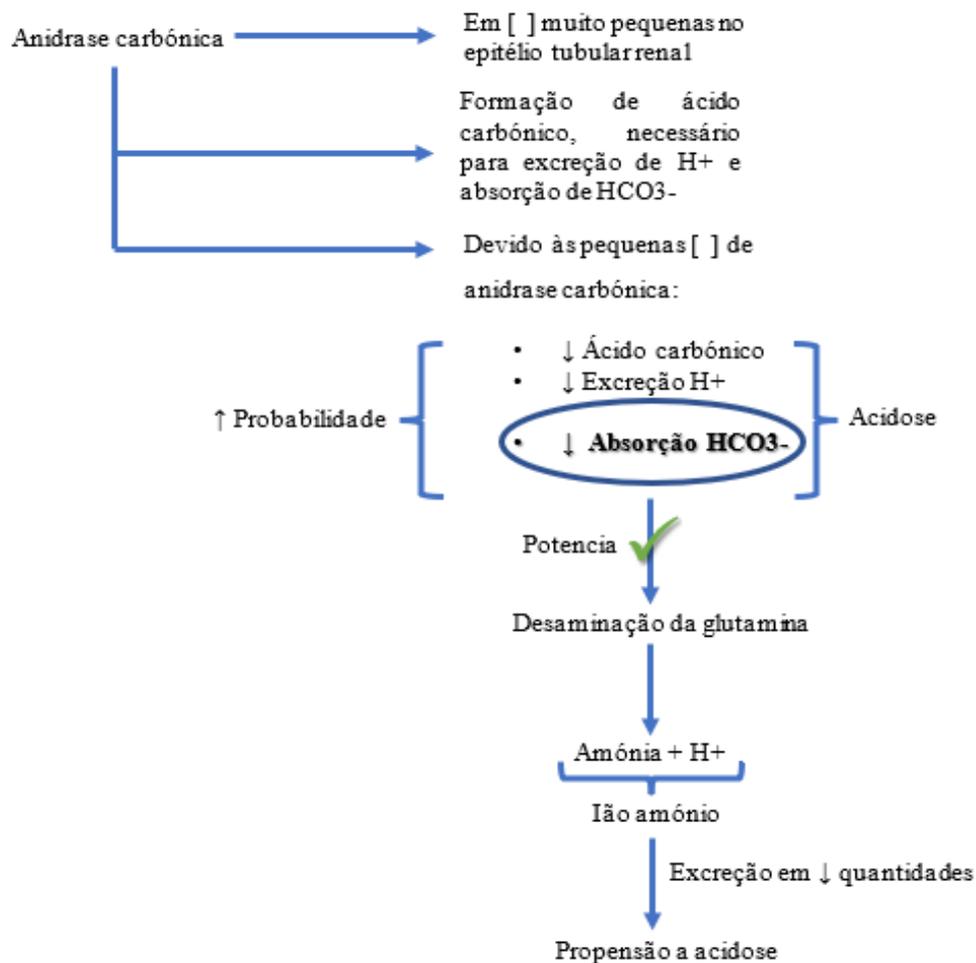
## 2.7. Manutenção do equilíbrio ácido-base

A manutenção renal do equilíbrio ácido-base no coelho ocorre de forma diferente comparativamente a outras espécies de mamíferos. (Varga, 2014b) A enzima anidrase carbónica encontra-se em concentrações muito pequenas no epitélio tubular renal do coelho, comparativamente às restantes espécies de mamíferos. Esta enzima é utilizada para a secreção de ácido carbónico ( $H_2CO_3$ ), útil para a excreção do ião hidrogénio ( $H^+$ ) e manutenção do ião bicarbonato ( $HCO_3^-$ ), limitando a resposta desta espécie a situações de acidose metabólica e tornando-a mais propensa às mesmas. (Smith, M., 2021)

Por outro lado, a amónia atua como tampão no túbulo renal, combinando-se com o ião hidrogénio antes de ser excretada na urina como ião amónio. A amónia, nas restantes espécies, é produzida a partir da desaminação da glutamina em resposta a uma descida do pH do organismo ou a uma descida na concentração sérica do ião bicarbonato. No coelho, esta desaminação apenas ocorre em resposta a uma descida na concentração do ião bicarbonato e não em função do pH, comprometendo a resposta do organismo à acidose metabólica. A ausência de certas vias metabólicas alternativas, como a da síntese de amónia, também contribui para esta limitação de resposta. (Varga, 2014b) A predisposição do metabolismo do coelho à acidose aliada à manutenção do equilíbrio ácido-base encontra-se esquematizada na figura 5.

O coelho também possui dificuldades em corrigir a alcalose metabólica. Grandes quantidades de bicarbonato podem alcançar os rins, devido às fermentações bacterianas ocorridas no intestino e ceco, assim como devido ao metabolismo do acetato nos tecidos. Como a síntese de amónia ocorre em pequenas quantidades, as concentrações do ião amónio poderão ser insuficientes para a neutralização do ião bicarbonato, principalmente em períodos de défice proteico, não corrigindo a alcalose metabólica. (Varga, 2014b)

Por outro lado, o *stress* e a dor também têm grande influência na taxa de filtração glomerular (TFG) e no fluxo sanguíneo renal, sendo estas também particulares ao coelho. Um animal sujeito a dor e/ou *stress* irá demonstrar-se oligúrico e a TFG irá estar diminuída devido aos efeitos da adrenalina. Esta provoca uma diminuição acentuada do fluxo sanguíneo renal. (Smith, M., 2021)

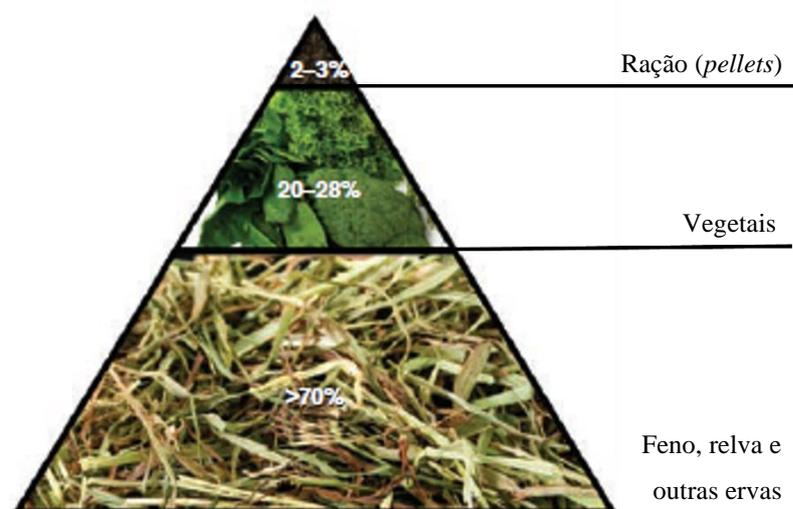


**Figura 5** - Predisposição do metabolismo do coelho à acidose.

### 3. Maneio alimentar

O coelho doméstico está dependente de uma alimentação à base de diferentes tipos de feno, vegetais, outras ervas e folhas, sendo que, quanto mais diversa for, melhor será para o animal. No entanto, o feno, a relva e as ervas secas deverão constituir a base da sua alimentação, devendo ser complementados por vegetais e por uma pequena porção de ração em *pellets* ricos em fibra, que fornecem também alguns suplementos minerais e vitamínicos. (Buseth & Saunders, 2015)

Na figura 6 podem verificar-se as proporções dos vários e principais componentes da dieta do coelho, sugeridas por Prebble.



**Figura 6** - Pirâmide sugestiva da proporção de cada componente na dieta do coelho. (adaptado de Prebble, 2014)

Existe uma grande seleção de vegetais adequados para incluir no plano de alimentação do coelho, destacando-se os de folha verde. Entre eles enumeram-se, por exemplo, a salsa, o agrião, os espinafres, os brócolos, diversos tipos de couve e as folhas da cenoura. (Lowe, 2020). É ainda importante ter em consideração não só o modo de introdução de cada um destes vegetais à dieta do animal, devendo ser de forma gradual e em pequenas quantidades inicialmente, mas também o teor de cálcio de cada um, devido à possibilidade de ocorrência de urólitos. (Prebble, 2014)

Podem ainda ser incluídas na dieta do coelho algumas guloseimas. As guloseimas disponíveis na maior parte das superfícies comerciais devem ser evitadas devido ao seu elevado teor em açúcar, gorduras e hidratos de carbono. (Buseth & Saunders, 2015) Ao invés destas guloseimas comerciais, podem ser oferecidas, ainda que em quantidades reduzidas, guloseimas naturais como a cenoura, frutas com baixo teor de açúcar como framboesas ou morangos, ou mesmo guloseimas à base de fibra de elevada qualidade sem açúcares adicionados (Smith, S., 2021), como por exemplo as da *Oxbow Animal Health*® (Nebraska, EUA) e da *Burgess Pet Care*® (Thornton-le-Dale, Reino Unido).

### 3.1. Ração de mistura vs. ração em *pellets*

As rações podem ter dois aspetos diferentes, podendo ter um aspeto heterogéneo, as rações de mistura, ou aspeto uniforme, rações sob a forma de *pellets*. As rações de mistura são ricas em gordura, açúcar e amido sob a forma de sementes, frutos e cereais, sendo

estes componentes palatáveis para o animal, mas de digestão difícil. Sendo o coelho um animal seletivo quando se alimenta, este irá optar pelos ingredientes do seu agrado e acabará por ter uma alimentação nutricionalmente bastante incompleta se alimentado por uma ração de mistura. (Buseth & Saunders, 2015)

Segundo Buseth & Saunders, os coelhos alimentados com uma dieta à base de ração de mistura, independentemente se também consomem feno, são mais propensos à obesidade, a desenvolver problemas dentários precocemente, a uma diminuição da motilidade gastrointestinal e a uma diminuição do apetite pelos cecotrofos. Estes ingerem também menos água, podendo predispor para problemas do trato urinário. (Buseth & Saunders, 2015)

Uma ração de boa qualidade irá fornecer os micronutrientes, proteína, minerais e energia nas proporções adequadas. A ração deve estar disponível *ad libitum* em coelhos em crescimento, coelhas gestantes, coelhas em lactação e em animais com dificuldade em manter o peso corporal. (Smith, S., 2021) Caso o coelho não se enquadre em nenhuma destas condições ou fases de vida, a quantidade de ração em *pellets* oferecida deve ser de 15-25 g/ kg peso vivo/ dia. (Prebble, 2014)

Desta forma, uma dieta à base de feno, vegetais, complementada por uma ração em *pellets*, rica em fibra, e medindo cuidadosamente a quantidade indicada para cada coelho, consistem no manejo alimentar ideal para a sua saúde e bem-estar. (Buseth & Saunders, 2015)

## **3.2. Necessidades dietéticas**

### **3.2.1. Fibra**

A fibra é o componente mais importante na dieta do coelho. O tamanho das partículas e a digestibilidade da fibra são também essenciais. (Richardson, 2000) As fibras são hidratos de carbono que integram a parede celular das plantas e das quais destacam-se a celulose, a lenhina, as pectinas e a hemicelulose. (Prebble, 2014)

#### **3.2.1.1. Fibra digerível (fermentável) e fibra não digerível**

O feno e as ervas são a fonte principal de fibra fermentável e fibra não digerível. Algumas frutas e vegetais também podem ser fornecidos como fonte adicional secundária de fibra, em pequenas quantidades e sempre em conjunto com o feno. (Varga, 2014b)

Ambas as fibras são relevantes não só para o sistema digestivo do coelho e para a sua motilidade, mas também para prevenir patologias dentárias. A importância da fibra não digerível, constituída pelas partículas maiores que não sofrem fermentação no ceco, presente por exemplo no feno, centra-se precisamente no desgaste dentário que esta promove, através dos movimentos de mastigação e trituração. Esta auxilia também a evitar o *stress* e serve como uma importante ferramenta de enriquecimento ambiental. A fibra não digerível, posteriormente descartada nas fezes duras, é constituída essencialmente por lenhina e celulose. (Varga, 2014b)

A fibra digerível é essencial para a formação dos cecotrofos, crescimento microbiano ao nível do ceco e para o reaproveitamento dos seus componentes pelo organismo através das fermentações ocorridas. Uma dieta rica em fibra irá manter o correto equilíbrio da microbiota do ceco. Esta fibra é constituída, entre outros componentes vegetais, por hemicelulose e pectinas. (Varga, 2014b)

O consumo de feno é mais exigente comparativamente aos outros alimentos e o seu teor em energia é baixo. O feno carece de uma mastigação mais exigente e demorada e, simultaneamente, o coelho acaba por ingerir uma maior quantidade, relativamente aos outros alimentos com um teor em energia mais elevado, para suprir as suas necessidades energéticas. Assim, a inclusão do feno na dieta dos coelhos como o principal pilar, é obrigatória e indispensável, mimetizando não só o comportamento normal do animal na natureza, reduzindo a probabilidade de este roer outros objetos inapropriados como a própria gaiola, e também prevenindo o sobrecrescimento dentário e outras patologias associadas à falta de fibra na dieta. (Clauss & Hatt, 2017)

### **3.2.2. Outros hidratos de carbono**

Os hidratos de carbono podem ser classificados de acordo com a complexidade da sua estrutura, nomeadamente em monossacarídeos, oligossacarídeos, polissacarídeos e hidratos de carbono complexos como as glicoproteínas. Por outro lado, podem ser categorizados em açúcares simples, como a glucose e a frutose, em amidos e fibra. (Harcourt-Brown, 2003)

Os açúcares simples, monossacarídeos ou dissacarídeos, e os amidos, polissacarídeos, são uma fonte energética essencial para o metabolismo. Estes são digeridos e absorvidos ao nível do estômago e intestino delgado. Os açúcares simples são absorvidos e digeridos

mais rapidamente pela mucosa intestinal quando comparados com os amidos. (Prebble, 2014)

A idade do animal, o tipo de amido e o teor em amido da dieta influenciam a sua absorção e digestão ao nível do intestino delgado. Coelhos adultos aparentam digerir de uma forma mais eficiente o amido comparativamente aos coelhos jovens, uma vez que os últimos podem ainda não ter a microbiota intestinal e cecal completamente formada, sendo mais predispostos a enterotoxémias, por exemplo. (Harcourt-Brown, 2003)

O trânsito intestinal do coelho é rápido e, como consequência, em dietas com elevados níveis de amido parte deste acaba por não ser digerido. O amido que não é digerido no intestino delgado é transportado para o ceco, onde é hidrolisado e fermentado pela microbiota e convertido em lactato e ácidos gordos voláteis posteriormente absorvidos. O efeito das dietas com elevados níveis de amido é, ainda, controverso, suspeitando-se que possa levar a padrões fermentativos indesejados. (Blas & Gidenne, 2020)

Os hidratos de carbono são encontrados nos grãos, nas raízes, nas sementes, nos vegetais e no alimento concentrado. Os amidos variam na sua digestibilidade, sendo que o amido que se encontra nos cereais é mais digerível do que aquele presente nos tubérculos. (Prebble, 2014)

### **3.2.3. Proteína**

A proteína é constituída por aminoácidos essenciais e não essenciais. Os aminoácidos essenciais não são sintetizados pelo animal, pelo que devem ser adquiridos através da dieta e pela ingestão dos cecotrofos, devendo estes ser ingeridos na sua totalidade. (Varga, 2014b) Por este motivo, oito destes aminoácidos são considerados nutricionalmente essenciais, nomeadamente a lisina, metionina, isoleucina, leucina, fenilalanina, trionina, triptofano e valina. (Villamide *et al*, 2020)

O coelho consegue fazer um balanço da proteína ingerida, podendo afirmar-se que, se esteingere os cecotrofos na sua totalidade, a quantidade de proteína na dieta é a correta. Por outro lado, se alimentados com dietas com excesso de proteína, irão surgir cecotrofos não ingeridos para equilibrar o teor em proteína no seu organismo. Se a qualidade da proteína da dieta for pobre ou em quantidade insuficiente, a proteína contida nos cecotrofos não irá ser suficiente para o animal. (Smith, S., 2021)

No coelho adulto, a capacidade de digerir a proteína está relacionada com a fonte proteica da dieta. O valor nutritivo da proteína é determinado não só pela sua composição em aminoácidos, mas também pela sua digestibilidade e absorção ao nível do intestino como aminoácidos livres. (Villamide *et al*, 2020) A relva, por exemplo, é uma fonte rica de proteína, assim como o feno de luzerna, as ervilhas e o feijão incorporados em algumas rações. (Varga, 2014b)

A proteína é essencial para muitas funções do metabolismo, nomeadamente, para a manutenção do pelo, da massa muscular e do tecido ósseo, a regeneração tecidular, a síntese de hemoglobina e do material genético, ADN e ARN. Assim, uma dieta com um teor baixo em proteína irá prejudicar o metabolismo, fazendo com que a proteína seja extraída da massa muscular para satisfazer as suas funções metabólicas, tais como a manutenção e o crescimento do pelo. (Varga, 2014b)

Por outro lado, proteína em excesso irá favorecer as populações de *Clostridium sp.* e *Escherichia coli* presentes no ceco, provocando um sobrecrescimento e desequilíbrio da flora intestinal. Uma dieta com excesso de proteína irá aumentar os níveis de ureia no plasma e amónia no ceco, fazendo aumentar o pH e criando um ambiente favorável ao crescimento destes microrganismos. (Smith, S., 2021)

#### **3.2.4. Lípidos**

Os lípidos são geralmente definidos como “gorduras” e todos possuem em comum a estrutura química, constituída por átomos de carbono, oxigénio e hidrogénio, e o facto de serem solúveis em solventes orgânicos apolares. Existem dois tipos de lípidos: os lípidos simples, que não contêm ácidos gordos, e os lípidos complexos, que são esterificados juntamente com os ácidos gordos e formam triglicéridos, fosfolípidos, glicolípidos e ceras. (Xiccato, 2020)

Os lípidos presentes na dieta estimulam a motilidade gastrointestinal e tornam a dieta mais palatável, sendo que os óleos vegetais são mais facilmente digeríveis do que as gorduras de origem animal. (Varga, 2014b)

Os triglicéridos são emulsificados e hidrolisados por enzimas lipolíticas e são posteriormente absorvidos ao nível do duodeno. As lipases pancreáticas e os ácidos biliares adquirem um papel importante na digestão e absorção das micelas. As gorduras providenciam os ácidos gordos essenciais como o ácido linoleico (ómega seis) e o ácido

linolénico (ômega três), sendo que o segundo é de maior importância para o animal. Os ácidos gordos essenciais são precursores dos eicosanóides, hormonas moduladoras da inflamação e pressão sanguínea, por exemplo. (Smith, S., 2021)

Em coelhos domésticos, a proporção de gordura e óleos na dieta deve ser baixa relativamente aos restantes componentes, devido à propensão destes à obesidade. (Harcourt-Brown, 2003) O excesso de gorduras aumenta também o risco de lipidose hepática e aterosclerose. (Waqar *et al*, 2010)

### 3.2.5. Minerais e vitaminas

#### 3.2.5.1. Macrominerais

Os macrominerais são elementos que devem ser obtidos pelo animal a partir da dieta. Entre os minerais essenciais para o metabolismo do coelho destacam-se o cálcio, o fósforo, o magnésio, o sódio, o potássio, o cloreto e o enxofre. (Mateos *et al*, 2020)

São de salientar o cálcio e o fósforo. O cálcio, além de ser o principal constituinte dos ossos e dos dentes, é essencial para a função cardíaca, a regulação hormonal, a manutenção e a estabilidade das membranas celulares, para os mecanismos de coagulação sanguínea e de contração muscular. Os coelhos requerem um suprimento constante de cálcio devido aos seus dentes serem de crescimento contínuo. O cálcio possui um metabolismo único no coelho, como explicado adiante. O fósforo é igualmente um constituinte importante dos ossos e dentes, tendo também um papel relevante nos mecanismos reguladores do metabolismo energético. (Varga, 2014b; Mateos *et al*, 2020)

O magnésio é também um componente dos ossos e atua como cofator em diversas reações do metabolismo energético. A sua carência pode provocar atrasos no crescimento, alopecia, convulsões e uma má qualidade do pelo. (Mateos *et al*, 2020)

Por sua vez, o potássio é essencial na regulação do equilíbrio ácido-base e como cofator de inúmeras enzimas. Uma carência em potássio, provocada, por exemplo, por diarreia pode traduzir-se em fraqueza muscular, paresia e dificuldades respiratórias. (Mateos *et al*, 2020)

O sódio está envolvido na regulação do pH e do equilíbrio osmótico, sendo essencial para a absorção dos nutrientes do lúmen intestinal, como a glucose e os aminoácidos. (Mateos *et al*, 2020)

O cloreto está também relacionado com a regulação do equilíbrio ácido-base, estando envolvido na solubilidade dos sais minerais e na digestão de proteínas. (Mateos *et al*, 2020)

Por fim, o enxofre é um componente da cartilagem, tendões, da parede venosa e dos ossos, adquirindo todos estes macrominerais um papel importante no organismo e sendo indispensáveis. (Mateos *et al*, 2020)

### 3.2.5.2. Metabolismo do cálcio

O coelho obtém o cálcio a partir da dieta e os mecanismos de regulação deste são particulares, diferindo dos outros mamíferos em vários aspetos. (Redrobe, 2002) O metabolismo do cálcio é caracterizado pelos valores séricos deste, que no coelho são 30-50% mais elevados que os dos restantes mamíferos, diferindo também na forma de absorção ao nível do intestino e excreção do excesso pelos rins. (Harcourt-Brown, 2003)

A absorção intestinal de cálcio na maior parte dos mamíferos é mediada pela vitamina D<sub>3</sub> através de transporte ativo. No coelho, isto ocorre por difusão simples a favor do gradiente de concentração entre a corrente sanguínea e o lúmen intestinal. (Eckermann-Ross, 2008) Apenas quando o cálcio presente na dieta é baixo é que o organismo do animal recorre a mecanismos de transporte ativo. (Jekl & Redrobe, 2013)

A difusão passiva ao nível do lúmen intestinal é bastante eficiente caso os níveis de cálcio da dieta sejam suficientes para o organismo e, nestas situações, a presença de vitamina D não é necessária para haver absorção de cálcio. Quando a vitamina D atua, ocorre também reabsorção de fósforo. (Harcourt-Brown, 2003)

A proporção de cálcio sérico aumenta de acordo com o cálcio ingerido a partir da dieta e este mecanismo aparenta ser relativamente independente da vitamina D. Assim, o cálcio absorvido é proporcional à quantidade de cálcio ingerido. (Eckermann-Ross, 2008) Mesmo em dietas com teores muito elevados em cálcio, a absorção intestinal não diminui, mas a excreção ao nível dos rins aumenta, sendo esta a principal porta de saída do cálcio. (Jekl & Redrobe, 2013)

O cálcio eliminado na urina reflete a ingestão deste a partir da dieta. Quando a capacidade de reabsorção de cálcio dos rins é alcançada, este é excretado na urina alcalina sob a forma de carbonato de cálcio, apresentando um aspeto esbranquiçado. Por outro lado, em coelhos em crescimento, gestantes ou em lactação, a demanda de cálcio é maior, sendo

excretada uma menor quantidade na urina e o seu aspeto mais lúcido. (Eckermann-Ross, 2008)

O rim do coelho é bastante eficiente na regulação dos níveis de cálcio, excretando o excesso e reabsorvendo o necessário, de acordo com as necessidades metabólicas. Existem duas hormonas que têm alguma influência na variação dos níveis séricos de cálcio, nomeadamente a paratormona (PTH) e a forma ativa da vitamina D<sub>3</sub>, ou calcitriol. (Harcourt-Brown, 2003) Quando há uma descida dos níveis de cálcio sérico a PTH atua ao nível do nefrónio para que haja um aumento da reabsorção deste mineral, estimulando também a síntese de calcitriol que vai atuar principalmente no intestino. (Eckermann-Ross, 2008)

### 3.2.5.3. Outros minerais

Existem ainda alguns minerais que também são considerados relevantes e, como tal, também devem ser descritos. São eles o ferro, o manganésio, o cobre, o zinco, o iodo e o cobalto (Varga, 2014b), e as suas principais funções encontram-se sintetizadas na tabela 1.

**Tabela 1** - Principais funções dos minerais acima enumerados. (adaptado de Mateos *et al*, 2020)

<b>Mineral</b>	<b>Principal função</b>
Ferro	Principal constituinte das enzimas envolvidas no transporte e metabolismo do oxigénio.
Manganésio	Coenzima no metabolismo dos aminoácidos e na formação de cartilagem.
Cobre	Principal componente das metaloenzimas envolvidas no metabolismo energético e do ferro, também no crescimento do pelo e síntese de colagénio.
Zinco	Componente de várias enzimas e está envolvido na síntese dos ácidos nucleicos e no processo de divisão celular.

Iodo	Componente das hormonas da tiroide que regulam o metabolismo energético.
Cobalto	Componente da vitamina B12.

#### 3.2.5.4. Vitaminas

Existem duas categorias de vitaminas, são elas as vitaminas lipossolúveis, das quais fazem parte as vitaminas A, D, E e K, e as vitaminas hidrossolúveis, nomeadamente as vitaminas do complexo B e a vitamina C. (Harcourt-Brown, 2003)

##### 3.2.5.4.1. Vitamina A

A vitamina A, ou retinol, é fundamental para a visão, desenvolvimento ósseo, para a reprodução, manutenção da integridade dos epitélios, e resposta imunitária. O retinol integra um pigmento presente na retina, a rodopsina, que é necessário à visão, especialmente em ambientes de luz ténue. Os precursores da vitamina A, os pigmentos carotenoides, entre os quais os  $\beta$ -carotenos são os mais importantes, encontram-se nas plantas. (Varga, 2014b)

Os  $\beta$ -carotenos são convertidos em vitamina A na mucosa intestinal e posteriormente armazenados no fígado. (Varga, 2014b) O fígado possui uma boa capacidade de armazenamento de vitamina A, mas, uma vez sobrecarregado, sintomas associados a toxicidade podem surgir, principalmente em fêmeas gestantes, tais como abortos e ninhadas pequenas e fracas. (Halls, 2010)

##### 3.2.5.4.2. Vitaminas do complexo B

Os cecotrofos são uma fonte rica de vitaminas do complexo B, que incluem a riboflavina (vitamina B2), a niacina (vitamina B3), o ácido pantoténico (vitamina B5) e as cobalaminas (vitamina B12). (Harcourt-Brown, 2003) Estas vitaminas abrangem inúmeras funções no organismo como o envolvimento no mecanismo oxidativo da glucose dentro das células (riboflavina e niacina), no mecanismo energético (ácido pantoténico) e na síntese de ácidos nucleicos (cobalaminas). (Halls, 2010)

##### 3.2.5.4.3. Vitamina C

A vitamina C, ou ácido ascórbico, é sintetizada a partir da glucose no fígado, não sendo necessária uma suplementação na dieta num animal saudável. Em situações de *stress* é benéfica a suplementação da dieta com vitamina C para o animal. Esta é importante para a manutenção do tecido conjuntivo. (Prebble, 2014)

#### **3.2.5.4.4. Vitamina D**

A vitamina D promove a absorção de cálcio intestinal quando a ingestão deste a partir da dieta é insuficiente. (Smith, S., 2021)

Por outro lado, como descrito na subsecção referente ao metabolismo do cálcio, a vitamina D regula a absorção de cálcio e fósforo, influenciando a mobilização destes dos ossos e a sua mineralização. (Halls, 2010) A vitamina D é considerada uma vitamina e uma hormona devido a todas as funções desempenhadas por esta no organismo para além do metabolismo do cálcio. Os seus metabolitos são ingeridos na dieta ou sintetizados pelo animal, dos quais fazem parte, por exemplo, a vitamina D<sub>3</sub> e o calcitriol. A vitamina D existe em concentrações muito reduzidas nos alimentos como no feno e nos vegetais, sendo que esta é então obtida a partir do metabolismo endógeno ou através de suplementação nas rações. Também pode ser obtida a partir da exposição solar. (Harcourt-Brown, 2003)

A luz ultravioleta é também necessária para a conversão de um precursor endógeno da vitamina D em pré-vitamina D<sub>3</sub> na pele, sendo que esta é posteriormente convertida em vitamina D<sub>3</sub> antes de ser transportada até ao fígado. (Varga, 2014b)

A hipervitaminose D pode causar ataxia, morte fetal, diarreia, calcificação dos tecidos moles, paresia e até mesmo a morte. A sua carência pode causar osteomalacia e hipofosfatemia. (Smith, S., 2021)

#### **3.2.5.4.5. Vitamina E**

A vitamina E é essencial para o crescimento, para a integridade dos tecidos, manutenção do sistema imunitário, sistema reprodutor e impede a oxidação das células por parte dos peróxidos, em sinergia com o selénio. (Ebeid *et al*, 2013)

#### **3.2.5.4.6. Vitamina K**

A vitamina K adquire uma função essencial na coagulação sanguínea, sendo que esta é armazenada no fígado, local onde ocorre a síntese dos fatores de coagulação dependentes desta vitamina. Os cecotrofos são uma fonte importante de vitamina K. (Prebble, 2014)

## 4. Exame clínico e abordagens técnicas

---

### 4.1. Exame físico

O coelho é um animal que, na natureza, é considerado uma presa, pelo que este nem sempre manifesta sinais de dor, doença ou mal-estar para não demonstrar a sua vulnerabilidade perante os potenciais predadores. Neste sentido, um exame físico completo é indispensável a fim de verificar o estado de saúde de cada coelho. Durante o exame físico é importante não só evitar realizar movimentos bruscos ou ruídos que possam assustar o animal, como também a prática de uma contenção adequada e sem riscos. (Jepson, 2016)

Deve começar-se por realizar uma anamnese detalhada do animal, de modo a saber-se a história pregressa, idade, sexo, estado de vacinação e desparasitação, afeções anteriores, tipo de alimentação e as condições das instalações onde habita, atendendo se é um animal de interior ou de exterior, se se encontra sempre no interior da gaiola ou se se encontra em liberdade ou liberdade condicionada. (Vennen & Mitchell, 2009)

Em seguida, deve efetuar-se um exame à distância do animal, observando a postura corporal e da cabeça, a marcha, movimentos respiratórios, movimentos do nariz e avaliar a sua reação ao ambiente circundante. Nesta fase é possível avaliar também a atitude e o estado mental, nomeadamente o seu nível de consciência. (Vennen & Mitchell, 2009)

Após o exame à distância, a correta contenção do animal é fulcral para evitar lesões que possam ser causadas por quedas, sendo que, sempre que o animal é manuseado, deve ter-se especial atenção à coluna vertebral e aos membros posteriores. O coelho deve ser posicionado numa mesa com uma superfície antiderrapante e ser constantemente vigiado. (Richardson & Keeble, 2014) O exame físico deve ser realizado de forma sistemática, consistente e seguir um padrão, podendo realizar-se sistema a sistema ou de cranial para caudal. (Vennen & Mitchell, 2009)

Pode dividir-se o exame físico propriamente dito em várias partes, começando pela cabeça, seguindo-se para o tórax, o abdómen, os membros e a cavidade oral. (Richardson & Keeble, 2014)

Após o exame à distância poderá começar-se pela medição da temperatura retal e das frequências cardíaca (FC) e respiratória (FR), de modo a evitar valores alterados à medida

que o animal vai aumentando o nível de *stress*. Os valores de referência podem verificar-se na tabela 2. A auscultação cardíaca deve ser realizada de ambos os lados colocando o estetoscópio na parede costal ao nível do cotovelo. (Brandão *et al*, 2021) Prossegue-se ao exame da cabeça (mandíbulas, região submandibular, orelhas e região ocular), descrito detalhadamente na subsecção seguinte. Deve realizar-se também um exame do pavilhão auricular a olho nu e com o auxílio de um otoscópio. Atentar ainda à presença de corrimento ocular e nasal. (Richardson & Keeble, 2014)

**Tabela 2** - Valores de referência das constantes vitais do coelho. (adaptado de Richardson & Keeble, 2014)

<b>Frequência cardíaca (FC)</b>	154-300 batimentos por minuto
<b>Frequência respiratória (FR)</b>	30-60 respirações por minuto
<b>Temperatura retal</b>	38,5-40°C

A observação e inspeção da cavidade oral é indispensável no exame físico do coelho. Deve realizar-se uma inspeção cuidadosa dos dentes incisivos (notar o comprimento e estado de desgaste) e dos molares com o auxílio de um otoscópio a fim de detetar a presença de espículas que poderão causar desconforto ao animal e evoluir para úlceras e abscessos se não forem corrigidas. Deve verificar-se a oclusão dentária e a presença ou não de hiperssiália. Se houver suspeita de patologia dentária deve sedar-se o animal para um exame oral completo de toda a cavidade bucal, incluindo da língua. (Vennen & Mitchell, 2009)

O exame da cavidade abdominal deve incluir a auscultação, percussão e palpação para detetar a presença de gás, conteúdo sólido ou líquido, e organomegalia. (Saunders & Rees Davies, 2005) A palpação abdominal deve ser realizada tendo especial atenção ao quadrante esquerdo cranial (estômago) e caudal ventral (bexiga e útero nas fêmeas). (Vennen & Mitchell, 2009)

A palpação dos membros posteriores deve ser efetuada de proximal para distal. Observar com atenção a zona plantar, uma vez que os coelhos não possuem almofadas plantares, pelo que são bastante suscetíveis a pododermatites. (Richardson & Keeble, 2014)

É ainda relevante não esquecer a pesagem do animal e avaliação da sua condição corporal, assim como a observação da zona genital e anal, nomeadamente do estado de limpeza da

pelagem e, se se tratar de um macho não castrado, observar e palpar ambos os testículos e o pénis. (Vennen & Mitchell, 2009)

## **4.2. Exame oral completo**

### **4.2.1. Inspeção visual**

A inspeção visual deve ser a primeira linha de abordagem num exame oral completo num coelho, havendo vários fatores a ter em conta. Como mencionado anteriormente, é importante inspecionar a presença de assimetrias faciais ou tumefações com especial atenção às maxilas, mandíbulas e região periocular. Deve observar-se ainda cuidadosamente os olhos, verificar se há algum tipo de corrimento, se estes se encontram íntegros, sem úlceras e se há protrusão do globo ocular. (Böhmer, 2015)

O ducto nasolacrimal adquire especial importância clínica, na medida em que este é alvo de obstrução parcial ou total frequente devido ao sobrecrescimento dos ápices dentários dos dentes incisivos ou pré-molares maxilares que acabam por comprimi-lo. (Capello, 2016b) Infeções crónicas deste ducto podem manifestar-se através de dacriocistite, queratoconjuntivite, conjuntivite ou epífora unilaterais ou rinite unilateral se a infeção se propagar, visíveis aquando da inspeção visual do animal. (Böhmer, 2015)

### **4.2.2. Palpação**

A palpação da cabeça é determinante no exame físico, a fim de detetar se a superfície óssea é ou não regular para despiste de possíveis abscessos e sobrecrescimento dos ápices dentários, com especial atenção ao bordo ventral das mandíbulas e região periocular. Deve examinar-se também os dentes incisivos, visíveis afastando os lábios superiores e inferior, nunca assumindo que uma correta oclusão dos incisivos significa uma correta oclusão dos dentes pré-molares e molares. (Meredith, 2007; Böhmer, 2015)

### **4.2.3. Exame intraoral**

Os dentes pré-molares e molares podem ser examinados com o auxílio de um otoscópio, verificando a sua oclusão, presença de espículas, úlceras, estado da língua e presença de pus na cavidade oral. No entanto, para uma melhor visualização de todos os dentes e ângulos, o ideal é realizar um exame oral com o animal sedado ou anestesiado e com material próprio. Uma mesa dentária apropriada para coelhos e roedores, um abre-bocas próprio, ou um afastador de bochechas, e luxadores de *Crossley* de incisivos e molares são indispensáveis para este efeito, (Capello, 2016b) tendo em conta que, mesmo nestes

casos, segundo Meredith, estima-se que apenas 75% das lesões sejam detetadas, sendo que as restantes apenas o são numa abordagem *post mortem*. (Meredith, 2007)

#### 4.2.4. Exame radiográfico

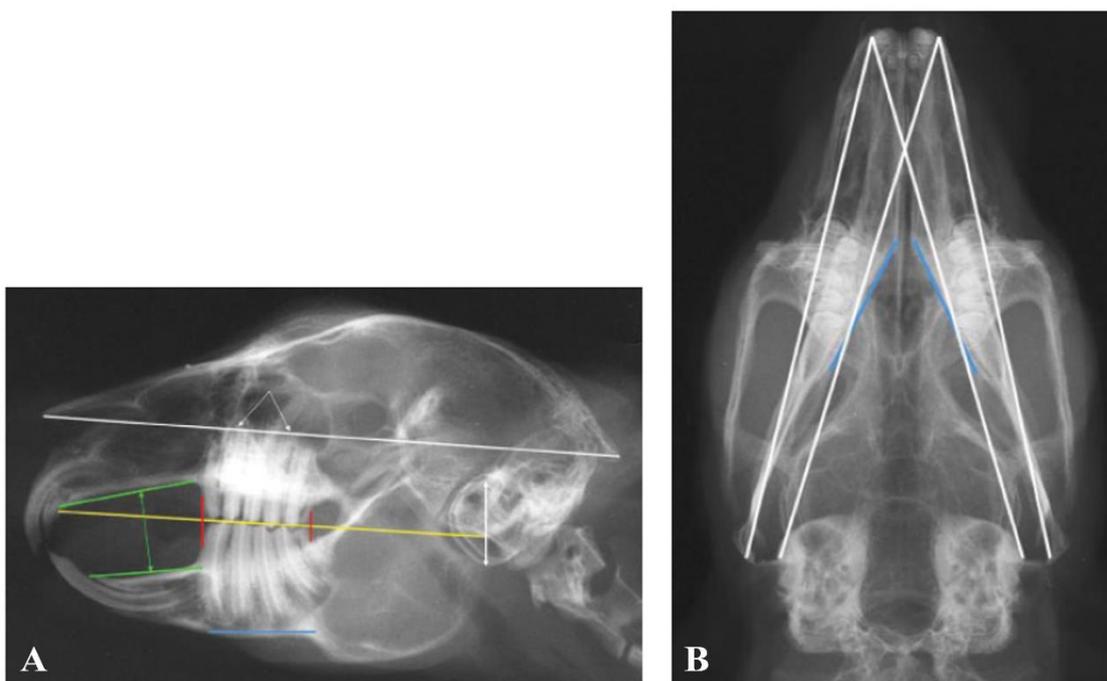
O exame radiográfico representa uma ferramenta relevante de diagnóstico complementar ao exame físico, sendo uma das mais importantes no diagnóstico de patologia dentária. A radiografia permite visualizar a “coroa de reserva” e o ápex dos dentes, assim como a densidade óssea, não visíveis ao exame físico. (Capello, 2016a)

Segundo Vennen & Mitchell, idealmente devem ser sempre capturadas pelo menos duas projeções da cabeça do animal, nomeadamente dorsoventral ou ventrodorsal e laterolateral. (Vennen & Mitchell, 2009) De acordo com Capello, para um estudo radiográfico completo do crânio do coelho, devem ser capturadas as duas projeções laterolaterais, assim como as projeções latero-obliquas da esquerda para a direita ou da direita para a esquerda, dorsoventral ou ventrodorsal e rostrocaudal. (Capello, 2016a) A projeção rostrocaudal é mais difícil de obter, sendo mais utilizada apenas para observação de estruturas específicas, como a articulação temporomandibular e a bolha timpânica. A radiografia intraoral também é uma opção, sendo necessário saber como posicionar o animal e processar a radiografia corretamente, assim como também requer películas radiográficas flexíveis intraorais. (Böhmer, 2015) Pode inclusive, no caso de haver sinais clínicos que o justifiquem, realizar-se uma radiografia de contraste para avaliar também a integridade do ducto nasolacrimal. (Capello, 2016a)

Foram descritas, por Bohmer e Crossley, o uso de linhas-guia aquando da análise das radiografias laterolaterais e dorsoventrais para facilitar o diagnóstico. Numa oclusão dentária normal, não deve haver estruturas dentárias localizadas acima da linha branca, traçada desde a extremidade proximal do osso nasal e a extremidade caudal da protuberância occipital, como se pode verificar na figura 7A. No entanto, estas linhas de referência apenas podem ser utilizadas em radiografias cujo contraste é ideal e é importante ter em atenção a variação da forma do crânio de animal para animal. (Böhmer, 2015)

Aquando da análise das radiografias do crânio há alguns fatores a considerar, nomeadamente a superfície de oclusão dentária dos dentes pré-molares e molares, caracterizada como sendo em ziguezague (linha amarela na figura 7A), a integridade do

osso alveolar mandibular (linha azul na figura 7A e B) e maxilar, o comprimento do ápex de cada dente e o grau de convergência entre o osso palatino e o ramo da mandíbula (linha verde na figura 7A). (Meredith, 2007) A linha vermelha na figura 7A marca a diferença dos planos de oclusão entre os pré-molares e molares, caracterizada como desigual e desnivelada. (Böhmer, 2015) É de notar que cada animal é diferente, principalmente na forma e estrutura do crânio, variando de raça para raça e com o porte de cada um. (Meredith, 2007)



**Figura 7** - Linhas de referência de normoclusão em coelho de dois anos. A - projeção laterolateral em que se observa um ligeiro sobrecrescimento dos incisivos mandibulares. B - projeção dorsoventral. (retirado de Böhmer, 2015)

#### 4.2.5. Tomografia computadorizada

A tomografia computadorizada é também um meio de diagnóstico muito útil e melhor do que a radiografia em certas situações, especialmente para a avaliação de abscessos dentários, sendo cada vez mais utilizada nos dias de hoje. (Meredith, 2007)

Uma das principais vantagens é a obtenção de uma imagem tridimensional detalhada não só do tecido ósseo e das estruturas intranasais como dos tecidos moles, sendo benéfico na detecção de neoplasias. O crânio é reconstruído tridimensionalmente, permitindo uma melhor e cuidadosa avaliação deste por segmentos. (Böhmer, 2015)

A principal desvantagem prende-se com o custo do material, da formação técnica, e do procedimento em si, o que faz com que o tutor opte pela radiografia convencional com mais frequência. A radiografia e a tomografia computadorizada deveriam ser usadas em sinergia a fim de conseguir um diagnóstico mais preciso e de melhor qualidade. (Capello, 2016a)

## 5. Patologia e clínica do coelho geriátrico

---

### 5.1. Insuficiência renal

Tanto o dano renal agudo como a doença renal crónica podem ser encontradas em coelhos geriátricos. (Di Girolamo & Selleri, 2021) A doença renal crónica é mais comum nestes animais, sendo geralmente detetada e diagnosticada durante um episódio de agudização desta. (Lennox, 2010) É descrita como sendo uma condição crónica, progressiva e irreversível. (Varga, 2014b)

Existem várias causas que contribuem para o desenvolvimento desta doença, nomeadamente a hipervitaminose D, hidronefrose, nefrolitíase, nefrocalcinose, infeções bacterianas, neoplasias e encephalitozoonose, por exemplo. O *Encephalitozoon cuniculi* (*E. cuniculi*) é uma das causas de nefrite intersticial crónica, adquirindo um papel importante no desenvolvimento de doença renal em animais seropositivos para este fungo. (Bays, 2020)

Os sinais clínicos podem não ser evidentes, uma vez que a doença é de carácter progressivo e é geralmente caracterizada, a médio-longo prazo, pela ocorrência de episódios de estase gastrointestinal, diarreia, desidratação, poliúria, polidipsia, perda de peso, má higiene do pelo, anorexia e depressão. (Lennox, 2010)

No coelho, a insuficiência renal compromete a excreção de cálcio, mas não a sua absorção, uma vez que esta continua a ocorrer de forma passiva no intestino. Assim sendo, poderá ocorrer hipercalcemia, com um excesso de mineralização dos ossos e calcificação da artéria aorta, principalmente na base do coração. Também poderá ocorrer mineralização dos rins, comprometendo o seu funcionamento normal. (Varga, 2014b) Ao exame físico os rins poderão estar diminuídos e por vezes nodulares. (Smith, M., 2021) A realização de uma radiografia e de uma ecografia renal poderá ser útil para deteção de eventuais cálculos renais, para avaliar o tamanho e estrutura do rim, assim como para deteção de mineralizações ósseas e calcificação da artéria aorta. (Varga, 2014b)

A realização de um hemograma, análises bioquímicas e urianálise são, também, imprescindíveis para o diagnóstico de doença renal crônica. A avaliação da progressão da doença é feita com base na variação dos parâmetros da urianálise (hematúria, proteinúria e glicosúria) e no grau de azotemia e fosfatemia. (Bays, 2020) Dentro da urianálise, a tira de urina é o método mais utilizado para a detecção da presença de sangue na urina, glicose, cetonas e medição do pH, essencialmente. É de notar que a presença de glicosúria poderá ser devida a outros fatores, como o *stress*, e não necessariamente significativa de doença renal, assim como a presença de proteinúria. (Oglesbee, 2020) Ainda assim, a presença de proteinúria sem sedimento ativo, aliada à medição da densidade urinária específica, é um indicador precoce e específico de doença renal em coelhos. A densidade urinária específica poderá estar abaixo de 1,003 e poderá não ser indicativa de doença, ainda que, se os valores de proteinúria estiverem acima de 4 mg/dl, estes são conclusivos relativamente à presença de doença. (Reusch *et al*, 2009)

A medição da densidade urinária específica (DUE) deverá ser realizada com recurso a um refratómetro, sendo este mais preciso do que a tira de urina neste parâmetro. Coelhos saudáveis geralmente apresentam valores de densidade urinária específica de 1,015, correspondendo a uma urina caracteristicamente diluída. (Oglesbee, 2020) Os valores de referência da DUE em coelhos são muito variáveis, estando descritos entre 1,003 e 1,036. (Varga, 2014b) Em coelhos azotémicos cuja DUE < 1,015, é presumível a doença renal, no entanto estes valores são, também, variáveis. Uma urina diluída com uma DUE < 1,020 na presença de proteína poderá também ser sugestiva de doença renal. (Oglesbee, 2020)

Segundo Mamoulakis *et al*, a medição dos valores do biomarcador dimetilarginina simétrica (SDMA) é também uma ferramenta útil na avaliação da função renal dos coelhos, nomeadamente da taxa de filtração glomerular, sendo ainda pouco utilizada na prática clínica corrente e requerendo mais estudos. (Mamoulakis *et al*, 2019)

Deve ainda considerar-se o despiste de *E. cuniculi*, através de serologia para detecção da presença de anticorpos, nomeadamente IgG e IgM. (Keeble & Benato, 2013)

O tratamento da doença renal crônica em coelhos baseia-se numa terapia de suporte. À apresentação, a maior parte dos animais encontram-se desidratados e com dor, pelo que a hidratação e terapêutica analgésica são essenciais. A realização de fluidoterapia subcutânea (SC) a longo prazo é vantajosa segundo Dehn & Worrell. (Dehn & Worrell,

2018) Também poderá ser instituída a fluidoterapia intravenosa (IV) ou intraóssea (IO) em ambiente hospitalar, suprimindo as necessidades eletrolíticas do animal mediante as análises bioquímicas. (Smith, M., 2021) Além da fluidoterapia, é importante disponibilizar ao animal uma alimentação baseada em vegetais verdes ricos em água e vários pontos de água, tanto em pratos como em bebedouros. (Dehn & Worrell, 2018)

A maior parte destes animais apresentam azotemia e proteinúria, pelo que a prescrição de inibidores da enzima conversora da angiotensina (IECA), como o benazepril em baixas doses (0,1 mg/kg por via oral (PO), a cada 24h), deve ser considerada a fim de tentar corrigi-las. O efeito dos bloqueadores dos canais da angiotensina, como o telmisartan, não são efetivos em coelhos, sendo necessários mais estudos a fim de determinar o seu papel exato no metabolismo destes animais. (Smith, M., 2021)

O teor em cálcio e fósforo da dieta influenciam a secreção da hormona paratiroideia em coelhos urémicos. Mediante uma dieta pobre em cálcio e rica em fósforo, o organismo destes animais tenderá a desenvolver hiperparatiroidismo secundário, sendo necessário verificar o rácio cálcio:fósforo da dieta e ponderar a administração oral de quelantes do fósforo. (Di Girolamo & Selleri, 2021)

Se a insuficiência renal for devida a infeções bacterianas, deve também ser instituída antibioterapia sistémica, idealmente mediante cultura urinária e teste de sensibilidade aos antibióticos. (Smith, M., 2021)

Os coelhos com doença renal crónica tendem também a desenvolver anemia não-regenerativa em fases mais avançadas (Bays, 2020), pelo que a administração de eritropoietina nestes animais também poderá ser benéfica. (Lennox, 2010)

### **5.1.1. Urolitíase**

Nos coelhos é frequente a presença de cálculos ou microcálculos, podendo estes ocorrer em quase todo o trato génito-urinário, essencialmente na bexiga e na uretra. Há vários fatores que predis põem para a formação de cálculos urinários como a dieta, nomeadamente o excesso de vitamina D e minerais, obesidade, encephalitozoonose e inflamação/infeção. (Martorell, 2018)

O metabolismo único do cálcio no coelho é também um fator predisponente para a ocorrência de urólitos, devido às elevadas quantidades de cálcio excretadas através da urina, principalmente aliado a um mau manejo nutricional. (Szabo *et al*, 2016)

Assim sendo, e como a regulação e excreção do cálcio nos coelhos é realizada através dos rins, a esmagadora maioria dos urólitos são constituídos por sais de cálcio, predominantemente carbonato de cálcio (69,4% (Kucera *et al*, 2017)), ou possuem cálcio na sua composição. (Kucera *et al*, 2017)

A apresentação clínica de animais com a presença de urólitos é semelhante à de doença renal crónica, destacando-se a desidratação, anorexia, perda de peso, disúria, estrangúria, anúria e hematúria. (Martorell, 2018) A urina destes coelhos tem um aspeto espesso e cremoso e o períneo poderá apresentar sinais de dermatite por contacto com a urina. (Di Girolamo & Selleri, 2021)

O diagnóstico deve ser realizado através de radiografia, podendo recorrer-se à utilização de um meio de contraste ou através de ecografia, a fim de identificar a localização dos cálculos ou depósitos de “areias” constituídas por cálcio na bexiga. É ainda importante a realização de urianálise, através da qual se deteta geralmente a presença de cristalúria, e de uma cultura bacteriana da urina. A proteinúria também é um achado comum. (Szabo *et al*, 2016)

O tratamento tem como base a fluidoterapia SC ou IV, devendo considerar-se cuidadosamente a taxa de manutenção para não ocorrer uma sobrecarga de fluidos. A abordagem cirúrgica via cistotomia ou nefrotomia pode ser opção, a fim de remover os cálculos de maiores dimensões, dependendo o sucesso desta da localização dos cálculos, sendo que aqueles que estão localizados ao nível do rim – nefrólitos – estão geralmente associados a um pior prognóstico. No caso de os cálculos se localizarem na uretra pode realizar-se urohidropulsão através da cateterização desta, mediante anestesia local e sedação do animal, com o objetivo de mobilizar os cálculos para a bexiga e promover a sua remoção de uma forma mais fácil e menos dolorosa. (Szabo *et al*, 2016) Por outro lado, procedimentos minimamente invasivos, como é o caso da endoscopia, são cada vez mais os procedimentos de eleição também nos coelhos. (Di Girolamo & Selleri, 2021)

No caso de não haver hipercalcúria e de os cálculos não serem obstrutivos pode optar-se por uma abordagem médica, sendo que o seu sucesso é mais limitado. Esta é marcada pela administração IV ou SC de fluidos, a fim de restabelecer e aumentar a diurese, pelo esvaziamento manual da bexiga do animal várias vezes ao dia, por um ajuste dos níveis de cálcio na dieta, por um aumento do consumo de água, pela diminuição de ingestão de

calorias e pela prática de exercício físico. A alteração da dieta deve ser efetuada quer como medida profilática em animais saudáveis, quer como medida de tratamento em todos os casos de urólitos e doença renal. (Di Girolamo & Selleri, 2021)

Além de fluidoterapia devem também incluir-se no tratamento, quer no período perioperativo quer se opte por uma abordagem apenas médica, a analgesia e a antibioterapia sistémica, mediante cultura urinária e teste de sensibilidade aos antibióticos. (Di Girolamo & Selleri, 2021)

## **5.2. Artrite/doença articular degenerativa**

A osteoartrite e a espondilose são afeções degenerativas muito comuns nos coelhos geriátricos, limitando a sua qualidade de vida e necessitando de cuidados continuados especiais. (Lennox, 2010)

A osteoartrite caracteriza-se por ser uma doença crónica que afeta e danifica não só a cartilagem das articulações, mas também o osso subcondral, as membranas sinoviais e os tecidos que as circundam. (Serra & Soler, 2019) Segundo Egloff *et al*, acredita-se que a instabilidade das articulações promova também o desenvolvimento de osteoartrite com a progressão da idade, principalmente nos joelhos e nos cotovelos, e a degradação cartilágnea está associada à presença de reação inflamatória. No entanto, a relação entre a presença de reação inflamatória e a progressão para osteoartrite ainda não está totalmente estudada. (Egloff *et al*, 2016)

A espondilose é uma doença não inflamatória degenerativa também relacionada com a progressão da idade do animal. Consiste na anquilose das articulações intervertebrais, resultantes da doença degenerativa da coluna vertebral, com consequente diminuição do espaço intervertebral e compressão nervosa. (Fisher *et al*, 2021) Segundo Bays, em coelhos esta patologia ocorre mais frequentemente na coluna lombar (Bays, 2020), enquanto, de acordo com Fisher *et al*, esta ocorre nas vértebras da região cervical. (Fisher *et al*, 2021)

Os sinais clínicos destas afeções caracterizadas por dor musculoesquelética crónica podem não ser evidentes e requerem especial atenção por parte do Médico Veterinário. A diminuição da atividade por parte do animal geralmente é encarada como normal na presença de um animal geriátrico. No entanto, em conjunto com prostração, diminuição do apetite, perda de mobilidade, diferentes graus de parésia ou paralisia, dificuldade em

realizar a própria higiene, conseqüente conspurcação e dermatite do períneo, deverá suspeitar-se de doença degenerativa e realizar-se os exames de diagnóstico necessários para despiste desta. Estes animais mostram-se, então, relutantes ao movimento, apresentando dificuldades em usar a liteira ou abdicando mesmo do uso desta, incapacidade de ingestão dos cecotrofos e postura alterada, quer em repouso, quer em marcha. (Bays, 2020)

O diagnóstico de doença musculoesquelética é realizado através de radiografia, onde é possível observar alterações nas articulações, como distensão da cápsula articular, osteofitose, estreitamento dos espaços articulares/intervertebrais, mineralização e alterações nos tecidos circundantes. (Fisher *et al*, 2021)

No caso da espondilose, através da radiografia, é possível observar a presença de osteófitos na porção ventral e/ou lateral ou dorsolateral das vértebras da porção afetada da coluna vertebral. (Bays, 2020) Com a progressão dos processos degenerativos nos discos intervertebrais, além de uma diminuição do espaço intervertebral, poderão detetar-se calcificações do núcleo pulposo assim como outras alterações da espinal medula. Para estes efeitos, a realização de uma mielografia, tomografia computadorizada ou ressonância magnética são esclarecedores para detetar se há compressão da espinal medula. (Fisher *et al*, 2021)

O tratamento de osteoartrite e/ou espondilose é multimodal e depende do estado do animal e da progressão da doença em si, tratando-se de uma abordagem sintomática, de suporte, supressão de dor e numa tentativa de proporcionar conforto ao animal. (Grant, 2017) Neste sentido, a abordagem terapêutica centra-se na administração de anti-inflamatórios não esteroides, ou opioides com ação sobre o sistema nervoso central (SNC) e condroprotetores. (Bays, 2020) É também importante a realização de limpezas do períneo e escovagens regulares do animal, uma vez que este não consegue realizar a própria higiene, a aplicação de pomadas antimicrobianas e administração sistémica de antibióticos, se necessário. Importa ainda a alteração do pavimento onde o animal habita para antiderrapante e adaptação da liteira devido à mobilidade reduzida, assim como limpezas mais frequentes desta. (Grant, 2017)

Outras terapêuticas alternativas como a terapia com laser e a acupunctura também foram descritas para coelhos com dor crónica. (Dehn & Worrell, 2018)

### 5.3. Pododermatite ulcerativa e dermatite de períneo

As pododermatites podem surgir em coelhos de qualquer idade, principalmente devido a um substrato inadequado na gaiola e más condições de higiene, no entanto, animais com mobilidade reduzida, como é o caso dos geriátricos, e obesos são mais predispostos para este tipo de problema. (Lennox, 2010)

Com o avançar da idade e com o desenvolvimento de doença articular degenerativa, patologia lombar ou osteoartrite, o animal irá apresentar-se prostrado, relutante ao movimento, apresentar sinais de dor e perder grande parte da capacidade de realizar a própria higiene devido às limitações de mobilidade adjacentes. As pododermatites surgem nos animais geriátricos principalmente no decurso da condição clínica descrita. (Bays, 2020)

São lesões crônicas, granulomatosas, caracterizadas por dermatites ulcerativas, que afetam o aspeto plantar caudal do tarso e metatarso dos coelhos, podendo também, mais raramente, afetar os membros anteriores. Contrariamente ao cão e ao gato, o coelho não possui almofadas plantares, pelo que os seus membros se encontram apenas protegidos por pelo. Assim, a fim de diagnosticar esta condição, os quatro membros devem ser cuidadosamente inspecionados ao exame físico, afastando o pelo. (Mancinelli, 2015)

As pododermatites podem evoluir para abscessos, sendo o *Staphylococcus sp.*, o agente mais frequentemente isolado destas lesões. Pode ainda realizar-se uma radiografia para descartar a ocorrência de osteomielite secundária. (Bays, 2020)

O tratamento das pododermatites depende da gravidade das lesões e baseia-se no tratamento localizado de cada ferida, desbridamento e marsupialização dos abscessos caso existam, colocação de pensos almofadados caso seja necessário, pomadas cicatrizantes, instalação de um piso confortável e terapêutica antimicrobiana, mediante cultura e teste de sensibilidade aos antibióticos, e analgésica. (Blair, 2013) Casos mais graves com a presença de pus e envolvimento de ligamentos, tendões e articulações poderão requerer intervenção cirúrgica para desbridamento da área afetada e, em último caso, poderá ser necessária a amputação do membro em animais geriátricos. (Lennox, 2010) A resolução das pododermatites é um processo moroso, que pode levar desde semanas a meses, e o prognóstico é sempre reservado. (Bays, 2020)

As dermatites de períneo apresentam causas predisponentes similares às das pododermatites, incluindo ainda causas nutricionais, como é o caso de uma alimentação com um elevado teor em hidratos de carbono e baixo teor em fibra. Assim sendo, um animal com mobilidade reduzida e com dor, terá dificuldade em realizar a sua higiene, em ingerir os cecotrofos e movimentar-se, provocando uma acumulação de fezes no períneo, assim como de urina, uma vez que estes permanecem em contacto com o solo húmido e conspurcado. (Bays, 2020) A abordagem terapêutica é semelhante à das pododermatites, destacando-se a importância da realização de tosquias periódicas higiénicas do períneo, assim como limpezas, se necessário. (Lennox, 2010)

A proliferação de bactérias na região perianal, devido à conspurcação e consequente dermatite do períneo, favorece a desova de moscas saprófagas na superfície da pele daquela região, promovendo então o surgimento de miíases e piorando a condição do animal. (Druce, 2015)

#### **5.4. Patologia dentária**

A patologia dentária caracteriza-se pelo sobrecrecimento dos dentes do coelho, de crescimento contínuo, que causam a alteração da oclusão normal, e as suas causas podem dividir-se em congénitas e adquiridas. As apresentações clínicas desta afeção são variáveis e é das patologias mais comuns em coelhos. (Lennox, 2008)

##### **5.4.1. Maloclusão dentária e sobrecrecimento dentário**

A maloclusão dentária pode definir-se como a alteração da superfície de oclusão dentária devido a alterações progressivas na forma, estrutura e posição dos dentes, variando de coelho para coelho e mesmo de dente para dente. (Harcourt-Brown, 2007b) Advém de numerosas causas, nomeadamente congénitas, como o prognatismo ou alteração da fórmula dentária, por falta de um dente ou por um dente a mais, ou causas adquiridas. (Jekl & Redrobe, 2013)

A maloclusão dentária adquirida é mais comum e clinicamente mais significativa do que a congénita, podendo ser causada por falta de desgaste dentário devido a dietas inadequadas, doenças infecciosas, carências metabólicas, trauma e neoplasias. Deve dar-se especial ênfase à maloclusão iatrogénica e às carências metabólicas em cálcio e vitamina D. (Jekl & Redrobe, 2013)

A maloclusão iatrogénica ocorre devido a correções dentárias realizadas de uma forma errada, nomeadamente cortes dos dentes incisivos que, mais tarde, acabam por crescer deformados devido a técnicas de corte rudimentares e sem respeitar a oclusão dentária aquando da sua prática. (Jekl & Redrobe, 2013)

Por outro lado, as desordens no mecanismo do cálcio provocadas por carências na alimentação vão causar hipoplasia do esmalte e favorecer não só a deformação dos dentes e raízes mas o seu crescimento defeituoso. (Harcourt-Brown, 2013) Segundo Harcourt-Brown, a carência em vitamina D e cálcio são dos principais fatores causadores de doença óssea metabólica (DOM) em coelhos. A necessidade contínua de cálcio, devido à elevada demanda pelo organismo, principalmente para o crescimento dentário, faz com que o coelho seja suscetível a carências de cálcio. (Harcourt-Brown, 2007b) A vitamina D auxilia na absorção de cálcio a nível intestinal, no caso de este ser insuficiente na dieta e, por outro lado, também adquire importância no mecanismo de mineralização dos ossos e dentes. Assim sendo, a carência em vitamina D poderá traduzir-se em osteomalácia, causando dor muscular e óssea. (Jekl & Redrobe, 2013)

Harcourt-Brown descreve a patologia dentária como “síndrome progressivo de maloclusão dentária adquirida do coelho” e sugere critérios para o seu estadiamento, como fator de prognóstico e posterior tratamento. (Harcourt-Brown, 2007b)

A primeira fase da patologia dentária inicia-se com o sobrecrescimento dos ápices dentários e conseqüente deterioração da estrutura do dente subjacente, não sendo visível no exame com o otoscópio. Um dos sinais clínicos característicos desta fase é o apetite seletivo, uma vez que o alongamento do ápex de um ou mais dentes provoca dor ao mastigar alimentos mais rígidos como o feno. (Harcourt-Brown, 2007b) O sobrecrescimento do ápex dentário provoca a perda de osso alveolar, que suporta o ápex dos dentes, fazendo com que, conseqüentemente, o nervo mandibular alveolar fique exposto e a mastigação seja dolorosa. (Harcourt-Brown, 2013)

Nesta fase podem observar-se também epífora por bloqueio do canal nasolacrimal devido ao sobrecrescimento do ápex dos dentes incisivos superiores e, por outro lado, com a progressão da doença, os ápices dos dentes inferiores podem estar palpáveis no bordo ventral da mandíbula, assim como a superfície de oclusão dos pré-molares e molares poderá já encontrar-se irregular. (Harcourt-Brown, 2007b)

Numa segunda fase a superfície de oclusão dentária já se encontra alterada. Em coelhos cujos dentes incisivos se encontrem alterados, o seu sobrecrecimento poderá também influenciar a maloclusão dos restantes dentes. (Harcourt-Brown, 2013) Por outro lado, em animais sem alterações dos dentes incisivos e cujos dentes pré-molares e molares se encontrem alterados, a progressão da afeção poderá fazer com que a oclusão dos incisivos fique alterada conseqüentemente. (Reiter, 2008)

Ocorre ainda o surgimento de espículas dentárias nos dentes pré-molares e/ou molares e a progressão dos sinais clínicos vai de acordo com o grau de afeção dos tecidos moles adjacentes, nomeadamente, anorexia, apatia, perda de condição corporal, sialorreia, epífora, dificuldade em praticar a própria higiene e estase gastrointestinal secundária. De acordo com Harcourt-Brown, em primeiro lugar surgem as espículas linguais características dos dentes pré-molares e molares inferiores geralmente, seguidas das espículas na bochecha causadas de um modo geral pelos pré-molares e molares superiores e, por último, a maloclusão dos dentes incisivos secundária. (Harcourt-Brown, 2007b)

A fase mais avançada de patologia dentária é caracterizada pela deterioração continuada dos dentes, pela alteração da forma das coroas dentárias, pela perda contínua de esmalte, pela dentina displásica e pelo encerramento da cavidade pulpar de alguns dos dentes afetados, fazendo com que estes parem de crescer. Esta paragem no crescimento é, muitas vezes, associada erradamente a um desgaste dentário bem sucedido. (Harcourt-Brown, 2007b) Nesta fase os ápices dos dentes incisivos superiores podem contactar com o osso palatino, ocluindo completamente o canal nasolacrimal e o animal apresenta-se com dacriocistite severa. Os ápices dos dentes podem ainda calcificar e causar anquilose dentária com mineralização distrófica, podendo haver também algum grau de reabsorção dentária. Nesta fase o coelho deixa de conseguir ingerir alimentos rígidos como o feno, e os dentes perdem a sua funcionalidade. (Harcourt-Brown, 2013)

Secundariamente a patologia dentária e dependendo do grau de progressão desta, podem surgir abscessos dentários, assim como úlceras dos tecidos moles da cavidade oral devido às espículas dentárias, que requerem tratamento assim que detetados, uma vez que podem comprometer a vida do coelho. Pode observar-se também o comprometimento da articulação temporomandibular, dermatites por contacto com o corrimento ocular ou com a saliva e exoftalmia. (Jekl & Redrobe, 2013)

Para diagnosticar patologia dentária num coelho é essencial a realização de uma anamnese detalhada, exame físico completo e exploração da cavidade oral com um otoscópio ou endoscópio e, se necessário, exame oral sob sedação. Também é importante a realização de radiografias ao crânio, no sentido de observar a oclusão dentária, analisar os ápices dentários e detetar outros processos que possam estar presentes como abscessos dentários em fases iniciais com envolvimento ósseo. (Lennox, 2008)

O tratamento baseia-se numa terapia de suporte, analgesia, no desgaste corretivo dos dentes afetados ou mesmo na sua extração. De um modo geral, o objetivo do tratamento consiste em restabelecer o tamanho e forma fisiológica dos dentes alterados, fazer com que o animal recupere o apetite normal e tratar eventuais úlceras e abscessos que possam surgir com a progressão da patologia dentária. (Lennox, 2008)

No tratamento dos dentes incisivos, Harcourt-Brown e Lennox defendem que os dentes incisivos cuja oclusão e tamanho fisiológico não sejam possíveis restaurar devem ser extraídos. A extração ocorre com o animal anestesiado e deve ter-se atenção para remover todas as porções do dente, para evitar que este cresça novamente. Pode realizar-se uma radiografia a fim de confirmar que a remoção do dente foi completa ou se ainda restaram fragmentos. (Harcourt-Brown, 2007b; Lennox, 2008)

Nos dentes pré-molares e molares, devem limar-se as espículas dentárias, assim como também se deve corrigir o tamanho dos dentes sobrecrescidos de modo a retomarem a sua oclusão normal. Dentes infetados devem também ser removidos. No entanto, a oclusão fisiológica é muito difícil de obter com a correção dentária. Os tutores devem ser informados de que esta afeção é crónica e de que este procedimento poderá, muito provavelmente, necessitar de ser repetido eventualmente em curtos espaços de tempo, dependendo de dente para dente e de animal para animal. Os diversos dentes poderão encontrar-se em fases distintas do síndrome progressivo de maloclusão dentária adquirida do coelho e crescer desfasadamente. (Harcourt-Brown, 2007b; Lennox, 2008)

O sobrecrescimento dentário é uma das afeções mais comuns em coelhos domésticos. Uma dieta inadequada, a falta de exercício físico e de enriquecimento ambiental, alguns fatores congénitos resultantes da seleção entre raças estão na base deste problema. Esta afeção afeta não só a longevidade do coelho como também o seu bem-estar, do modo que, é muito importante um aconselhamento completo e detalhado desde cedo, um

investimento numa alimentação diversificada e rica em fibra de alta qualidade e cálcio nas proporções corretas. (Reiter, 2008)

#### **5.4.2. Abscessos dentários**

Os abscessos dentários podem surgir em localizações variadas ao longo da cavidade oral. Os abscessos em coelhos ocorrem mais frequentemente no bordo ventral da mandíbula ou na maxila rostral, sendo que estes surgem como resultado de infeções intra-alveolares e periapicais dos dentes incisivos, pré-molares ou molares e de lesões nos tecidos moles da cavidade oral devido a espículas dentárias ou fatores externos. De um modo geral, o ápex do dente perfura o osso cortical mandibular. Os abscessos localizados ao nível da maxila rostral podem também ser causados por uma infeção crónica do ducto nasolacrimal, devido à sua compressão por parte dos ápices dos dentes incisivos. (Böhmer, 2015)

Quanto mais cedo o tratamento é instituído, melhor a probabilidade de recuperação do animal. Caso a infeção periodontal progrida, esta poderá traduzir-se numa osteomielite purulenta, com envolvimento ósseo e deformação do osso adjacente, principalmente na mandíbula, com alteração e perda de dentes. Forma-se, então, uma cavidade com conteúdo purulento no seu interior rodeada por uma cápsula constituída por vasos sanguíneos, fibras de colagénio e tecido conectivo. No caso dos abscessos de mandíbula, na maior parte das vezes, a cápsula do abscesso é constituída essencialmente por osso. (Böhmer, 2015)

Os abscessos dentários são de progressão lenta e, em fases iniciais, pouco evidentes para os tutores e o animal pode não apresentar sintomatologia. Apenas em fases mais avançadas, o animal irá demonstrar relutância à mastigação, ou anorexia total, alguns casos poderão apresentar-se com pus na cavidade oral ou mesmo na superfície externa do abscesso, e é notória uma tumefação na mandíbula ou maxila. Os restantes sinais clínicos são inespecíficos, podendo ser associados apenas a patologia dentária, como dacriocistite e corrimento nasal purulento. (Böhmer, 2015)

É muito difícil detetar um abscesso dentário numa fase precoce, sendo necessário um exame radiológico detalhado, se possível, uma tomografia computadorizada da cabeça do coelho, assim como um exame físico minucioso. No entanto, os abscessos são diagnosticados geralmente numa fase tardia através da sua palpação ou inspeção visual, como se pode observar na figura 8. (Böhmer, 2015)



**Figura 8** - Abscesso na mandíbula com comprometimento ósseo. (fotografia da autora)

O tratamento médico deve centrar-se numa terapia de suporte, nomeadamente hidratação e alimentação forçada, uma vez que a maior parte dos coelhos não consegue alimentar-se, analgesia e antibioterapia mediante cultura e teste de sensibilidade aos antibióticos. A osteomielite surge geralmente associada à presença de uma infeção bacteriana e, nestes casos de abscessos, é importante destacar que o conteúdo do abscesso é estéril e que a presença de microrganismos anaeróbios é bastante comum. (Capello, 2008)

O sucesso do tratamento de um abscesso dentário está dependente de uma abordagem cirúrgica combinada com a abordagem médica. Existem várias técnicas cirúrgicas para o tratamento de abscessos dentários, dependendo também da gravidade do abscesso e da sua localização. Segundo Capello, a técnica cirúrgica mais efetiva no tratamento de um abscesso dentário consiste na excisão do abscesso completo, incluindo a cápsula, extração dos dentes afetados e desbridamento do osso necrosado. Deve marsupializar-se o local para facilitar o acesso ao abscesso, fazer limpezas e desbridamentos pós-cirúrgicos e deixar cicatrizar por segunda intenção. (Capello, 2008)

A técnica acima descrita não se aplica aos abscessos mais complicados, como é o caso dos abscessos com envolvimento ósseo e em locais de difícil acesso como é o caso dos abscessos nos últimos dentes da mandíbula e os abscessos retrobulbares. Estes abscessos também possuem um pior prognóstico que os restantes. A porção caudal do corpo da mandíbula é mais frágil por ser mais fina, o que torna o desbridamento ósseo nestes casos mais difícil e, muitas vezes, este procedimento tem que ser incompleto devido ao risco de

fratura da mandíbula. Relativamente aos abscessos dentários retrobulbares, estes são uma consequência relativamente comum do sobre crescimento dentário devido à proximidade dos ápices dentários dos dentes pré-molares e molares superiores à fossa orbital. São de acesso muito difícil e, normalmente, são detetados em fases mais avançadas devido à presença de exoftalmia. Em fases mais avançadas, estes provocam pressão atrás do globo ocular, resultando na perda total do olho e sendo necessária a realização de uma enucleação. (Capello, 2008)

Mais uma vez, um bom aconselhamento, um investimento no maneio e alimentação de qualidade, poderão ser a chave para evitar estes problemas ou a sua progressão e recorrência. (Reiter, 2008)

## **5.5. Lesões oculares e do aparelho nasolacrimal**

### **5.5.1. Dacriocistite e epífora**

Dacriocistite é referente à inflamação ou infeção bacteriana do saco lacrimal, geralmente secundária a obstrução do ducto nasolacrimal. (Cooper, 2011) Os coelhos são predispostos a dacriocistite devido à anatomia única do aparelho nasolacrimal, sendo que a infeção bacteriana secundária pode ocorrer devido a patologia dentária ou rinite, por exemplo. Manifesta-se através de uma descarga ocular mucopurulenta que, aquando da obstrução do ducto poderá evoluir para uma infeção bacteriana secundária à estase da descarga, por vezes com conjuntivite associada, corrimento nasal e consequente dermatite da região periocular. (Bedard, 2019) De entre os agentes bacterianos isolados nestas infeções destacam-se *Pasteurella sp.* e *Staphylococcus aureus*. (Maini & Hartley, 2019)

Em coelhos domésticos a causa mais prevalente de dacriocistite é a patologia dentária. Um maneio nutricional incorreto poderá causar osteodistrofia devido a carências de cálcio e vitamina D, culminando em osteomalácia do crânio e consequente deficiente desenvolvimento dentário. Nestes casos, as raízes dentárias poderão obstruir parcial ou totalmente o ducto nasolacrimal, tornando o prognóstico pior. (Cooper, 2011)

O diagnóstico de dacriocistite é realizado tendo em conta os sinais clínicos, sendo que o recurso a radiografia também poderá ser útil para diagnóstico da causa primária desta condição, assim como a tomografia computadorizada. (Maini & Hartley, 2019) A estes meios de diagnóstico podem ainda associar-se um exame oral completo e a realização de uma dacriocistorrinografia, que irá fornecer informações detalhadas sobre a integridade

estrutural do ducto nasolacrimal e o possível envolvimento das estruturas circundantes, nomeadamente as raízes dentárias. (Cooper, 2011) Pode ainda incluir-se a realização de uma cultura microbiológica e citologia do corrimento ocular e um teste de Jones para avaliar a drenagem do ducto nasolacrimal, através da instilação de fluoresceína no ponto lacrimal, com aplicação de anestesia tópica. (Bedard, 2019)

O tratamento é, muitas vezes, prolongado e esta afeção acaba por revelar-se bastante frustrante. A antibioterapia tópica costuma ser a primeira linha de abordagem, e os anti-inflamatórios orais poderão também ser indicados para o auxílio da dor e inflamação, no entanto, o recurso a antibioterapia sistémica poderá ser necessário nos casos mais graves. O tratamento inclui ainda a realização de *flushing* do ducto nasolacrimal com solução salina, antibiótica, acetilcisteína ou uma associação destes fármacos. (Bedard, 2019) O *flushing* deve ser realizado com alguma frequência no início do tratamento (uma a duas vezes por semana) na tentativa de desobstrução e limpeza do ducto nasolacrimal, sendo que as restantes opções terapêuticas devem também ser associadas, assim como a causa primária deve ser detetada e corrigida. (Maini & Hartley, 2019)

A epífora corresponde a um fluxo anómalo de lágrimas, sendo causada quer pela produção excessiva de lágrimas quer por uma drenagem inadequada devido a um estreitamento do ducto nasolacrimal. (Saunders, 2013)

Como referido anteriormente, a causa mais predisponente de obstrução do ducto nasolacrimal é a patologia dentária, provocando uma drenagem inadequada da lágrima. Por outro lado, a produção excessiva de lágrimas pode ser causada por afeções oculares como conjuntivites, queratites e glaucoma. (Maini & Hartley, 2019)

A condição de epífora pode surgir em vários graus, desde praticamente indetetável ao exame físico até à presença de um fluxo de lágrimas exuberante pela face com consequente dermatite e/ou infeção fúngica ou bacteriana associadas uni ou bilaterais. (Saunders, 2013) Pode também verificar-se a presença de epífora aquando da ocorrência de dacriocistite. A abordagem terapêutica e diagnóstica vai de encontro com a da dacriocistite, atentando também na limpeza e tosquia higiénica da região periocular, aplicação tópica de pomadas e tendo sempre em conta a correção da causa primária se detetada. (Maini & Hartley, 2019)

### 5.5.2. Cataratas

As lesões oculares relacionadas com a progressão da idade em coelhos, como as cataratas, são relativamente comuns. (Lennox, 2010) No entanto, as cataratas são diagnosticadas mais frequentemente em associação com uma infeção do cristalino causada por *E. cuniculi*, que poderá sofrer rutura e progredir para uveíte. (Fehr, 2013)

Cataratas são opacidades do cristalino bilaterais causadas pela perda da sua integridade estrutural ou das fibras da cápsula deste, geralmente detetáveis ao exame físico e de tamanho variável. (Martorell, 2017) O diagnóstico é feito com base nos sinais clínicos e, em todos os casos de cataratas, deve ser equacionada a realização de serologia para deteção da presença de anticorpos, nomeadamente IgG e IgM, no sentido de descartar *E. cuniculi* enquanto fator causal. (Fehr, 2013)

O tratamento das cataratas envolve várias abordagens possíveis, tendo em conta também os recursos clínicos disponíveis. Pode optar-se por uma abordagem médica, através da aplicação tópica e sistémica de anti-inflamatórios e antiparasitários sistémicos, dependendo da causa primária da catarata. (Maini & Hartley, 2019)

A cirurgia de cataratas em animais de companhia é considerada um procedimento eletivo, que tem como objetivo melhorar a qualidade de vida do animal, havendo muito poucos estudos e informações sobre este procedimento em coelhos domésticos. (Gomes *et al*, 2018) A remoção cirúrgica das cataratas através de facoemulsificação é possível, no entanto, a necessidade e o custo do material altamente especializado e do procedimento em si, assim como os riscos anestésicos, devem ser considerados. Assim sendo, tratando-se de um coelho doméstico mantido num ambiente que lhe é familiar e com os cuidados básicos necessários, o manejo médico geralmente demonstra-se suficiente. (Fehr, 2013)

### 5.5.3. Uveíte facoclástica

A uveíte facoclástica é uma lesão ocular causada por *E. cuniculi*, caracterizada pela rutura da cápsula anterior do cristalino pelo parasita, exibindo uma massa branca a invadir a câmara anterior do olho. No entanto, apesar de a apresentação clínica ser semelhante com a das cataratas, a uveíte facoclástica é geralmente unilateral e encontrada em animais jovens, com menos de dois anos de idade. (van der Woerd, 2021)

No entanto, como o *E. cuniculi* também pode estar presente e ser detetado nos animais geriátricos, a importância do exame físico e oftalmológico nestes casos vai também de

encontro com a realização de serologia para detecção da presença de anticorpos. (Lennox, 2010)

O tratamento recomendado baseia-se no manejo e controlo do *E. cuniculi*, consistindo na administração sistémica de antiparasitários, como o fenbendazol (20 mg/kg a cada 24h, durante 28 dias) (Maini & Hartley, 2019). Os coelhos com *E. cuniculi* que apresentam sinais oculares, geralmente não apresentam outros sinais clínicos significantes, sendo que a presença da uveíte facoclástica em si ou mesmo de cataratas é um achado clínico com o qual o animal, à partida, conseguirá viver e adaptar-se bem. (Künzel & Fisher, 2018) Poderá ainda optar-se pela facoemulsificação ou pela enucleação em estadios mais avançados da doença. (Pellett, 2016)

## **5.6. Patologia gastrointestinal**

Alguns autores, como Capello e Lennox, defendem o conceito de “síndrome gastrointestinal do coelho”. Esta síndrome corresponde ao conjunto de sinais clínicos, sintomas e outras patologias que afetam o normal funcionamento do sistema digestivo do coelho. Entre as afeções contempladas na síndrome gastrointestinal do coelho enumeram-se, por exemplo, a estase gastrointestinal, a impactação gástrica e intestinal, a acumulação de gás no estômago e no intestino, a obstrução intestinal, a gastroenterite primária, a neoplasia, a hepatopatia e a pancreatite. (Capello & Lennox, 2008; Lichtenberger & Lennox, 2010)

Decifrar a causa da síndrome gastrointestinal do coelho é, muitas vezes, difícil e os sinais clínicos e sintomas poderão ser consequência de outras afeções que estejam a causar alterações no estado de hidratação do animal, no equilíbrio eletrolítico e na motilidade gastrointestinal, principalmente. Uma dieta inadequada e pobre em fibra, alterações repentinas na alimentação do animal e um excesso de hidratos de carbono, foram descritos como sendo das principais causas, assim como o *stress*. (Lichtenberger & Lennox, 2010)

### **5.6.1. Estase gastrointestinal**

A estase gastrointestinal é uma das afeções mais comumente diagnosticadas no coelho que se traduz como sendo uma diminuição da motilidade gastrointestinal. (Huynh & Pignon, 2013) Aquando da presença da diminuição da motilidade gastrointestinal, ocorre geralmente em primeiro lugar a estase gástrica, progredindo para uma estase intestinal e cecal, ou chegando mesmo a provocar uma impactação cecal. (Ager, 2017)

Ocorre quando as contrações fisiológicas e o equilíbrio da flora microbiana se encontram desregulados. Há vários fatores que podem causar esta desregulação do equilíbrio e diminuição da motilidade, nomeadamente processos dolorosos causados por outras afeções como alterações dentárias, carências alimentares, principalmente em fibra de boa qualidade, *stress*, alterações na rotina do animal ou na alimentação, ou mesmo processos neoplásicos e crónicos. É difícil determinar a etiologia da estase gastrointestinal mas deve ser instituído de imediato um protocolo de tratamento, uma vez que esta poderá conduzir à morte do animal se não for tratada atempadamente. (Duxbury, 2021)

No caso de uma dieta inadequada, deve aconselhar-se ao tutor uma mudança gradual na alimentação do coelho, após o tratamento e regularização da motilidade gastrointestinal. Dietas com elevado teor em hidratos de carbono e carência em fibra predis põem para a ocorrência de estase gastrointestinal. Uma dieta com elevado teor em hidratos de carbono suprime a secreção da enzima motilina, responsável por estimular a motilidade do músculo liso gastrointestinal e pela regulação das contrações colónicas. Assim, na ausência de uma dieta adequada, haverá uma diminuição da motilidade gastrointestinal, um conseqüente sobre crescimento bacteriano e desregulação do pH ao nível do ceco. (Varga, 2014b)

Coelhos com estase gastrointestinal apresentam uma variedade de sinais clínicos, dependendo da severidade da afeção, sendo que esta deve ser considerada uma emergência na prática clínica. Os sinais clínicos incluem anorexia, apatia, desidratação, bruxismo, dor e desconforto abdominal, abdómen tenso e dilatado, ausência de sons à auscultação abdominal e ausência da produção de fezes. (Duxbury, 2021)

Para o diagnóstico de estase gastrointestinal é necessária a realização de uma anamnese completa, assim como de um exame de estado geral, complementados com radiografias laterolateral e ventrodorsal, a fim de detetar se há presença de gás e avaliar o conteúdo do estômago e intestinos. (DeCubellis & Graham, 2013) Numa situação de estase gastrointestinal é comum observar-se radiograficamente a presença de gás no estômago ou no intestino delgado, não havendo, por regra geral, gás ao nível do ceco. (Huynh & Pignon, 2013)

O tratamento tem como principal objetivo restabelecer a motilidade, mantendo o animal confortável e sem dor, restabelecendo assim também o apetite, regularizando o trânsito intestinal e a produção normal de fezes. (Duxbury, 2021)

Em primeiro lugar é essencial restabelecer a hidratação do animal, hidratando também o conteúdo do estômago e fomentando a motilidade gastrointestinal. A fluidoterapia pode ser administrada por via IV, IO ou SC, a uma taxa de 100 ml/kg por dia. A administração oral de fluidos também é importante no sentido de hidratar o conteúdo do estômago em coelhos que se encontrem alerta e estáveis. (Duxbury, 2021) A fluidoterapia adequada para o animal deve ser eleita de acordo com as análises sanguíneas deste, no entanto, se não for possível, é preferível administrar-se uma solução isotônica rica em iões, do que não iniciar a fluidoterapia. (Varga, 2015)

É também importante garantir que o coelho não deixa de se alimentar, devendo efetuar-se alimentação forçada por seringa e apresentar à sua disposição vegetais frescos, de modo a evitar o agravamento da motilidade gastrointestinal e a ocorrência de disbiose. (Decubellis & Graham, 2021)

O manejo de dor em coelhos é desafiante devido à sua capacidade de esconder a dor enquanto espécie-presa na natureza. De acordo com Harcourt-Brown, devido a esta característica, todos os coelhos que se apresentem com uma afeção que poderá causar dor, devem ser alvo de uma terapêutica analgésica, uma vez que a dor é praticamente impossível de monitorizar nestes animais, assim como diferenciá-la do *stress*. (Harcourt-Brown, 2011) A analgesia pode ser multimodal, podendo recorrer-se ao uso de anti-inflamatórios não esteroides, como o meloxicam (0,2-1 mg/kg, via SC ou oral, a cada 24 horas) (DeCubellis & Graham, 2013), caso os rins e o fígado se encontrem a funcionar corretamente, opioides como o tramadol (10 mg/kg, PO, a cada 12 ou 24 horas) e a buprenorfina (0,01-0,05 mg/kg, SC, intramuscular (IM) ou IV, a cada oito a 12 horas). (Duxbury, 2021)

Um estudo recente, protagonizado por Schnellbacher *et al*, defende a eficácia da administração de uma infusão contínua de lidocaína em coelhas após ovariohisterectomia, no sentido de lhes proporcionar uma analgesia adequada e evitar a estase gastrointestinal. Deste modo, em situação de dor e desconforto, os animais sujeitos à infusão contínua deste antiarrítmico demonstraram recuperar melhor a motilidade, o apetite e a produção

de fezes. (Schnellbacher *et al*, 2017) Segundo DeCubellis & Graham, a infusão contínua de lidocaína também é aplicável em situações de estase gastrointestinal, promovendo uma melhor recuperação. (Decubellis & Graham, 2021)

Após descartar-se a presença de obstrução gastrointestinal pode também iniciar-se a administração de fármacos procinéticos. O uso de procinéticos é controverso, uma vez que existem poucos estudos relativamente ao efeito e sucesso terapêutico destes em coelhos. (Huynh & Pignon, 2013) No entanto, vários autores, nomeadamente DeCubellis e Graham, Duxbury e Harcourt-Brown, defendem que o uso de procinéticos aliados à terapia de suporte, fluidoterapia e analgesia é benéfico. (Harcourt-Brown 2011; Duxbury, 2021; Decubellis & Graham, 2021) Os procinéticos usados são a metoclopramida (0,5 mg/kg, por via SC ou PO, a cada seis a oito horas) ou a cisaprida (0,5 mg/kg, PO, a cada oito a 12 horas) (Decubellis & Graham, 2021). A ranitidina (2 mg/kg, via IV, a cada 24 horas, ou 2-5 mg/kg, PO, a cada 12 horas) pode ser usada como antiácido em caso de suspeita de úlcera gástrica em situações de anorexia prolongada, e a simeticona (65-130 mg, duas a três vezes ao dia espaçadas de uma hora) para aliviar a distensão causada pelo gás. (Decubellis & Graham, 2021)

O exercício físico também adquire um papel importante no tratamento e resolução da estase gastrointestinal, uma vez que promove a motilidade gastrointestinal. Se a dor do animal estiver controlada e este não estiver em *stress*, o exercício físico, assim como as massagens abdominais, são recomendados para auxiliar no restabelecimento do peristaltismo intestinal. (Varga, 2015)

Por fim, é de extrema importância manter o animal num local aquecido, de modo a auxiliar na manutenção da temperatura corporal, escuro e calmo para minimizar o *stress*. (DeCubellis & Graham, 2013)

### **5.6.2. Obstrução intestinal**

A obstrução gastrointestinal define-se como sendo uma oclusão mecânica aguda, geralmente do intestino delgado, devido à presença de um corpo estranho ou estreitura do lúmen. (Harcourt-Brown, 2013)

De acordo com Harcourt-Brown, qualquer obstrução física do intestino delgado pode causar a imediata acumulação de gás, líquido e ingesta a jusante. (Harcourt-Brown, 2013)

A causa mais comum de obstrução de intestino delgado em coelhos é a acumulação de pelo, assim como de fibras de tapetes, que o animal possa ingerir durante a sua rotina, segundo um estudo levado a cabo por Harcourt-Brown. (Harcourt-Brown, 2007a)

No seguimento de uma estase gastrointestinal, esta também poderá evoluir para uma obstrução intestinal com acumulação de gás e com conseqüente dilatação gástrica, piorando bastante o prognóstico do animal e sendo uma situação de urgência máxima. (Eshar, 2020)

Ao ocorrer a dilatação gástrica, o estômago vai fazer compressão na veia cava caudal e provocar um deslocamento cranial do diafragma, com conseqüente diminuição do volume respiratório e do débito cardíaco, dor severa e ativação do sistema nervoso simpático. Desta forma, ocorre uma diminuição da motilidade intestinal, taquicardia, vasoconstrição periférica, hipovolemia, hipotensão, hipotermia, coagulação vascular disseminada e acidose metabólica. (Harcourt-Brown, 2007a; Brezina *et al*, 2020)

A apresentação clínica de um animal com obstrução intestinal é variável, sendo que depende da gravidade e localização específica da obstrução e da prontidão com que se inicia o tratamento. Quanto mais proximal for a obstrução intestinal, mais rápida é a progressão dos sinais clínicos e maior é a severidade da distensão. (Harcourt-Brown, 2013) As localizações mais frequentes das obstruções são o duodeno proximal e a junção íleo-ceco-cólica, no entanto, estas podem ocorrer ao longo de todo o intestino delgado. (Harcourt-Brown, 2007a)

Os sinais clínicos de obstrução intestinal em coelhos são a anorexia, a depressão e a letargia/inapetência. (Debenham *et al*, 2019) Esta condição é uma causa comum de morte repentina em coelhos. (Harcourt-Brown, 2013)

Para diagnosticar uma obstrução intestinal, para além de um exame de estado geral completo, deve dar-se especial ênfase à palpação abdominal de forma cuidadosa, uma vez que o estômago se encontra aumentado de tamanho, palpável e pode facilmente ocorrer rutura (Duxbury, 2021), e à temperatura corporal do animal, que nestes casos costuma apresentar-se baixa. Para além disso, a determinação dos valores da glicemia também constitui um bom fator de diagnóstico e prognóstico. (Harcourt-Brown & Harcourt-Brown, 2012) Valores de glicemia acima de 25 mmol/l indicam um prognóstico muito reservado para o animal (Varga, 2015), sendo os valores de referência 4,2-8,2 mmol/l.

(Harcourt-Brown, 2013) A realização de análises sanguíneas bioquímicas também é importante, no sentido de tentar perceber quais as causas da obstrução e a gravidade da afeção. (Brezina *et al*, 2020)

O diagnóstico de obstrução intestinal deve também incluir a realização de duas radiografias, uma laterolateral e uma ventrodorsal, a fim de avaliar a dilatação e conteúdo gástrico e dos intestinos, detetar a presença de gás e a sua localização. Radiograficamente o estômago encontrar-se-á com um tamanho bastante aumentado e cheio de conteúdo, quer seja gás, ingesta ou outros, como pelo ingerido, as suas paredes encontrar-se-ão em contacto com a parede abdominal ventral, e o intestino delgado encontrar-se-á repleto de gás (Debenham *et al*, 2019), como se pode observar na figura 9.



**Figura 9** - Radiografias de um coelho com obstrução intestinal. É visível a dilatação gástrica exuberante, assim como a presença de gás no intestino delgado. (Radiografias gentilmente cedidas pelo CVEP)

O tratamento divide-se numa abordagem médica e numa abordagem cirúrgica, dependendo do estado do animal. É sempre importante iniciar-se a terapêutica médica, mesmo que mais tarde se opte pela cirurgia, para tentar estabilizar o animal. Aquando da

terapêutica médica, devem realizar-se radiografias seriadas para poder acompanhar o desenvolvimento do processo obstrutivo. Caso não haja progressão do processo obstrutivo através da terapêutica médica, deverá optar-se pela abordagem cirúrgica, nomeadamente pela realização de uma enterotomia ou gastrotomia. No entanto, a abordagem cirúrgica está associada a uma taxa de sucesso de apenas 50%, uma vez que as paredes do intestino do coelho são muito finas, assim como do estômago, e a restituição da motilidade gastrointestinal é muito complicada nestes casos devido à sua complexidade anatómica e fisiológica. (Huynh & Pignon, 2013)

Desta forma, a abordagem médica baseia-se essencialmente numa terapêutica analgésica e fluidoterapia a taxas elevadas, na tentativa de estimular a motilidade, hidratar os conteúdos do estômago e intestinos e tentar fazer progredir o material obstrutivo. (Huynh & Pignon, 2013)

A administração de fluidoterapia poderá ser feita através da via SC, IV ou IO, dependendo do grau de desidratação. No caso de o animal estar hipotérmico deve fornecer-se de imediato uma fonte de calor externa para auxiliar na manutenção da temperatura corporal, assim como os fluidos aprovionados devem ser aquecidos. A taxa de fluidoterapia para coelhos em choque hipovolémico é de 60-90 ml/kg/h durante a primeira hora, com uma solução de cristaloides e, se necessário, complementar com uma solução de NaCl a 7,5%. (Smith, S., 2021) Consoante a resposta do animal à fluidoterapia deve reduzir-se, mais tarde, a sua taxa para a taxa de manutenção que é cerca de 5 ml/kg/h. (Huynh & Pignon, 2013)

A analgesia é, mais uma vez, muito importante. Coelhos com uma obstrução gastrointestinal apresentam-se com dor moderada a severa, pelo que, à semelhança do que ocorre com a estase gastrointestinal, a analgesia multimodal mostra-se bastante útil no sentido de deixar o animal mais confortável e na tentativa que este restabeleça o apetite e a motilidade gastrointestinal. (Smith, S., 2021) Os protocolos de analgesia em casos de obstrução intestinal vão de encontro com aqueles em caso de estase gastrointestinal, assim como a igual importância da alimentação forçada.

A alimentação forçada assistida por uma seringa deve ser realizada de acordo com o estado de desidratação do animal e grau de enchimento do estômago. Geralmente, nestes casos, deverá preparar-se uma fórmula mais líquida e ir monitorizando a tensão do

estômago através da sua palpação e da realização de radiografias seriadas. (Smith, S., 2021)

Existe ainda a possibilidade de descompressão gástrica em coelhos com uma distensão abdominal grave e timpanismo, através da colocação de um tubo nasogástrico ou orogástrico. Este procedimento é também geralmente utilizado pré-cirurgicamente no sentido de aliviar a tensão gástrica e estabilizar o animal. (Huynh & Pignon, 2013)

### **5.6.3. Impactação cecal**

A impactação cecal é caracterizada pela acumulação de material no ceco, nomeadamente pequenas partículas como metilcelulose, fragmentos de lenhina, fragmentos de pó e terra presentes em alguns substratos, que lá ficam armazenados após a separação mecânica da ingesta no cólon proximal. Estes produtos não conseguem ser degradados pela microflora do ceco. Os conteúdos acumulados ao nível do ceco poderão ainda deslocar-se até ao cólon e causar uma obstrução. Assim como a estase gastrointestinal, a impactação cecal também surge, geralmente, após o animal ser sujeito a uma situação de *stress*. (Harcourt-Brown, 2014)

Esta afeção pode ser difícil de diagnosticar e os sinais clínicos são inespecíficos. Numa fase inicial, o coelho poderá encontrar-se aparentemente bem e só mais tarde apresentar sinais de inapetência, de perda de peso, de diminuição do apetite ou apetite seletivo e de redução ou ausência da produção de fezes, com produção de muco. Alguns coelhos adotam uma postura encurvada, de dor, e podem também encontrar-se desidratados. (Harcourt-Brown, 2014)

O diagnóstico é realizado através da palpação abdominal e de radiografias, principalmente na projeção laterolateral. À palpação deverá sentir-se uma estrutura tubular aumentada no abdómen ventral, bem visível na radiografia, podendo estar circunscrita por gás. (Harcourt-Brown, 2014)

O tratamento é focado na hidratação do animal, numa analgesia apropriada, na restituição da motilidade gastrointestinal e do apetite, assim como na expulsão dos conteúdos cecais. A fluidoterapia deve ser instituída através das vias IV, SC e PO e os conteúdos cecais lubrificados através da administração de parafina líquida ou lactulose, de modo a amolecer e desfazer aos poucos os conteúdos acumulados no ceco. É importante colocar à disposição do animal vegetais frescos e feno de boa qualidade, no sentido de fornecer

fibra de boa qualidade para fomentar a motilidade, assim como a administração de fármacos procinéticos como a metoclopramida e a ranitidina. A terapêutica analgésica pode ser instituída com base na administração de anti-inflamatórios não esteroides como o meloxicam, podendo estes interferir com a produção de prostaglandinas que estimulam a motilidade. Como tal, de acordo com Harcourt-Brown, o uso de fármacos opioides como o tramadol ou a buprenorfina é preferível. (Harcourt-Brown, 2014)

### 5.7. Encephalitozoonose

O *Encephalitozoon cuniculi* é um microrganismo unicelular, intracelular obrigatório, pertencente ao filo Microsporidia. Várias espécies de mamíferos são suscetíveis à infeção por *E. cuniculi*, incluindo o homem, sendo que o coelho é o hospedeiro preferencial. (Rodríguez-Tovar *et al*, 2016)

A origem filogenética do filo Microsporidia ainda não é totalmente conhecida, mas os microrganismos que deste fazem parte possuem algumas semelhanças com os fungos, sendo que os seus esporos incluem na sua composição algumas proteínas fúngicas, como tubulinas, trealose e quitina. (Künzel & Fisher, 2018) Assim sendo, os microrganismos pertencentes a este filo foram recentemente classificados como fungos. (Javadzade *et al*, 2021)

O coelho, enquanto hospedeiro preferencial de *E. cuniculi*, pode infetar-se por diferentes vias, nomeadamente a via vertical, ou via transplacentária, e a via horizontal, ou seja, através da inalação de esporos ou através da ingestão de alimentos contaminados com urina ou fezes. (Pellett, 2016)

Os esporos de *E. cuniculi* conseguem sobreviver durante grandes intervalos de tempo no meio ambiente, aproximadamente quatro semanas a 22°C, em ambiente seco. Locais com muitos coelhos são potenciais reservatórios de esporos, ainda que estes sejam suscetíveis à maioria dos desinfetantes. (Patrício, 2014)

Existem diferentes manifestações da doença e a infeção tem várias fases, podendo ser aguda ou crónica. Na fase aguda da infeção, que tem uma duração de aproximadamente 30 dias, o microrganismo replica-se nos pulmões, fígado e rins. Na fase crónica, manifestada 90 dias após a infeção, este encontra-se no cérebro, rins e olho. (Patrício, 2014)

O estado imunológico do hospedeiro dita o decurso da doença. Hospedeiros imunocompetentes são, geralmente, portadores assintomáticos da doença ou apresentam sintomatologia ligeira. Por outro lado, hospedeiros imunocomprometidos mostram sinais clínicos evidentes de doença. (Pellett, 2016) Assim sendo, a encephalitozoonose pode surgir em coelhos de qualquer idade. No entanto, em coelhos geriátricos, esta é, muitas vezes, associada principalmente a sequelas neurológicas, mas também renais da doença, que acabam por manifestar-se de forma tardia. (Bays, 2020)

Os sinais clínicos de encephalitozoonose no coelho podem agrupar-se em três grupos: manifestações neurológicas, manifestações oculares e manifestações renais. (Künzel & Fisher, 2018)

Os coelhos com manifestações neurológicas geralmente apresentam sinais de disfunção vestibular, nomeadamente a síndrome vestibular, que é o sinal clínico mais alarmante para o tutor. A síndrome vestibular varia em gravidade, surgindo geralmente após um episódio de *stress*, e podendo caracterizar-se por uma lateralização da cabeça, perda de equilíbrio, rodarem sobre si próprios ou mesmo incapacidade de se colocarem de pé. (Patrício, 2014) Enumeram-se ainda dentro das manifestações neurológicas o nistagmos, a ataxia, a paralisia dos membros e as convulsões, sinais clínicos caracterizados como sendo mais graves e que, conseqüentemente, pioram o prognóstico do animal. (Pellett, 2016) É ainda de notar que, muitas vezes, a paresia ou paralisia dos membros se deve a lesões na coluna, na espinal medula, e são associadas erradamente à encephalitozoonose. (Künzel & Fisher, 2018)

O exame neurológico detalhado em coelhos deve ser orientado da mesma forma do que nos cães e nos gatos, no entanto, este pode ser extremamente desafiante, principalmente nos casos de coelhos nervosos e com síndrome vestibular derivada de encephalitozoonose, uma vez que o *stress* e a manipulação exacerbam os sinais clínicos. O principal diagnóstico diferencial de encephalitozoonose em coelhos com disfunção vestibular é a otite interna, no entanto, diferenciar uma lesão vestibular periférica de uma lesão vestibular central através de um exame neurológico simples é praticamente impossível, uma vez que a síndrome vestibular causada por *E. cuniculi*, central, é bastante semelhante à causada por uma otite interna, periférica. É necessário

complementar o diagnóstico através de uma radiografia ou tomografia computadorizada. (Künzel & Fisher, 2018)

Relativamente às manifestações oculares causadas por *E. cuniculi*, enumeram-se as cataratas, o hipópion e a uveíte. (Patrício, 2014) Em coelhos jovens ocorre a rutura do cristalino e o conseqüente desenvolvimento de uveíte facoclástica e cataratas, geralmente unilaterais. (Pellett, 2016) A uveíte facoclástica é o segundo sinal clínico mais comum em coelhos com encephalitozoonose, sendo que as manifestações oculares surgem quando ocorre transmissão transplacentária. (Patrício, 2014) O parasita penetra no cristalino durante o desenvolvimento fetal, podendo causar rutura deste na porção anterior mais fina, libertando material na câmara anterior e causando uma uveíte facoclástica. (Pellett, 2016)

As manifestações renais, na maioria dos casos, são inespecíficas, podendo estar associadas a outras patologias. (Patrício, 2014) Entre os sinais clínicos associados aos danos renais relacionados a encephalitozoonose enumeram-se a perda de peso, a letargia, a desidratação, a poliúria, a polidipsia, a incontinência urinária e a dermatite da pele do períneo por contacto com a urina. (Pellett, 2016) O *E. cuniculi* aloja-se nos rins, causando nefrite intersticial e fibrose. (Javadzade *et al*, 2021)

O diagnóstico de encephalitozoonose pode ser desafiante devido ao elevado número de animais assintomáticos. Este deve ser realizado tendo em consideração um exame de estado geral completo, incluindo também o exame neurológico, uma serologia para deteção e medição de anticorpos IgG e IgM, e ainda descartando diagnósticos diferenciais como otite interna, trauma e tumores cerebrais. (Künzel & Fisher, 2018)

O diagnóstico por PCR (*Polymerase chain reaction*) é pouco utilizado e pouco fiável no que concerne a amostras de urina ou de líquido cefalorraquidiano devido ao carácter intermitente da excreção de esporos. Apenas amostras retiradas do olho de animais com uveíte facoclástica se demonstram efetivas, uma vez que o microrganismo pode ser localizado. (Künzel & Fisher, 2018)

Assim sendo, recorre-se com maior frequência à serologia, havendo vários testes para a deteção de anticorpos. Um dos testes mais utilizados é o teste de ELISA (*Enzyme-linked immunosorbent assay*). Um resultado serológico positivo indica que o animal foi exposto ao microrganismo e a elevação dos anticorpos IgG e IgM corrobora com o diagnóstico

mas, por si só, também não é conclusiva relativamente à causa dos sinais clínicos presentes ser o *E. cuniculi*. (Meredith & Richardson, 2015)

De um modo geral, os anticorpos IgM aumentam de forma precoce na infeção por *E. cuniculi*, estando aumentados desde os sete dias de infeção e baixando até ao zero ao dia 35 de infeção. Por outro lado, os anticorpos IgG começam a aumentar a sua concentração a partir do dia 17 de infeção, atingindo o seu pico de concentração aos 70 dias de infeção. Assim, podemos associar uma elevação dos anticorpos IgM a uma infeção recente aguda e uma elevação dos anticorpos IgG a uma infeção latente/crónica e exposição ao parasita. (Pellett, 2016) Existe ainda a possibilidade de um animal com encephalitozoonose estar imunodeprimido e não expressar a resposta imunológica esperada e detetável devido a patologias concomitantes ou devido ao *stress*, tornando a interpretação dos resultados serológicos desafiante. (Meredith & Richardson, 2015)

O sucesso do tratamento de encephalitozoonose depende da gravidade da doença desenvolvida. O objetivo do tratamento é reduzir a inflamação causada, eliminar o parasita, prevenir a formação de esporos e tratar os sinais clínicos. (Meredith & Richardson, 2015)

Os protocolos para o tratamento etiológico incluem o uso de benzimidazóis como o albendazol e o fenbendazol. No entanto, devido ao efeito mielossupressor do albendazol, deve-se recorrer-se ao tratamento com fenbendazol a uma dose de 20 mg/kg, uma vez por dia durante 28 dias, PO. (Pellett, 2016)

De acordo com a sintomatologia presente deve estabelecer-se também um protocolo relativo ao tratamento sintomático, tendo em conta que a sintomatologia neurológica poderá ser irreversível. No caso de sintomatologia neurológica aguda, pode recorrer-se ao uso de corticosteroides no sentido de reduzir a inflamação causada. É usada a dexametasona a uma dose de 0,5-2,0 mg/kg uma vez por dia. (Patrício, 2014) No entanto, o uso de corticosteroides é controverso, uma vez que estes causam imunossupressão e poderão, então, fomentar um aumento da carga parasitária. (Künzel & Fisher, 2018) Por outro lado, as benzodiazepinas como o diazepam (0,5 mg/kg subcutâneo ou intravenoso) e o midazolam (0,5-2,0 mg/kg subcutâneo ou intravenoso), podem também ser vantajosas para controlo da sintomatologia neurológica aguda. (Patrício, 2014)

A terapia antibiótica, segundo Künzel e Fisher, não é recomendada em casos em que a otite interna e média é descartada. (Künzel & Fisher, 2018) De acordo com Patrício, a terapêutica antibiótica deve ser instituída pois um dos principais diagnósticos diferenciais de encephalitozoonose são infecções causadas por *Pasteurella multocida*, recorrendo, por exemplo, à enrofloxacina (10 mg/kg, PO, duas vezes ao dia) ou ao trimetoprim-sulfadiazina (15-30 mg/kg, PO, duas vezes ao dia). (Patrício, 2014) Deve ainda ser instituída uma terapêutica de suporte, com recurso a fluidoterapia e alimentação forçada, se necessário, e cuidados de higiene adequados. (Pellett, 2016)

O tratamento profilático contra a encephalitozoonose, de acordo com Meredith e Richardson, consiste na instituição do protocolo de 28 dias de fenbendazol na dose descrita para coelhos, tendo presente que o fenbendazol poderá não eliminar a infeção em todos os animais, que o animal poderá infetar-se mais tarde e que todos os coelhos são suscetíveis. (Meredith & Richardson, 2015)

### **5.8. Otite crónica**

As inflamações e infeções do ouvido médio e do ouvido externo são comuns em coelhos, sendo que os animais com as orelhas descaídas são predispostos a este problema. (Richardson *et al*, 2019)

Os coelhos com as orelhas descaídas possuem estenose do canal auditivo, com encerramento do *tragus*, pequena estrutura cartilaginosa que o protege. Nestes animais, o *tragus* encontra-se fletido em ângulo agudo na base do canal auditivo, predispondo, principalmente, ao surgimento de otites de etiologia bacteriana. (Mancinelli & Lennox, 2017)

A otite externa e a otite média têm diferentes etiologias e apresentações clínicas. A otite externa pode ser causada por infeções bacterianas, fúngicas, víricas, parasitas, por trauma, por corpos estranhos e por neoplasias. (Mancinelli & Lennox, 2017) Por outro lado, a otite média é geralmente secundária à otite externa, sendo que a ruptura do tímpano provoca a conseqüente entrada de agentes inflamatórios ou bactérias provenientes do ouvido externo. (Richardson *et al*, 2019)

Entre os sinais clínicos de otite externa destacam-se a dilatação do canal auditivo, o abanar de cabeça e o prurido. Em casos com inflamação bacteriana pode observar-se também a presença de pús e, em animais com as orelhas descaídas, a dilatação do canal

auditivo poderá formar uma massa palpável ao exame físico, geralmente dolorosa. No caso de ser uma otite externa devido a ácaros, por exemplo por *Psoroptes cuniculis*, além de prurítica, poderão observar-se crostas e um exsudado acastanhado no canal auditivo. (Mancinelli & Lennox, 2017)

Por outro lado, a otite média poderá ser desde subclínica à manifestação de sinais neurológicos, como a síndrome vestibular em que o animal apresenta lateralização da cabeça, nistagmos e parésia do nervo facial ipsilateral. (Mancinelli & Lennox, 2017) Em casos mais graves poderá ocorrer lise óssea, perda de integridade da bolha timpânica e presença de abscessos laterais a esta. (Richardson *et al*, 2019)

A primeira abordagem diagnóstica a uma otite deverá começar por um exame de estado geral completo e um exame cuidado de todo o pavilhão auricular com o auxílio de um otoscópio. Pode ser ainda realizada uma citologia do material presente no pavilhão auricular, uma cultura bacteriana no caso de se suspeitar de infeção e, no caso da presença de massas, estas devem ser enviadas para histopatologia. A realização de radiografias, nomeadamente nas projeções ventrodorsal e dorsoventral, também está descrita na bibliografia, sendo que estas fornecem informações relativamente à integridade das bolhas timpânicas, assim como poderão ser úteis para detetar a presença de eventual lise óssea, esclerose destas e proliferação do periósteo. (Mancinelli & Lennox, 2017)

Assim sendo, o diagnóstico pode ser de acordo com os sinais clínicos, no entanto, segundo Richardson *et al*, a tomografia computadorizada é o melhor meio de diagnóstico, não só para avaliar a integridade da bolha timpânica e estruturas circundantes, mas também para determinar a presença de fluído e a severidade das lesões. (J. Richardson *et al*, 2019)

O tratamento de otite externa inclui a lavagem e limpeza de todo o pavilhão auricular e a terapia antimicrobiana mediante teste de sensibilidade. No caso de otites parasitárias, deve recorrer-se ao uso de ivermectina, selamectina, ou imidacloprid e moxidectina. As massas auriculares devem ser enviadas para histopatologia, através da realização de uma punção aspirativa por agulha fina (PAAF) ou biópsia, e o seu tratamento depende do resultado obtido, sendo que se se tratar de uma neoplasia deve considerar-se a sua remoção. (Mancinelli & Lennox, 2017)

No caso de otite média e/ou interna, o tratamento considerado deve incluir manejo médico e cirúrgico, principalmente em casos refratários à terapêutica médica. Animais debilitados poderão necessitar de suporte alimentar e fluidoterapia, assim como de uma mudança no ambiente onde habitam, em casos de ataxia e síndrome vestibular. (Mancinelli & Lennox, 2017)

A otite crônica é, então, mais frequentemente detetada em coelhos geriátricos com as orelhas descaídas e são, geralmente, refratárias ao tratamento médico, devendo considerar-se as opções cirúrgicas como a ressecção lateral do canal auditivo, a osteotomia da bolha timpânica e a ablação total do canal auditivo. (Bays, 2020)

## **5.9. Neoplasias**

Os mesmos tipos de neoplasias descritas nas restantes espécies de mamíferos também podem ocorrer no coelho. No entanto, há alguns tipos de neoplasias que aparentam ser mais comuns nesta espécie com a progressão da idade.

### **5.9.1. Adenocarcinoma uterino**

O adenocarcinoma uterino é a neoplasia mais comum em coelhas, sendo que cerca de 80% das fêmeas não castradas acabam por desenvolver lesões uterinas pré-tumorais ou tumorais até aos três anos de idade. (Varga, 2014a) Segundo Settai *et al*, o adenocarcinoma uterino é mais comum do que o leiomioma e leiomiossarcoma, podendo estes ocorrer em simultâneo. (Settai *et al*, 2020)

A patologia uterina é de progressão lenta e as coelhas afetadas apresentam sinais de letargia, anorexia, hematúria, corrimento vaginal serossanguinolento e obstrução uretral. As neoplasias uterinas podem metastizar num intervalo de tempo entre um e dois anos para os pulmões, cérebro, fígado, ossos, ou em várias destas localizações ao mesmo tempo. (Settai *et al*, 2020)

O diagnóstico de adenocarcinoma uterino é realizado com recurso à palpação abdominal do animal, no qual um aumento do útero ou eventuais massas poderão ser palpáveis, ao historial clínico do animal, assim como dos sinais clínicos, a ecografia e radiografia, à PAAF e citologia do material aspirado para confirmação do diagnóstico. (van Zeeland, 2017)

O tratamento para o adenocarcinoma uterino é a realização de uma ovariectomia, com posteriores monitorizações periódicas de metástases que possam surgir. O

prognóstico nos animais sem metástases é favorável. No caso dos animais com metástases, o tratamento é essencialmente paliativo e que pode ser realizada quimioterapia, sendo que a taxa de sucesso desta é limitada. (van Zeeland, 2017)

### **5.9.2. Neoplasia das glândulas mamárias**

A neoplasia das glândulas mamárias também tem sido cada vez mais diagnosticada em coelhas domésticas, sendo que os fatores que predisponentes são principalmente a idade, a raça e o número de partos. Ocorre maioritariamente em fêmeas não castradas. (van Zeeland, 2017)

As neoplasias das glândulas mamárias mais comuns reportadas em coelhas são o cistoadenoma, fibroadenoma, adenoma, adenocarcinoma, carcinoma e carcinossarcoma, entre as quais as malignas são as mais comuns. (van Zeeland, 2017)

Os sinais clínicos incluem a presença de massas ventrais associadas às glândulas mamárias, alopecia, ulceração das glândulas mamárias e descarga mamária mucopurulenta. No caso de o animal já apresentar metástases, estes sinais clínicos agravam-se, assim como o estado geral deste. (van Zeeland, 2017)

O diagnóstico é realizado através de uma PAAF ou biópsia, podendo também realizar-se radiografias para descartar a presença de metástases. O tratamento consiste na realização de uma mastectomia radical, ou na realização de uma lumpectomia, caso o tumor esteja circunscrito àquela zona e, em fêmeas não castradas, deve considerar-se a ovariosterectomia. (van Zeeland, 2017)

### **5.9.3. Neoplasia testicular**

As neoplasias testiculares são mais comuns em animais mais velhos e não castrados, como se pode verificar na figura 10. As neoplasias testiculares mais reportadas em coelhos são os tumores das células de Leydig, os seminomas, os sertolinomas, os teratomas e os adenocarcinomas. (van Zeeland, 2017)

Animais com neoplasia testicular apresentam geralmente um aumento unilateral dos testículos, podendo ocorrer em simultâneo uma diminuição do testículo contralateral. Animais com criptorquidismo são mais propensos. Dependendo do tamanho do tumor, poderá haver um comprometimento da locomoção do animal e necrose da pele escrotal. A ocorrência de metástases é rara. (van Zeeland, 2017)

O diagnóstico é realizado através de palpação dos testículos. Para uma correta distinção entre neoplasia e outras patologias testiculares que causem o aumento de tamanho dos testículos é importante a realização de uma ecografia testicular e de uma análise histopatológica dos tecidos afetados. (van Zeeland, 2017)

O tratamento consiste na realização de uma orquiectomia, sendo que o prognóstico é bom, no caso de não haver metastização. (Perpiñán, 2019)



**Figura 10** - Tumor testicular em coelho com 8 anos. (fotografia da autora)

#### 5.9.4. Timoma

O timo, enquanto órgão linfoide, encontra-se presente nas fases iniciais de vida dos mamíferos, acabando por regredir, uma vez que a produção de linfócitos passa a ser gerida por outros órgãos do sistema imunitário. No coelho, por sua vez, esta regressão do timo não ocorre, e este mantém-se funcional, localizando-se cranioventralmente ao coração e estendendo-se até à entrada do tórax. (van Zeeland, 2017)

Os sinais clínicos mais comuns associados aos timomas são a dispneia, devido à provável existência de uma massa mediastínica, a intolerância ao exercício, a exoftalmia bilateral, as mucosas cianóticas, os sons cardíacos abafados e o pulso fraco. A dispneia pode ainda traduzir-se em taquipneia, posição corporal ortopneica e respiração de boca aberta em casos mais graves. (Sibbald, 2020)

O diagnóstico é realizado através de radiografias torácicas aliadas aos sinais clínicos do animal. Pode também ser realizada uma ecografia torácica para avaliação do timo e da presença de efusão pleural. A tomografia computadorizada também é uma opção de diagnóstico, permitindo também a avaliação do tamanho da massa tumoral; no entanto, assim como os restantes meios de diagnóstico imagiológicos, não permite avaliar o grau de malignidade desta. Assim sendo, a realização de uma PAAF, seguida de citologia, e a colheita de sangue para a realização de um hemograma são também indispensáveis para um correto e completo diagnóstico de timoma. (Sibbald, 2020)

Os timomas em coelhos são, geralmente, de carácter benigno, de crescimento lento e raramente metastizam. O tratamento consiste na realização de uma cirurgia para remoção da massa tumoral, no caso de esta ser benigna, singular, estar bem isolada e circunscrita apenas ao tórax. Segundo Sibbald, a quimioterapia não é benéfica para os coelhos uma vez que uma terapêutica imunossupressora deixa o animal vulnerável a outras patologias como a encephalitozoonose, fatal em muitos casos. (Sibbald, 2020)

Por outro lado, os timomas são radiosensíveis. A radioterapia de intensidade modulada mostrou ser uma opção terapêutica promissora em animais cuja cirurgia não é aconselhada. De acordo com um estudo levado a cabo por Dolera *et al*, a radioterapia mostrou-se efetiva num grupo de 15 coelhos, tendo-se verificado regressão total dos timomas 40 dias após o tratamento. (Dolera *et al*, 2014; Sibbald, 2020)

#### **5.9.5. Outras neoplasias**

O linfoma e a leucemia também são diagnosticados em coelhos, ainda que, de acordo com van Zeeland, estes ocorram mais frequentemente em animais com menos de dois anos de idade. Estes podem ter origem tanto nos linfócitos-T como nos linfócitos-B e podem ocorrer em quase todos os órgãos ou tecidos. (van Zeeland, 2017)

Os sinais clínicos são inespecíficos, como a anorexia, a letargia, a depressão, a anemia, a diarreia e a perda de peso, e dependem da localização da neoplasia. Pode também detetar-se linfadenomegalia, hepatomegalia, nefromegalia e esplenomegalia. No caso de envolvimento cutâneo, poderá notar-se a presença de alopecia, eritema e de nódulos cutâneos ou placas. (van Zeeland, 2017)

O diagnóstico é através de uma PAAF ou biópsia do órgão ou tecido afetado. Também pode ser realizado um hemograma no caso de leucemia. O tratamento nestes casos é

essencialmente paliativo, podendo recorrer-se a quimioterapia e a radioterapia. A excisão cirúrgica pode ser considerada em formas localizadas. (van Zeeland, 2017)

Por fim, as neoplasias cutâneas como o carcinoma das células escamosas, melanossarcoma e linfoma cutâneo também podem ocorrer em coelhos, assim como fibromas, papilomas víricos e lipomas. Estes podem ser diagnosticados por PAAF ou biópsia e o tratamento vai depender do diagnóstico final. (Sant & Rowland, 2009)

## **6. Estudo retrospectivo da influência de consultas periódicas de rotina na longevidade e na saúde do coelho geriátrico**

---

### **6.1. Introdução e objetivos**

O coelho, com o passar dos anos, foi ganhando cada vez mais popularidade até aos dias de hoje, vivendo cada vez mais anos e sendo o terceiro animal de companhia mais comum no Reino Unido, por exemplo, a seguir ao cão e ao gato. (Buseth & Saunders, 2015)

Neste sentido, foram surgindo novas questões relativamente ao bem-estar, manejo e alimentação do coelho doméstico. O coelho passou a ser considerado um membro da família e a demanda por saber mais sobre este cada vez maior também.

No dia-a-dia da prática clínica de animais exóticos, vários são os procedimentos rotineiros realizados de modo a aferir o estado de saúde de cada animal, nomeadamente na área da medicina preventiva.

Por consulta de rotina entende-se a visita semestral do animal para a consulta de vacinação anual e a consulta de desparasitação que, no CVEP, é aconselhada que seja a cada seis meses.

Importa mencionar que, numa primeira consulta de um coelho, para além da realização de um exame físico completo, deve dar-se primazia ao aconselhamento detalhado sobre o manejo do animal, com especial ênfase na alimentação, abordar os protocolos de vacinação e desparasitação e, ainda, realizar uma recolha de fezes para a realização de uma coprologia para descartar a presença de parasitismo.

Assim, o presente estudo tem como principal objetivo perceber se os coelhos que vão a consultas de rotina desde cedo, recebendo um aconselhamento e acompanhamento a partir dos primeiros meses de vida, possuem vantagem na longevidade e na saúde quando

alcançam a geriatria (a partir dos oito anos de idade) relativamente aos coelhos que não cumpriram estes requisitos.

## **6.2. Materiais e métodos**

Relativamente à amostra em estudo, os animais foram divididos de acordo com o tipo de acompanhamento clínico no Centro Veterinário de Exóticos do Porto (CVEP), em três grupos, sendo eles: **I) Acompanhamento desde a juventude** - coelhos que foram acompanhados desde cedo em consultas de rotina (a partir dos zero aos dois anos de idade); **II) Acompanhamento tardio** - coelhos que foram acompanhados numa fase mais tardia igualmente em consultas de rotina (a partir dos dois anos de idade até aos seis, incluindo também os coelhos que foram ao CVEP em situação de consultas erráticas de rotina). Por coelhos que vieram a rotinas erráticas entende-se aqueles animais que, ao longo da sua vida, realizaram, pelo menos uma vez, uma desparasitação ou uma vacinação; e **III) Consultas por doença** - coelhos que apenas foram a consulta em situação de doença.

### **6.2.1. Critérios de inclusão**

Foram incluídos no estudo os coelhos (de ambos os géneros) que preenchiam os seguintes critérios: a) data de nascimento entre 2008-2013; b) idade igual ou superior a oito anos à data da última consulta.

### **6.2.2. Recolha de dados e metodologia de pesquisa**

Foi realizado um estudo retrospectivo do historial clínico dos coelhos, a partir do sistema informático próprio do CVEP (desenvolvido pelo Dr. Joel Ferraz juntamente com a empresa Sincelo – Sistemas de Informação, Lda, Porto, Portugal) através do número de identificação interno de cada coelho. Para o presente estudo foram obtidos, todos os coelhos nascidos entre 2008 e 2013, desde que a clínica se encontra aberta ao público, no ano de 2009, com oito ou mais anos à data da última consulta. De cada animal foi obtido: i) o historial clínico, nomeadamente o tipo de acompanhamento clínico que cada coelho teve no CVEP, ii) a idade, iii) o sexo, iv) se apresentava/apresentou uma ou mais das patologias em estudo, e v) se este se encontrava vivo, morto ou se foi eutanasiado, no momento da recolha de dados. As patologias em estudo foram selecionadas pela autora por serem consideradas as mais relevantes e frequentes em clínica de coelhos, sendo que

foram incluídas a patologia dentária, a patologia gastrointestinal, a patologia de coluna, a neoplasia uterina (nas fêmeas), a encephalitozoonose, a patologia urinária e outras.

Para cada coelho, para além da análise do acompanhamento clínico, foram analisadas outras variáveis, nomeadamente o número de tratamentos com sucesso, o número de problemas não resolvidos, o número de problemas resolvidos com a eutanásia, no caso dos animais eutanasiados, assim como se estes apresentavam as patologias em estudo.

O número de tratamentos com sucesso corresponde ao número de tratamentos bem-sucedidos realizados a cada coelho, sendo que, apesar de algumas das patologias serem crónicas e recorrentes, se houve um período de tempo, após esse tratamento, em que o animal apresentou notórias melhorias e ficou bem de saúde, ainda que temporariamente, a autora considerou como tratamento com sucesso. O número de problemas não resolvidos corresponde ao número de problemas que, apesar de haver tentativas de tratamento ou o animal se apresentar numa fase tardia da doença à consulta, não houve melhorias e este continuou sempre com essa afeção. O número de problemas resolvidos com a eutanásia diz respeito ao número de problemas que, podendo ser crónicos ou afeções agudas, limitaram a vida do animal, não havendo margem para iniciar novos tratamentos, quer pelo estado debilitado do animal ou ainda por falta de possibilidades económicas dos tutores.

### **6.3. Análise estatística**

Os dados recolhidos para este estudo foram organizados numa folha de cálculo Microsoft Office Excel® 2019. Para cada animal foram registados os seguintes dados: a idade, o sexo, o número de tratamentos com sucesso, o número de problemas não resolvidos, o número de problemas resolvidos com eutanásia, se se encontravam vivos, mortos ou se foram eutanasiados, a data de nascimento e se apresentaram uma ou mais das patologias selecionadas pela autora.

Os resultados do estudo, foram realizados no programa estatístico IBM® SPSS® V.25. Foi efetuada uma análise descritiva e inferencial. Para dados qualitativos, a análise descritiva assentou em frequências absolutas e relativas e para resultados quantitativos em medidas de tendência central e de dispersão (média e desvio padrão). A apresentação dos resultados foi feita sob a forma de tabelas ou gráficos.

Em termos inferenciais, a análise de associações entre dados qualitativos, foi feita utilizando o teste do qui-quadrado. Para o efeito, asseguraram-se os pressupostos à sua utilização - inexistência de frequências esperadas inferiores a um e de menos de 20% de células com frequências esperadas inferiores a cinco. Aquando da violação dos pressupostos foi utilizado o teste exato. A identificação das categorias associadas, decorreu por identificação de residuais ajustados superiores a  $|1.96|$ . Foi ainda utilizado o teste não paramétrico de Kruskal-Wallis para a comparação de três amostras independentes relativamente à variável dependente quantitativa, como alternativa não paramétrica ao teste de One-way ANOVA, por não satisfação do pressuposto de normalidade (teste de Shapiro-wilk) em pequenas amostras ( $n < 30$ ). A identificação das amostras com diferenças significativas foi realizada através do teste post-hoc de Dunn-Bonferroni.

A análise de sobrevivência dos coelhos de acordo com o tipo de acompanhamento clínico foi avaliada com recurso ao método não paramétrico de Kaplan-Meier com comparação de curvas através do teste de log-rank. Face à condição de três grupos de acompanhamento clínico, o modelo univariado de regressão proporcional de Cox foi utilizado para avaliar a relação entre o acompanhamento clínico e a sua sobrevivência, assim como para comparação das funções de sobrevivência/risco entre grupos em estudo, por significância do risco relativo (HR) ponderado à idade dos animais. Para o efeito, o grupo de acompanhamento clínico I foi assumido como categoria de referência, tendo-se como principal evento a ocorrência de morte.

Um p-valor inferior a 0,05 foi considerado estatisticamente significativo.

## **6.4. Resultados**

### **6.4.1. Amostra**

A amostra em estudo é constituída por 168 coelhos nascidos entre 2008 e 2013, sendo a maioria de 61.3% machos e 38.7% fêmeas. Tendo idades entre os oito e os 13 anos e uma idade média de 9.13 anos (DP=1.23), 16.7% dos coelhos encontram-se vivos, 54.1% mortos, e 22% foram eutanasiados. Desconhece-se o estado atual de 29.2% dos coelhos, sabendo-se apenas a idade à última consulta.

Em termos de acompanhamento clínico, 58.9% dos coelhos foram ao CVEP apenas em caso de doença (**grupo III**), 31% em consultas de rotina após os dois anos ou de forma errática (**grupo II**), e 10.1% em consultas de rotina desde a juventude (**grupo I**). A caracterização da amostra em estudo encontra-se na tabela 3.

**Tabela 3** - Caracterização da amostra.

Característica do coelho	n	%
<b>Sexo</b>		
Masculino	103	61.3
Feminino	65	38.7
<b>Acompanhamento clínico</b>		
Grupo I	17	10.1
Grupo II	52	31.0
Grupo III	99	58.9
<b>Situação atual</b>		
Vivo	28	16.7
Morto	54	32.1
Eutanasiado	37	22.0
Desconhecido	49	29.2
<b>Idade</b>		
Mínimo-Máximo	8-13	
Média, Desvio Padrão	9.13	1.23
N total	168	

#### 6.4.2. Relação entre o estado atual de cada coelho (vivo/morto/eutanasiado) e o tipo de acompanhamento clínico

Dos coelhos pertencentes ao grupo I, a maioria de 60% encontram-se vivos, e 40% mortos, sendo que 6.7% sofreram eutanásia. Já dos coelhos pertencentes ao grupo II, 26.3% encontram-se vivos e a maioria de 73.7% mortos, sendo que 26.3% sofreram eutanásia. Relativamente ao grupo III, 13.6% encontram-se vivos e a maioria de 86.4% mortos, tendo 39.4% sofrido eutanásia. Estes valores encontram-se expostos na tabela 4.

**Tabela 4** - Situação atual dos coelhos por tipo de acompanhamento clínico.

Acompanhamento clínico	Situação atual						
	Vivo		Morto		Eutanásia		Total
	n	%	n	%	n	%	n
Grupo I	9	60.0	5	33.3	1	6.7	15
Grupo II	10	26.3	18	47.4	10	26.3	38
Grupo III	9	13.6	31	47.0	26	39.4	66
Total	28	23.5	54	45.4	37	31.1	119
$X^2_{(4)}=16.520,$ $Res_{Ajust}$	$p=0.002$	3.6	Grupo I * Vivo				
		-2.2	Grupo I * Eutanásia				
		2.2	Grupo III * Eutanásia				
		-2.8	Grupo III * Vivo				

Estes resultados revelam a existência de uma associação significativa entre o tipo de acompanhamento clínico e a situação atual do coelho ( $X^2_{(4)}=16.520, p=0.002$ ), havendo uma maior tendência para os coelhos acompanhados em consulta de rotina desde a juventude (grupo I) se encontrarem vivos ( $Res_{Ajust}=3.6, 60\%$ ) e uma menor tendência a sofrerem eutanásia ( $Res_{Ajust}=-2.2, 6.7$ ). Os coelhos que recorrem a consultas apenas em situação de doença (grupo III) apresentam uma maior tendência a sofrerem eutanásia ( $Res_{Ajust}=2.2, 39.4\%$ ) e a não estarem vivos ( $Res_{Ajust}=-2.8, 13.6\%$ ).

#### 6.4.3. Eficácia dos tratamentos em função do tipo de acompanhamento clínico

Em média, 64.80% dos tratamentos dos coelhos do grupo I são considerados como tendo sido de sucesso (DP=38.23), 65.5% (DP=28.08) relativamente aos tratamentos com sucesso dos coelhos do grupo II e 33.79% (DP=38.78) nos coelhos do grupo III.

Estes resultados revelam-se significativamente diferentes ( $H_{(2)}=25.902, p<0.001$ ), havendo evidências de que há uma maior eficácia dos tratamentos nos coelhos do grupo I (M=64.80%,  $p=0.006$ ) e grupo II (M=65.55%,  $p<0.001$ ) do que nos do grupo III (M=33.79%), como se pode verificar na tabela 5.

**Tabela 5** - Percentagem de tratamentos com sucesso por tipo de acompanhamento clínico.

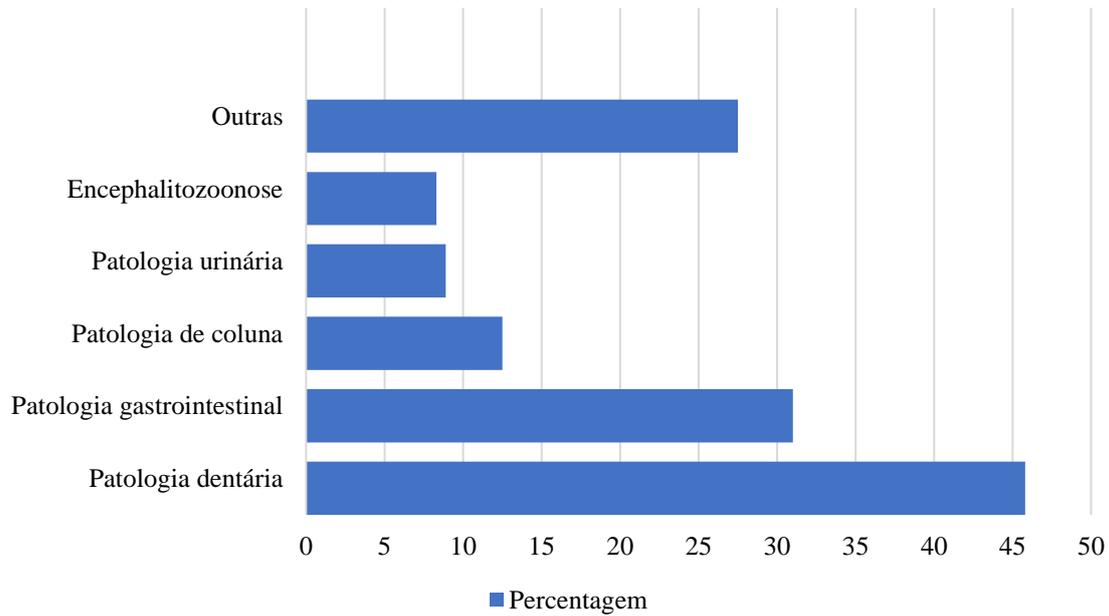
Acompanhamento clínico	N	Média	Desvio padrão	Kruskal -Wallis H	p	Post-hoc p
Grupo I	17	64.80 <sup>1</sup>	38.23	25.902	<0.001	0.006 <sup>1</sup>
Grupo II	51	65.55 <sup>2</sup>	28.08			<0.001 <sup>2</sup>
Grupo III	99	33.79 <sup>12</sup>	38.78			

*Nota:* <sup>1</sup> Há diferenças entre as médias assinaladas com 1. <sup>2</sup> Há diferenças entre as médias assinaladas com 2 na tabela.

#### 6.4.4. Percentagem de cada patologia na amostra total

Dos animais que recorreram a acompanhamento clínico, 45.8% apresentaram patologia dentária, sendo esta a patologia mais comumente apresentada pelos coelhos da amostra. Segue-se a patologia gastrointestinal, manifestada por 31.0% dos coelhos, e a patologia da coluna, manifestada por 12.5%. As patologias menos frequentes são a patologia urinária e a encephalitozoonose, apresentadas respetivamente por 8.9% e 8.3% dos coelhos. Por fim, 27.5% dos coelhos apresentaram outras patologias (gráfico 1). Tem-se ainda a neoplasia uterina, apresentada por 47.7% das coelhas, não estando representada no gráfico 1, devido à amostra estudada serem apenas as fêmeas nesta patologia específica.

**Gráfico 1** – Percentagem das patologias em estudo na amostra total.



#### 6.4.5. Relação da incidência de cada patologia de acordo com o tipo de acompanhamento clínico

Na tabela 6 encontram-se expostos os resultados referentes à relação de cada patologia eleita com o tipo de acompanhamento clínico.

**Tabela 6** - Distribuição e testagem de associação entre a manifestação de patologias e o tipo de acompanhamento clínico.

Acompanhamento clínico	Não		Sim		Patologia Dentária		
	n	%	n	%	$X^2_{(2)}$	p	Residuais Ajustados
Grupo I	13	76.5	4	23.5	9.811	0.007	2.0 Grupo I * Não
Grupo II	34	65.4	18	34.6			2.0 Grupo II * Não
Grupo III	44	44.4	55	55.6			3.0 Grupo III * Sim
Total	91	54.2	77	45.8			

Acompanhamento clínico	Não		Sim		Patologia Gastrointestinal		
	n	%	n	%	X <sup>2</sup> <sub>(2)</sub>	p	Residuais Ajustados
Grupo I	13	76.5	4	23.5	10.344	0.006	3.2 Grupo II * Sim
Grupo II	27	51.9	25	48.1			2.6 Grupo III * Não
Grupo III	76	76.8	23	23.2			
Total	116	69.0	52	31.0			

Acompanhamento clínico	Não		Sim		Neoplasia Uterina (fêmeas)		
	n	%	n	%	X <sup>2</sup> <sub>(2)</sub>	p	Residuais Ajustados
Grupo I	3	37.5	5	62.5	1.530	0.473	---
Grupo II	12	48.0	13	52.0			
Grupo III	19	59.4	13	40.6			
Total	34	52.3	31	47.7			

Acompanhamento clínico	Não		Sim		Patologia Urinária		
	n	%	n	%	X <sup>2</sup> <sub>(2)</sub>	p	Residuais Ajustados
Grupo I	17	100	0	0	2.344	0.314	---
Grupo II	48	92.3	4	7.7			
Grupo III	88	88.9	11	11.1			
Total	153	91.1	15	8.9			

Acompanhamento clínico	Não		Sim		Patologia de Coluna		
	n	%	n	%	X <sup>2</sup> <sub>(2)</sub>	p	Residuais Ajustados
Grupo I	15	88.2	2	11.8	0.648	0.723	---
Grupo II	47	90.4	5	9.6			
Grupo III	85	85.9	14	14.1			
Total	147	87.5	21	12.5			

Acompanhamento clínico	Não		Sim		Encephalitozoonose		
	n	%	n	%	X <sup>2</sup> <sub>(2)</sub>	p	Residuais Ajustados
Grupo I	15	88.2	2	11.8	9.389	0.010	2.8 Grupo II * Sim
Grupo II	43	82.7	9	17.3			3.0 Grupo III * Não
Grupo III	96	97.0	3	3.0			
Total	154	91.7	14	8.3			

Acompanhamento clínico	Não		Sim		Outras patologias		
	n	%	n	%	X <sup>2</sup> <sub>(2)</sub>	p	Residuais Ajustados
Grupo I	10	58.8	7	41.2	3.344	0.206	---
Grupo II	41	80.4	10	19.6			
Grupo III	70	70.7	29	29.3			
Total	121	72.5	46	27.5			

A patologia dentária é apresentada em 45.8% dos coelhos em estudo, sendo que 55.6% dos coelhos do grupo III manifestam/manifestaram essa patologia. Relativamente aos grupos I e II, 23,5% e 34,6% dos coelhos, respetivamente, apresentam/apresentaram patologia dentária. Estes resultados revelam a existência de uma associação significativa entre o tipo de acompanhamento clínico e a manifestação de patologia dentária ( $X^2_{(2)}=9.811$ ,  $p=0.007$ ), revelando que os coelhos que recorrem a consulta apenas por motivo de doença (grupo III) apresentam uma maior tendência para revelar patologia dentária, face aos restantes dois grupos ( $Res_{Ajust}=3.0$ ). O contrário também se comprova, havendo uma menor tendência de os grupos I ( $Res_{Ajust}=2.0$ ) e II ( $Res_{Ajust}=2.0$ ) manifestarem patologia dentária.

A patologia gastrointestinal é apresentada em 31.0% dos coelhos em estudo, sendo que 48.1% dos coelhos do grupo II manifestam esta patologia, enquanto 23.5% e 23.2% dos coelhos do grupo I e do grupo III, manifestam patologia gastrointestinal, respetivamente. Estes resultados revelam a existência de uma associação significativa entre o tipo de acompanhamento clínico e a manifestação de patologia gastrointestinal ( $X^2_{(2)}=10.344$ ,  $p=0.006$ ), revelando que os coelhos do grupo II possuem maior tendência para apresentarem patologia gastrointestinal, face aos do grupo I ou do grupo III ( $Res_{Ajust}=3.2$ ).

O contrário também sucede relativamente ao grupo III que, apesar de ser pequena a diferença para com o grupo I, revela ainda assim uma menor tendência a manifestar patologia gastrointestinal ( $Res_{Ajust}=2.6$ ).

A neoplasia uterina é apresentada em 47.7% das coelhas em estudo, sendo que 62.5% das coelhas do grupo I manifestaram esta patologia, 52.0% das coelhas do grupo II e 40.7% das coelhas do grupo III. Estes resultados revelam que não existem tendências significativas da manifestação de neoplasia uterina em função do acompanhamento clínico das coelhas ( $X^2_{(2)}=1.530$ ,  $p=0.473$ ), não sendo a prevalência de ocorrência desta patologia significativamente diferente nos 3 tipos de acompanhamentos clínico.

Um total de 8.9% dos coelhos em estudo apresentaram patologia urinária no seu acompanhamento clínico, sendo que nenhum dos coelhos do grupo I manifestaram patologia urinária, 7.7% dos coelhos do grupo II manifestaram este tipo de patologias, assim como 11.1% dos coelhos do grupo III. Estes resultados revelam que não existem tendências significativas de manifestação de patologia urinária em função do acompanhamento clínico dos coelhos ( $X^2_{(2)}=2.344$ ,  $p=0.314$ ), não sendo a prevalência de ocorrência desta patologia significativamente diferente nos 3 tipos de acompanhamentos clínico.

Um total de 12.5% dos coelhos em estudo apresentaram patologia da coluna, sendo que esta patologia é apresentada em 11.8% dos coelhos do grupo I, em 9.6% dos coelhos do grupo II e em 14.1% dos do grupo III. Estes resultados revelam que não existem tendências significativas de manifestação de patologia da coluna em função do acompanhamento clínico dos coelhos ( $X^2_{(2)}=0.648$ ,  $p=0.723$ ), não sendo a prevalência de ocorrência desta patologia significativamente diferente nos 3 tipos de acompanhamentos clínico.

A encephalitozoonose é apresentada em 8.3% dos coelhos em estudo, sendo que 17.3% dos coelhos do grupo II manifestam esta patologia, 11.8% dos coelhos do grupo I e 3.0% dos do grupo III. Estes resultados revelam a existência de uma associação significativa entre o tipo de acompanhamento clínico e a manifestação de *E. cuniculi* ( $X^2_{(2)}=9.389$ ,  $p=0.010$ ), revelando que os coelhos do grupo II possuem maior tendência para apresentarem encephalitozoonose, face aos coelhos dos grupos I e III ( $Res_{Ajust}=2.8$ ).

Há ainda uma tendência para a encephalitozoonose não ser uma patologia que leve à recorrência a consulta de emergência ou por doença ( $Re_{SAjust}=3.0$ ).

Um total de 27.5% dos coelhos em estudo apresentaram outras patologias, sendo que a sua frequência foi mais elevada em coelhos do grupo I, nomeadamente em 41.2%, seguidos de 19.6% dos coelhos do grupo III e por 29.3% dos do grupo II. Apesar dos resultados, estes não se revelam estatisticamente significativos ( $X^2_{(2)}=3.344$ ,  $p=0.206$ ), não havendo evidência da existência de tendências significativas de manifestação de outras patologias em função do acompanhamento clínico dos coelhos. A prevalência de ocorrência de outras patologias não é significativamente diferente nos 3 tipos de acompanhamentos clínico.

#### 6.4.6. Análise de sobrevivência

A amostra considerada na análise de sobrevivência é constituída apenas pelos coelhos que cumprem os critérios de inclusão, ou seja, pelos que ainda se encontram vivos ( $n=28$ ) e pelos coelhos que morreram ou foram eutanasiados ( $n=91$ ). Uma vez que não se sabe a idade dos animais em situação desconhecida, estes foram excluídos para a análise em questão. Na tabela 7 encontra-se a distribuição do número de coelhos vivos e mortos em cada um dos grupos, de acordo com a amostra em estudo para a análise de sobrevivência.

**Tabela 7** - Distribuição dos coelhos vivos e mortos nos três grupos para a análise de sobrevivência.

Acompanhamento clínico	Número total	Mortos/ Eutanasiados	Vivos	% de coelhos vivos
Grupo I	15	6	9	60%
Grupo II	38	28	10	26.3%
Grupo III	66	57	9	13.6%
Total	119	91	28	23.5%

Os coelhos do grupo I têm uma média de sobrevivência de 10.525 anos. Na medida em que se regista a sobrevivência de mais de 50% dos coelhos, não é reportada a estatística de mediana deste grupo. Já os coelhos do grupo II apresentam uma média de sobrevivência de 10.125 anos, sendo que metade sobrevive até aos 9 anos. Os coelhos do grupo III revelam uma média de sobrevivência de 9.199 anos, sendo que metade sobrevive até aos 9 anos. Estes valores encontram-se expressos na tabela 8.

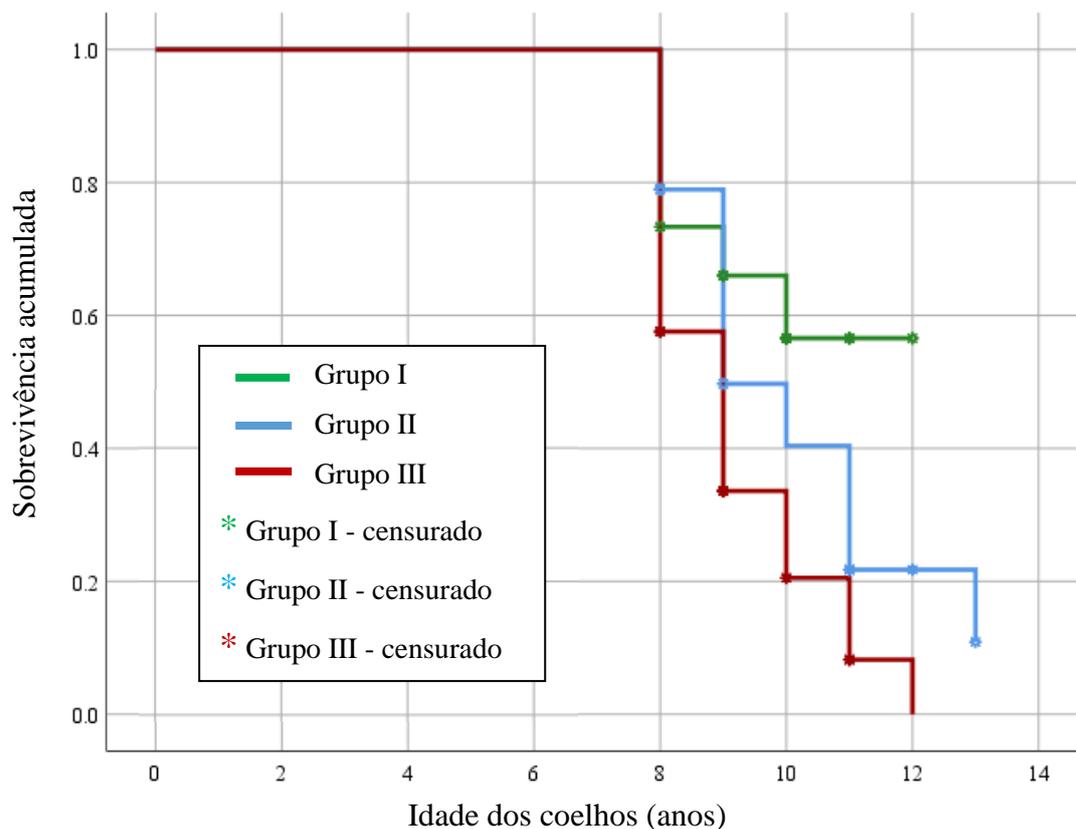
**Tabela 8** - Estimativas de curvas de sobrevivência de Kaplan-Meier com o teste de Log-Rank.

Acompanhamento clínico	Mediana	Média	Erro padrão	IC 95%	Log-Rank	p
Grupo I	...	10.525	.470	9.604-11.445	11.666	0.003
Grupo II	9.000	10.125	.311	9.516-10.735		
Grupo III	9.000	9.199	.168	8.870-9.528		
Total	9.000	9.707	.168	9.378-10.037		

Fazendo uma análise comparativa da entre os três grupos em estudo e a sobrevivência de cada um destes, com recorrência também à análise das curvas de sobrevivências (gráfico 2), tem-se que do grupo I, 73.3% dos coelhos sobrevivem até aos oito anos, 66% até aos nove anos, 56.6% até aos 10 anos, havendo neste grupo coelhos vivos com idades até aos 12 anos. Já no grupo II observa-se que 79.9% dos coelhos sobrevivem até aos oito anos, 49.7% até aos nove anos, 40.4% até aos 10 anos, 21.7% até aos 11 anos, 10.9% até aos 13 anos, havendo neste grupo coelhos vivos com idades até aos 13 anos. No grupo III 57.6% dos coelhos sobrevivem até aos oito anos, 33.6% até aos nove anos, 20.5% até aos 10 anos e 8.2% até aos 11 anos. Não se registam neste grupo coelhos vivos com mais de 12 anos.

Estes resultados, revelam-se estatisticamente diferentes (Log-Rank=11.666, p=0.003), podendo afirmar-se que o tipo de acompanhamento clínico tem impacto sobre a sobrevivência dos coelhos, como se pode verificar na tabela 8.

**Gráfico 2** - Curvas de sobrevivência de Kaplan-Meier de acordo com o tipo de acompanhamento clínico.



Na tabela 9 são apresentados os resultados da regressão proporcional de Cox univariada. Da sua leitura verifica-se que os coelhos do grupo III revelam um risco relativo de morte (HR) significativamente superior aos do grupo I, sendo 2.586 vezes superior (HR=2.586, IC95% 0.671-3.942, p=0.027).

Não se observam diferenças significativas no risco relativo de morte dos coelhos acompanhados no grupo II face aos acompanhados no grupo I (HR=1.626, IC95% 0.671-3.942, p=0.282). O modelo de regressão proposto apresenta-se estatisticamente significativo (Omnibus  $X^2_{(2)}=7.755$ , p=0.021).

**Tabela 9** - Análise univariada por regressão proporcional de Cox com risco relativo de morte.

Acompanhamento clínico	HR	IC95%	p	Omnibus X <sup>2</sup>	p
Grupo I	Ref.	...	...	7.755	0.021
Grupo II	1.626	0.671-3.942	0.282		
Grupo III	2.586	1.113-6.005	0.027		

Ref. Grupo de referência    HR (*Hazard Risk*) Risco relativo de morte    IC95% Intervalo de confiança

### 6.5. Discussão

O presente estudo teve como objetivo comprovar a importância das consultas periódicas de rotina na longevidade e na saúde do coelho geriátrico, interpretando estas como uma ferramenta para prevenir, detetar de forma precoce, e tratar atempadamente as patologias que assolam o coelho ao longo da sua vida. A importância das patologias na longevidade prende-se com o estado de saúde do coelho quando atinge a geriatria e a forma como estas foram abordadas clinicamente ao longo da sua vida.

Para o efeito foram estudadas, entre outros fatores, as percentagens de tratamentos com sucesso e de problemas não resolvidos em cada um dos grupos. Os resultados demonstram que 64.80% e 65.5% dos tratamentos dos coelhos dos grupos I e II, respetivamente, foram com sucesso, comparativamente a apenas 33.79% dos tratamentos do grupo III considerados como tendo sido com sucesso. Existe uma vantagem notória entre as percentagens da eficácia dos tratamentos relativos aos grupos I e II comparativamente ao grupo III, que se poderá explicar pelo facto de os animais dos primeiros dois grupos recorrerem, quer de forma mais assídua e periódica ou esporádica, a consultas de rotina. A comparência em consultas de rotina facilita a deteção precoce de algumas patologias preponderantes na vida do coelho, como a patologia dentária, promove o aconselhamento médico-veterinário e diminui o tempo de atuação no caso da ocorrência de alterações no estado de saúde do animal. (Oneill, Craven, Brodbelt, Church, & Hedley, 2020) Por outro lado, o contrário se aplica ao grupo III. Coelhos que se apresentem a consulta apenas em situação de doença, na maior parte dos casos, ainda que dependa do tipo de patologia por estes desenvolvida, encontram-se mais debilitados e, muitas vezes, num estado de saúde irreversível, sendo o seu desfecho muitas vezes fatal. Deste modo, a forma de atuação é dificultada pela recorrência tardia aos cuidados médico-veterinários.

É, ainda, de salientar que muitos dos animais incluídos no grupo III podem ter tido algum tipo de seguimento num outro centro de atendimento médico-veterinário (CAMV), recorrendo ao CVEP apenas em último recurso, podendo estar, muitas vezes, em fases terminais da doença e piorando o panorama geral deste grupo.

As patologias eleitas pela autora com especial destaque no presente estudo, nomeadamente a patologia dentária, a patologia gastrointestinal, a patologia de coluna, a neoplasia uterina (nas fêmeas), a encephalitozoonose e a patologia urinária caracterizam-se por terem sido as mais comuns nos coelhos da amostra em estudo, com particular repercussão na geriatria. As restantes patologias englobadas na revisão da literatura são também descritas como sendo as mais comuns em coelhos geriátricos. (Lennox, 2010)

A patologia dentária mostrou ser mais comum no grupo III, tendo os resultados demonstrado que os coelhos que recorreram ao CVEP apenas em caso de doença apresentam uma maior tendência a manifestar este tipo de patologia do que os restantes grupos. Este resultado pode ser justificado pelo facto de a patologia dentária não congénita poder ser evitada ou retardada através da prática de uma boa alimentação que promova o correto desgaste dentário e evite a maloclusão dentária adquirida. (Jekl & Redrobe, 2013) Coelhos que se alimentem à base de feno e ervas desde cedo têm uma menor probabilidade de vir a manifestar problemas dentários. (Harcourt-Brown, 2007) A assiduidade em consultas de rotina, assim como um aconselhamento devido desde os primeiros meses de vida do coelho, permitem, em princípio, a colocação em prática de uma alimentação correta e adequada e a vigilância semestral da saúde dentária e do estado geral do animal. Os resultados surgem, então, em concordância sendo que o grupo I mostrou menos tendência a desenvolver patologia dentária, seguido do grupo II e, por fim, o grupo III com uma maior tendência a desenvolver este tipo de patologia.

Relativamente à patologia gastrointestinal, o grupo II apresentou uma maior tendência a apresentar este tipo de patologia do que os grupos I e III. Estes resultados poderão ter a ver com a disparidade da amostra de coelhos que constitui o grupo II, englobando animais que iniciaram o acompanhamento clínico de rotina a partir dos dois anos de idade, a partir dos quatro anos e a partir dos seis anos, assim como coelhos que, ao longo da sua vida, compareceram em consultas de rotina erráticas. Por outro lado, e pela complexidade das patologias gastrointestinais, assim como pela possibilidade de recorrência, poderá aferir-

se que tutores que iniciaram um seguimento no CVEP, quer desde cedo, quer desde uma fase mais tardia na vida do coelho, podem, de alguma forma, ser mais sensíveis aos sinais clínicos da patologia gastrointestinal do que os tutores que se apresentem com o coelho a consulta apenas em caso de doença. Pode também afirmar-se que os tutores dos animais pertencentes ao grupo I e II, receberam, ao longo da vida do coelho, algum tipo de aconselhamento médico-veterinário, justificando a maior sensibilidade no momento de perceção dos sinais clínicos e um maior número de casos de patologia gastrointestinal diagnosticada nestes grupos.

Desta forma, a patologia gastrointestinal é menos reportada no grupo III, uma vez que os tutores poderão não detetar os sinais clínicos de forma precoce e a afeção poderá demonstrar-se fatal, ou, poderá ainda acontecer, em alguns casos em que a patologia não se encontre num estadio avançado, que esta acabe por regularizar sem necessitar de tratamento e sem que os tutores se apercebam da sua ocorrência.

Os resultados referentes à patologia gastrointestinal são controversos segundo a literatura, uma vez que a chave para evitar que estas patologias ocorram é a prática de uma alimentação correta, a prática de exercício físico e a escovagem do pelo regulares, a não exposição a fatores de *stress*, e a capacidade de agir atempadamente, no caso de já estarem a ocorrer alterações gastrointestinais. (Decubellis & Graham, 2021; Varga, 2014) Todos estes fatores são, à partida, levados a cabo através de um aconselhamento médico-veterinário, que poderá ser o alvo da consciencialização dos tutores para a existência destas patologias e a ocorrência de mais casos nos grupos I e II, em contrapartida, poderá ser devida a isso. Está também expresso no conjunto de resultados que, nestes dois grupos, a percentagem de tratamentos com sucesso é superior aos avaliados no grupo III.

A encephalitozoonose foi também uma das patologias cujos resultados demonstraram a existência de uma associação significativa entre o tipo de acompanhamento clínico e a sua manifestação, apesar de ser a afeção menos incidente. Mais uma vez, os resultados demonstraram haver uma maior tendência dos grupos I e II a manifestarem a patologia em estudo. Estes resultados poderão prender-se com o facto de a maior parte dos animais do grupo III apenas se apresentarem a consulta em caso de urgência. O diagnóstico de encephalitozoonose requer a recolha de uma amostra de sangue para a realização da serologia (Meredith & Richardson, 2015) e, muitas vezes, em caso de urgência, a

prioridade é estabilizar o animal, e só mais tarde descartar diagnósticos diferenciais. Em muitos casos referentes ao grupo III, poderá também haver um desinteresse dos tutores em investir em exames complementares, sendo que esta afirmação requer uma investigação mais aprofundada.

Assim sendo, os coelhos dos grupos I e II poderão apresentar uma maior tendência a manifestar encephalitozoonose na medida em que, tutores mais atentos, informados e preocupados com os seus coelhos, poderão mostrar-se mais dispostos a investigar e a investir em exames complementares. Os coelhos poderão encontrar-se assintomáticos e o diagnóstico poderá ser favorável a *E. cuniculi*, instituindo-se de imediato o tratamento. Relativamente ao grupo III, os animais assintomáticos também poderão mascarar os resultados, sendo o motivo da sua apresentação a consulta distinto, mas podendo este ser positivo a *E. cuniculi* também. Não havendo testagem, não há novos casos.

A autora não tem conhecimento da existência de outros estudos que avaliem o efeito das consultas periódicas de rotina na longevidade e na saúde do coelho geriátrico, pelo que, o único estudo comparativo é relativo à mortalidade e morbidade do coelho doméstico. (O'Neill *et al*, 2020). O estudo levado a cabo por O'Neill *et al* (2020) sobre a mortalidade e morbidade do coelho doméstico no Reino Unido, relata a patologia dentária e a patologia gastrointestinal como sendo das mais incidentes na amostra em estudo, sendo que a amostra era constituída por coelhos jovens adultos, não geriátricos, e o estudo foi realizado a uma larga escala com uma amostra substancialmente maior (n=2506). Este estudo englobou também mais doenças, com especial destaque ainda às dermatites de períneo, às mífases e às afeções do aparelho nasolacrimal. (Oneill *et al*, 2020)

Os resultados relativamente à relação das patologias com o acompanhamento clínico levantam ainda várias questões, sendo uma das principais o perfil dos tutores de cada um dos grupos referentes ao tipo de acompanhamento clínico. Esta questão requer uma pesquisa mais exaustiva, importando não só a saúde e a idade do coelho, mas outras informações relevantes como as condições em que vive, animais e pessoas com que coabita, faixa etária dos tutores, entre outros, ficando como referência e motivação para estudos futuros.

Para finalizar, seria de esperar que houvesse uma vantagem do grupo I relativamente aos restantes dois grupos nas análises realizadas e variáveis em estudo, sendo que este acabou por estar colocado lado a lado com o grupo II. O grupo I adquire sim uma vantagem na análise de sobrevivência, como tendo mais de metade dos coelhos vivos e mais animais a alcançar as diferentes metas relativas à idade em praticamente todos os patamares. Assim sendo, e numa perspetiva futura, crê-se que estes possam aumentar a longevidade do grupo I. Igualmente num prazo mais prolongado, espera-se que os coelhos que iniciaram o seu seguimento no CVEP mais recentemente possam também cumprir os requisitos para serem incluídos futuramente no estudo e o enriquecerem, assim como os coelhos que cumpram os requisitos dos grupos II e III vejam a sua população reduzida, através da consciencialização crescente da importância do acompanhamento médico-veterinário.

O presente estudo retrospectivo teve algumas limitações, nomeadamente o tempo de vida do CVEP. O CVEP encontra-se aberto ao público desde 2009 sendo que, para este estudo, apenas foram incluídos os animais nascidos entre 2008-2013. Estes são os coelhos passíveis de terem tido um acompanhamento no CVEP desde cedo e terem a sua população comparada com as gerações de coelhos nascidos nas mesmas datas, mas com características distintas relacionadas com o acompanhamento clínico. O limite da amostra em estudo são os animais nascidos em 2013, prendendo-se com o facto de esta ser a última geração de coelhos, à data do estudo, a ter atingido os oito anos de idade e serem considerados, então, geriátricos. A amostra em estudo, apesar de significativa, também foi limitada pelo desconhecimento do estado atual (vivo/morto/eutanasiado) de muitos coelhos.

Existe ainda a possibilidade de alguns dos animais da amostra em estudo terem recorrido a outros CAMV antes do momento de apresentação no CVEP, desconhecendo-se a sua história pregressa, podendo ter recebido, ao longo da sua vida, algum tipo de aconselhamento que se desconheça e haver dados em falta. O volume de trabalho, que tem sido crescente ao longo dos anos, também poderá ter levado a que algumas informações no sistema informático do CVEP estejam em falta e alguns dados por atualizar referentes aos animais incluídos no estudo.

## 6.6. Conclusão

O presente estudo permitiu caracterizar a população de coelhos geriátricos com seguimento no CVEP e tirar algumas conclusões acerca do seu estado de saúde e fatores que afetam a sua longevidade.

A patologia dentária foi a afeção mais comum nos animais da amostra em estudo, seguindo-se a patologia gastrointestinal, as outras patologias, a patologia de coluna, a patologia urinária e, por fim, a encephalitozoonose. A neoplasia uterina foi manifestada por quase metade das fêmeas da amostra. Os resultados obtidos relativamente à neoplasia uterina, à patologia urinária, à patologia de coluna e às outras patologias não demonstraram a existência de tendências significativas relativamente à sua manifestação clínica em função do tipo de acompanhamento clínico, ou seja, a prevalência da ocorrência destas patologias não se mostrou significativamente diferente em cada um dos três grupos.

Os resultados demonstram que a patologia dentária é, das patologias estudadas, aquela com maior influência na longevidade e na saúde dos coelhos da amostra em estudo. Pode, então, aferir-se que os coelhos acompanhados desde os primeiros meses de vida no CVEP e que receberam aconselhamento numa fase precoce da sua vida, têm uma menor probabilidade de manifestar este tipo de patologias não só ao longo da sua vida, mas também em fases mais avançadas, marcadas pelas repercussões da cronicidade destas.

Por outro lado, os coelhos que receberam algum tipo de aconselhamento médico-veterinário viram mais de metade dos seus tratamentos serem com sucesso, suportando a hipótese de que, a vinda a consultas de rotina, ainda que erráticas, facilita a deteção precoce das afeções, e de que os tutores, recebendo algum tipo de aconselhamento, poderão evitar ou retardar o surgimento de complicações à vida do seu coelho.

A análise das curvas de sobrevivência é, também, animadora, mostrando que os coelhos acompanhados em consultas de rotina desde os primeiros meses de vida, apresentam uma vantagem na sobrevida relativamente aos restantes, sendo este estudo passível de ser continuado no tempo.

Em modo de conclusão, os resultados demonstram a importância de um aconselhamento médico-veterinário e de consultas periódicas de rotina, no sentido de aumentar o bem-estar do coelho doméstico e, desta forma, a longevidade, evitar o surgimento de patologias relacionadas com a falta de acompanhamento e a negligência dos tutores. É, assim, de total importância primar por um aconselhamento e acompanhamento precoces, educar os tutores através do apelo à necessidade das consultas periódicas de rotina e desmitificar um dos principais pilares com influência na saúde do coelho: a alimentação.

## 7. Referências bibliográficas

---

1. Ager, L. (2017). Ileus in rabbits – current thinking in treatment, nursing and prevention. *Veterinary Nursing Journal*, 32(7), 201–205. <https://doi.org/10.1080/17415349.2017.1314781>
2. Bays, T. B. (2020). Geriatric Care of Rabbits, Guinea Pigs, and Chinchillas. *Veterinary Clinics of North America - Exotic Animal Practice*, Vol. 23. <https://doi.org/10.1016/j.cvex.2020.05.006>
3. Bedard, K. M. (2019). Ocular Surface Disease of Rabbits. *Veterinary Clinics of North America - Exotic Animal Practice*, 22(1), 1–14. <https://doi.org/10.1016/j.cvex.2018.08.003>
4. Blair, J. (2013). Bumblefoot. A Comparison of Clinical Presentation and Treatment of Pododermatitis in Rabbits, Rodents, and Birds. *Veterinary Clinics of North America - Exotic Animal Practice*, 16(3), 715–735. <https://doi.org/10.1016/j.cvex.2013.05.002>
5. Blas, E., & Gidenne, T. (2020). Digestion of Sugars and Starch. In *Nutrition of the Rabbit*. 3<sup>rd</sup> Edition, ed. Blas, C, & Wiseman, J., CAB International Publishing, UK, ISBN 978 1 78924 128 0, pp. 30-43
6. Böhmer, E. (2015). Basics of Odontology. In *Dentistry in Rabbits and Rodents*. 1<sup>st</sup> Edition, ed. Böhmer, E., John Wiley & Sons, Ltd., UK, ISBN 978 1 118 80254 0, pp. 5-20
7. Böhmer, E. (2015). Clinical Examination. In *Dentistry in Rabbits and Rodents*. 1<sup>st</sup> Edition, ed. Böhmer, E., John Wiley & Sons, Ltd., UK, ISBN 978 1 118 80254 0, pp. 35-48
8. Böhmer, E. (2015). Radiographic Examination. In *Dentistry in Rabbits and Rodents*. 1<sup>st</sup> Edition, ed. Böhmer, E., John Wiley & Sons, Ltd., UK, ISBN 978 1 118 80254 0, pp. 49-87
9. Böhmer, E. (2015). Computed Tomography. In *Dentistry in Rabbits and Rodents*. 1<sup>st</sup> Edition, ed. Böhmer, E., John Wiley & Sons, Ltd., UK, ISBN 978 1 118 80254 0, pp. 88-89

10. Böhmer, E. (2015). Abscesses. In *Dentistry in Rabbits and Rodents*. 1<sup>st</sup> Edition, ed. Böhmer, E., John Wiley & Sons, Ltd., UK, ISBN 978 1 118 80254 0, pp. 213-241
11. Brandão, J., Graham, J., Quesenberry, K. E. (2021). Basic Approach to Veterinary Care of Rabbits. In *Ferrets, Rabbits and Rodents: Clinical Medicine and Surgery*. 4<sup>th</sup> Edition, ed. Quesenberry, K. E., Orcutt, C. J., Mans, C., Carpenter, J. W., Elsevier, USA, ISBN 978 0 323 48435 0, pp. 150-160
12. Brezina, T., Fehr, M., Neumüller, M., & Thöle, M. (2020). Acid-base-balance status and blood gas analysis in rabbits with gastric stasis and gastric dilation. *Journal of Exotic Pet Medicine*, 32, 18–26. <https://doi.org/10.1053/j.jepm.2019.11.001>
13. Buseth, M. E., & Saunders, R. (2015). Rabbit Nutrition. In *Rabbit behaviour, health and care*. 1<sup>st</sup> Edition, ed. Buseth, M. E., & Saunders, R., CAB International Publishing, Wallingford, Oxfordshire; Boston, MA, ISBN 978 1 78064 190 4, pp. 117-134
14. Capello, V. (2008). Clinical Technique: Treatment of Periapical Infections in Pet Rabbits and Rodents. *Journal of Exotic Pet Medicine*, 17(2), 124–131. <https://doi.org/10.1053/j.jepm.2008.03.009>
15. Capello, V. (2016a). Diagnostic Imaging of Dental Disease in Pet Rabbits and Rodents. *Veterinary Clinics of North America - Exotic Animal Practice*, 19(3), 757–782. <https://doi.org/10.1016/j.cvex.2016.05.001>
16. Capello, V. (2016b). Intraoral Treatment of Dental Disease in Pet Rabbits. *Veterinary Clinics of North America - Exotic Animal Practice*, 19(3), 783–798. <https://doi.org/10.1016/j.cvex.2016.05.002>
17. Carabaño, R., Piquer, J., Menoyo, D., & Badiola, I. (2020). The Digestive System of the Rabbit. In *Nutrition of the Rabbit*. 3<sup>rd</sup> Edition, ed. Blas, C., & Wiseman, J., CAB International Publishing, Wallingford, Oxfordshire; Boston, MA, ISBN 978 1 78924 128 0, pp. 16-23
18. Chapman, J. A., & Flux, J. (2008). Introduction to the Lagomorpha. In *Lagomorph biology*. 1<sup>st</sup> Edition, ed. Alves, P., Ferrand, N., & Hackländer, K., Springer-Verlag, Germany, ISBN 978 3 540 72445 2, pp. 1-7

19. Clauss, M., & Hatt, J. M. (2017). Evidence-Based Rabbit Housing and Nutrition. *Veterinary Clinics of North America - Exotic Animal Practice*, 20(3), 871–884. <https://doi.org/10.1016/j.cvex.2017.04.006>
20. Cooper, S. (2011). Dacryocystitis in Rabbits. *Companion Animal*, 16(2), 19–21. <https://doi.org/10.1111/j.2044-3862.2010.00015.x>
21. Debenham, J. J., Brinchmann, T., Sheen, J., & Vella, D. (2019). Radiographic diagnosis of small intestinal obstruction in pet rabbits (*Oryctolagus cuniculus*): 63 cases. *Journal of Small Animal Practice*, 60(11), 691–696. <https://doi.org/10.1111/jsap.13069>
22. DeCubellis, J., & Graham, J. E. (2013). Gastrointestinal disease in guinea pigs and rabbits. *Veterinary Clinics of North America - Exotic Animal Practice*, 16(2), 421–435. <https://doi.org/10.1016/j.cvex.2013.01.002>
23. Decubellis, J., & Graham, J. E. (2021). Rabbits. In *Exotic Animal Emergency and Critical Care Medicine*. 1<sup>st</sup> Edition, ed. Graham, J. E., Doss, G. A., & Beaufrère, H., John Wiley & Sons, Inc., UK, ISBN 9781119149231, pp. 238–283.
24. Dehn, S., & Worrell, B. (2018). Care of geriatric rabbits. *The Veterinary Nurse*, 9(6). <https://doi.org/10.12968/vetn.2018.9.6.309>
25. Di Girolamo, N., & Selleri, P. (2021). Disorders of the Urinary and Reproductive Systems. In *Ferrets, Rabbits and Rodents: Clinical Medicine and Surgery*. 4<sup>th</sup> Edition, ed. Quesenberry, K. E., Orcutt, C. J., Mans, C., Carpenter, J. W., Elsevier, USA, ISBN 978 0 323 48435 0, pp. 201-216
26. Dolera, M., Mazza, G., Urso, G., & Malfassi, L. (2014) Radiotherapy of thymoma in rabbits: optimisation of VMAT set up. Conference: 19th Annual Conference of EVDI, Utrecht. <https://doi.org/10.13140/2.1.4947.3280>.
27. Donnelly, T. M., & Vella, D. (2016). Anatomy, Physiology and Non-dental Disorders of the Mouth of Pet Rabbits. *Veterinary Clinics of North America - Exotic Animal Practice*, 19(3), 737–756. <https://doi.org/10.1016/j.cvex.2016.04.004>
28. Donnelly, T. M., & Vella, D. (2021). Basic Anatomy, Physiology, and Husbandry of Rabbits. In *Ferrets, Rabbits and Rodents: Clinical Medicine and Surgery*. 4<sup>th</sup> Edition, ed. Quesenberry, K. E., Orcutt, C. J., Mans, C., Carpenter, J. W., Elsevier, USA, ISBN 978 0 323 48435 0, pp. 131-146

29. Druce, K. (2015). Myiasis in domestic rabbits. *Veterinary Nursing Journal*, 30(7), 199–202. <https://doi.org/10.1080/17415349.2015.1047431>
30. Duxbury, J. (2021). Managing gastro-intestinal stasis in hospitalised rabbits: a literature review. *Veterinary Nursing Journal*, 36(1), 24–29. <https://doi.org/10.1080/17415349.2020.1795020>
31. Ebeid, T. A., Zeweil, H. S., Basyony, M. M., Dosoky, W. M., & Badry, H. (2013). Fortification of rabbit diets with vitamin E or selenium affects growth performance, lipid peroxidation, oxidative status and immune response in growing rabbits. *Livestock Science*, 155(2–3), 323–331. <https://doi.org/10.1016/j.livsci.2013.05.011>
32. Eckermann-Ross, C. (2008). Hormonal Regulation and Calcium Metabolism in the Rabbit. *Veterinary Clinics of North America - Exotic Animal Practice*, 11(1), 139–152. <https://doi.org/10.1016/j.cvex.2007.09.002>
33. Egloff, C., Hart, D. A., Hewitt, C., Vavken, P., Valderrabano, V., & Herzog, W. (2016). Joint instability leads to long-term alterations to knee synovium and osteoarthritis in a rabbit model. *Osteoarthritis and Cartilage*, 24(6), 1054–1060. <https://doi.org/10.1016/j.joca.2016.01.341>
34. Eshar, D. (2021), Gastric Dilation & GI Obstruction in Rabbits. Available at "<https://www.cliniciansbrief.com/article/gastric-dilation-gi-obstruction-rabbits>" (Accessed: 21th October 2021)
35. Fehr, M. (2013). Eye and Eyelid Surgery. In *BSAVA Manual of Rabbit Surgery, Dentistry and Imaging*. 1<sup>st</sup> Edition, ed. Harcourt-Brown, F. M., & Chitty, J., BSAVA, UK, ISBN 978 1 905319 41 1, pp. 233-253
36. Fisher, P., Künzel, F., & Rylander, H. (2021). Neurologic and Musculoskeletal Diseases. In *Ferrets, Rabbits and Rodents: Clinical Medicine and Surgery*. 4<sup>th</sup> Edition, ed. Quesenberry, K. E., Orcutt, C. J., Mans, C., Carpenter, J. W., Elsevier, USA, ISBN 978 0 323 48435 0, pp. 234-247
37. Girling, S. J. (2013). Basic Small Mammal Anatomy and Physiology. In *Veterinary Nursing of Exotic Pets*. 2<sup>nd</sup> Edition, ed. Girling, S. J., John Wiley & Sons, Ltd., USA, ISBN 978 0 470 65917 5, pp. 1-6.
38. Gomes, F. E., de Matos, R., & Ledbetter, E. (2018). Phacoemulsification of bilateral cataracts in two pet rabbits. *Open Veterinary Journal*, 8(2), 125–130.

<https://doi.org/10.4314/ovj.v8i2.2>

39. Grant, A. (2017). Exotic Animal Geriatrics. In *Treatment and Care of the Geriatric Veterinary Patient*. 1<sup>st</sup> Edition, ed. Gardner, M., & McVety, D., John Wiley & Sons, Inc., USA, ISBN 9781119187226, pp. 245-255
40. Halls, A. E. (2010). Nutritional Requirements for Rabbits. *Nutrition Reviews*, 16(4), 106–108. <https://doi.org/10.1111/j.1753-4887.1958.tb00703.x>
41. Harcourt-Brown, F. M. (2003). Biological Characteristics of the Domestic Rabbit (*Oryctolagus cuniculi*). In *Textbook of Rabbit Medicine*. 1<sup>st</sup> Edition, ed. Harcourt-Brown, F. M., Reed Educational and Professional Publishing Ltd, UK, ISBN 0 7506 4002 2, pp. 1-18
42. Harcourt-Brown, F. M. (2003). Clinical Pathology. In *Textbook of Rabbit Medicine*. 1<sup>st</sup> Edition, ed. Harcourt-Brown, F. M., Reed Educational and Professional Publishing Ltd, UK, ISBN 0 7506 4002 2, pp. 140-163
43. Harcourt-Brown, F. M. (2003). Diet and Husbandry. In *Textbook of Rabbit Medicine*. 1<sup>st</sup> Edition, ed. Harcourt-Brown, F. M., Reed Educational and Professional Publishing Ltd, UK, ISBN 0 7506 4002 2, pp. 19-51
44. Harcourt-Brown, F. M. (2003). Digestive Disorders. In *Textbook of Rabbit Medicine*. 1<sup>st</sup> Edition, ed. Harcourt-Brown, F. M., Reed Educational and Professional Publishing Ltd, UK, ISBN 0 7506 4002 2, pp. 249-291
45. Harcourt-Brown, F. M. (2007a). Gastric dilation and intestinal obstruction in 76 rabbits. *The Veterinary Record*, 409–415.
46. Harcourt-Brown, F. M. (2007b). The Progressive Syndrome of Acquired Dental Disease in Rabbits. *Journal of Exotic Pet Medicine*, 16(3), 146–157. <https://doi.org/10.1053/j.jepm.2007.06.003>
47. Harcourt-Brown, F. M. (2011). Critical and emergency care of rabbits. *Veterinary Nursing Journal*, 26(12), 443–456. <https://doi.org/10.1111/j.2045-0648.2011.00119.x>
48. Harcourt-Brown, F. M., & Harcourt-Brown, S. (2012). Clinical value of blood glucose measurement in pet rabbits. *Veterinary Record*, 170(26), 674. <https://doi.org/10.1136/vr.100321>

49. Harcourt-Brown, F. M. (2013). Gastric Dilation and Intestinal Obstruction. In *BSAVA Manual of Rabbit Surgery, Dentistry and Imaging*. 1<sup>st</sup> Edition, ed. Harcourt-Brown, F. M., & Chitty, J., BSAVA, UK, ISBN 978 1 905319 41 1, pp. 172-189
50. Harcourt-Brown, F. M. (2013). Normal Dentition and Pathogenesis of Dental Disease. In *BSAVA Manual of Rabbit Surgery, Dentistry and Imaging*. 1<sup>st</sup> Edition, ed. Harcourt-Brown, F. M., & Chitty, J., BSAVA, UK, ISBN 978 1 905319 41 1, pp. 319-335
51. Harcourt-Brown, F. M. (2014). Digestive System Disease. In *BSAVA Manual of Rabbit Medicine*. 1<sup>st</sup> Edition, ed. Meredith, A., & Lord, B., BSAVA, UK, ISBN 978 1 905319 49 7, pp. 168-190
52. Huynh, M., & Pignon, C. (2013). Gastrointestinal disease in exotic small mammals. *Journal of Exotic Pet Medicine*, 22(2), 118–131. <https://doi.org/10.1053/j.jepm.2013.05.004>
53. Javadzade, R., Rostami, A., Arabkhazaeli, F., Bahonar, A., Mohammad Rahimi, H., & Mirjalali, H. (2021). Molecular detection and genotype identification of *E. cuniculi* from pet rabbits. *Comparative Immunology, Microbiology and Infectious Diseases*, 75(November 2020), 101616. <https://doi.org/10.1016/j.cimid.2021.101616>
54. Jekl, V., & Redrobe, S. (2013). Rabbit dental disease and calcium metabolism - the science behind divided opinions. *Journal of Small Animal Practice*, 54(9), 481–490. <https://doi.org/10.1111/jsap.12124>
55. Jepson, L. (2016). Rabbits. In *Exotic Animal Medicine, A Quick Reference Guide*. 2<sup>nd</sup> Edition, ed. Jepson, L., Elsevier Ltd, USA, ISBN 978 0 323 32849 4, pp. 42-42
56. Keeble, E., & Benato, L. (2013). Urinary Tract Surgery. In *BSAVA Manual of Rabbit Surgery, Dentistry and Imaging*. 1<sup>st</sup> Edition, ed. Harcourt-Brown, F. M., & Chitty, J., BSAVA, UK, ISBN 978 1 905319 41 1, pp. 190-211
57. Kohles, M. (2014). Gastrointestinal anatomy and physiology of select exotic companion mammals. *Veterinary Clinics of North America - Exotic Animal Practice*, 17(2), 165–178. <https://doi.org/10.1016/j.cvex.2014.01.010>

58. Kucera, J., Koristkova, T., Gottwaldova, B., & Jekl, V. (2017). Calcium sulfate dihydrate urolithiasis in a pet rabbit. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 250(5), 534–537. <https://doi.org/10.2460/javma.250.5.534>
59. Künzel, F., & Fisher, P. (2018). Clinical Signs, Diagnosis, and Treatment of Encephalitozoon cuniculi Infection in Rabbits. *Veterinary Clinics of North America - Exotic Animal Practice*, 21(1), 69–82. <https://doi.org/10.1016/j.cvex.2017.08.002>
60. Lennox, A. M. (2008). Diagnosis and Treatment of Dental Disease in Pet Rabbits. *Journal of Exotic Pet Medicine*, 17(2), 107–113. <https://doi.org/10.1053/j.jepm.2008.03.008>
61. Lennox, A. M. (2010). Care of the Geriatric Rabbit. *Veterinary Clinics of North America - Exotic Animal Practice*, 13(1), 123–133. <https://doi.org/10.1016/j.cvex.2009.09.002>
62. Li, R., Li, X., Huang, T., Wang, Y., Xue, M., Sun, S., Yan, D., Song, G., Sun, G., & Li, M. (2020). Influence of cecotrophy on fat metabolism mediated by caecal microorganisms in New Zealand white rabbits. *Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition*, 104(2), 749–757. <https://doi.org/10.1111/jpn.13309>
63. Lichtenberger, M., & Lennox, A. M. (2010). Updates and advanced therapies for gastrointestinal stasis in rabbits. *Veterinary Clinics of North America - Exotic Animal Practice*, 13(3), 525–541. <https://doi.org/10.1016/j.cvex.2010.05.008>
64. Lowe, J. A. (2020). Pet Rabbit Feeding and Nutrition. In *Nutrition of the Rabbit*. 3<sup>rd</sup> Edition, ed. Blas, C, & Wiseman, J., CAB International Publishing, Wallingford, Oxfordshire; Boston, MA, ISBN 978 1 78924 128 0, pp. 326-342
65. Maini, S., & Hartley, C. (2019). Guide to ophthalmology in rabbits. *In Practice*, 41(7), 310–320. <https://doi.org/10.1136/inp.14775>
66. Mamoulakis, C., Fragkiadoulaki, I., Karkala, P., Georgiadis, G., Zisis, I. E., Stivaktakis, P., Kalogeraki, A., Tsiaoussis, I., Burykina, T., Lazopoulos, G., Tsarouhas, K., Kouretas, D., & Tsatsakis, A. (2019). Contrast-induced nephropathy in an animal model: Evaluation of novel biomarkers in blood and tissue samples. *Toxicology Reports*, 6(January), 395–400. <https://doi.org/10.1016/j.toxrep.2019.04.007>

67. Mancinelli, E. (2015). Pododermatitis in rabbits: an under-recognised problem. *Vet Times*, 1–15.
68. Mancinelli, E., & Lennox, A. M. (2017). Management of Otitis in Rabbits. *Journal of Exotic Pet Medicine*, 26(1), 63–73. <https://doi.org/10.1053/j.jepm.2016.10.009>
69. Martorell, J. (2017). Cataracts in rabbits: why and how to treat them. In *BSAVA Congress Proceedings 2017* (pp. 130–130). <https://doi.org/10.22233/9781910443439.11.5>
70. Martorell, J. (2018). Urolithiasis in rabbits. *BSAVA Congress Proceedings 2017*, 127–127. <https://doi.org/10.22233/9781910443439.11.2>
71. Mateos, G. G., García-Rebollar, P., & de Blas, C. (2020). Minerals, Vitamins and Additives. In *Nutrition of the Rabbit*. 3<sup>rd</sup> Edition, ed. Blas, C., & Wiseman, J., CAB International Publishing, Wallingford, Oxfordshire; Boston, MA, ISBN 978 1 78924 128 0, pp. 135-156
72. Meredith, A., & Richardson, J. (2015). Neurological diseases of rabbits and rodents. *Journal of Exotic Pet Medicine*, 4(1), 21–33. <https://doi.org/10.1053/j.jepm.2014.12.007>
73. Meredith, A. (2014). Biology, Anatomy and Physiology. In *BSAVA Manual of Rabbit Medicine*. 1<sup>st</sup> Edition, ed. Meredith, A., & Lord, B., BSAVA, UK, ISBN 978 1 905319 49 7, pp. 1-12
74. Meredith, A. (2007). Rabbit dentistry. *European Journal of Companion Animal Practice*, (1), 286-286, BSAVA Congress Proceedings 2018. <https://doi.org/10.22233/9781910443590.37.4>
75. Müller, J., Clauss, M., Codron, D., Schulz, E., Hummel, J., Fortelius, M., ... Hatt, J. M. (2014). Growth and wear of incisor and cheek teeth in domestic rabbits (*Oryctolagus cuniculus*) fed diets of different abrasiveness. *Journal of Experimental Zoology Part A: Ecological Genetics and Physiology*, 321(5), 283–298. <https://doi.org/10.1002/jez.1864>
76. Oglesbee, B. L. (2020). Rabbit. In *Exotic Animal Laboratory Diagnosis*. 1<sup>st</sup> Edition, ed. Heatley J. & Russell K. E., John Wiley & Sons, Inc., UK, ISBN 9780470960356, pp. 63–79

77. Patrício, R. (2014). Seroprevalência de *Encephalitozoon cuniculi* em coelhos assintomáticos da região de Lisboa. Tese de Mestrado em Medicina Veterinária, Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias, Portugal
78. Pellett, S. (2016). *Encephalitozoon cuniculi* in rabbits [10]. *Veterinary Record*, 153(1), 32.
79. Perpiñán, D. (2019). Rabbit neutering. *Companion Animal*, 24(4), 217–225. <https://doi.org/10.12968/coan.2019.24.4.217>
80. Prebble, J. (2014). Nutrition and Feeding. In *BSAVA Manual of Rabbit Medicine*. 1<sup>st</sup> Edition, ed. Meredith, A., & Lord, B., BSAVA, UK, ISBN 978 1 905319 49 7, pp. 27-35
81. Redrobe, S. (2002). Calcium metabolism in rabbits. *Seminars in Avian and Exotic Pet Medicine*, 11(2), 94–101. <https://doi.org/10.1053/saep.2002.125100>
82. Rees Davies, R., & Rees Davies, J. A. E. (2003). Rabbit gastrointestinal physiology. *Veterinary Clinics of North America - Exotic Animal Practice*, 6(1), 139–153. [https://doi.org/10.1016/S1094-9194\(02\)00024-5](https://doi.org/10.1016/S1094-9194(02)00024-5)
83. Reiter, A. M. (2008). Pathophysiology of Dental Disease in the Rabbit, Guinea Pig, and Chinchilla. *Journal of Exotic Pet Medicine*, 17(2), 70–77. <https://doi.org/10.1053/j.jepm.2008.03.003>
84. Reusch, B., Murray, J. K., Papasouliotis, K., & Redrobe, S. P. (2009). Urinary protein:creatinine ratio in rabbits in relation to their serological status to *Encephalitozoon cuniculi*. *Veterinary Record*, 164(10), 293–295. <https://doi.org/10.1136/vr.164.10.293>
85. Richardson, J., & Keeble, E. (2014). Physical Examination and Clinical Techniques. In *BSAVA Manual of Rabbit Medicine*. 1<sup>st</sup> Edition, ed. Meredith, A., & Lord, B., BSAVA, UK, ISBN 978 1 905319 49 7, pp. 80-107
86. Richardson, J., Longo, M., Liuti, T., & Eatwell, K. (2019). Computed tomographic grading of middle ear disease in domestic rabbits (*Oryctolagus cuniculi*). *Veterinary Record*, 184(22), 679. <https://doi.org/10.1136/vr.104980>
87. Richardson, V. (2000). Nutrition. *Rabbits health, husbandry and diseases*. 1<sup>st</sup> Edition, ed. Richardson, V., Blackwell Publishing, UK, ISBN 0 632 05221 X, pp. 7-7

88. Rodríguez-Tovar, L. E., Nevárez-Garza, A. M., Trejo-Chávez, A., Hernández-Martínez, C. A., Hernández-Vidal, G., Zarate-Ramos, J. J., & Castillo-Velázquez, U. (2016). Encephalitozoon cuniculi : Grading the Histological Lesions in Brain, Kidney, and Liver during Primoinfection Outbreak in Rabbits . *Journal of Pathogens*, 2016, 1–9. <https://doi.org/10.1155/2016/5768428>
89. Sant, R., & Rowland, M. (2009). Skin disease in rabbits. *In Practice*, 31(5), 233–238. <https://doi.org/10.1136/inpract.31.5.233>
90. Saunders, R. (2013). Dental-related Epiphora and Dacryocystitis. In *BSAVA Manual of Rabbit Surgery, Dentistry and Imaging*. 1<sup>st</sup> Edition, ed. Harcourt-Brown, F. M., & Chitty, J., BSAVA, UK, ISBN 978 1 905319 41 1, pp. 382-394
91. Saunders, R., & Rees Davies, R. (2005). Physical Examination. In *Notes on Rabbit Internal Medicine*. 1<sup>st</sup> Edition, ed. Saunders, R. A., & Rees Davies, R., Blackwell Publishing, UK, ISBN 978 1 4051 1514 8, pp. 1-3
92. Schnellbacher, R. W., Divers, S. J., Comolli, J. R., Beaufrère, H., Maglaras, C. H., Andrade, N., Rosselli, D., Stejskal, M., Barletta, M., Mayer, J., Rodriguez, P., Quandt, J. E. (2017). Effects of intravenous administration of lidocaine and buprenorphine on gastrointestinal tract motility and signs of pain in New Zealand white rabbits after ovariohysterectomy. *American Journal of Veterinary Research*, 78(12), 1359–1371. <https://doi.org/10.2460/ajvr.78.12.1359>
93. Serra, C. I., & Soler, C. (2019). Animal Models of Osteoarthritis in Small Mammals. *Veterinary Clinics of North America - Exotic Animal Practice*, 22(2), 211–221. <https://doi.org/10.1016/j.cvex.2019.01.004>
94. Settai, K., Kondo, H., & Shibuya, H. (2020). Assessment of reported uterine lesions diagnosed histologically after ovariohysterectomy in 1,928 pet rabbits (*Oryctolagus cuniculus*). *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 257(10), 1045–1050. <https://doi.org/10.2460/JAVMA.2020.257.10.1045>
95. Sibbald, R. (2020). Thymomas in rabbits. *The Veterinary Nurse*, 11(7), 320–324. <https://doi.org/10.12968/vetn.2020.11.7.320>
96. Smith, M. (2021). Diagnosing and treating urinary tract disease in rabbits. *In Practice*, 43(3), 143–151. <https://doi.org/10.1002/inpr.28>

97. Smith, S. (2021). Gastrointestinal Physiology and Nutrition of Rabbits. In *Ferrets, Rabbits and Rodents: Clinical Medicine and Surgery*. 4<sup>th</sup> Edition, ed. Quesenberry, K. E., Orcutt, C. J., Mans, C., Carpenter, J. W., Elsevier, USA, ISBN 978 0 323 48435 0, pp. 162-171
98. Szabo, Z., Bradley, K., & Cahalane, A. K. (2016). Rabbit Soft Tissue Surgery. *Veterinary Clinics of North America - Exotic Animal Practice*, 19(1), 159–188. <https://doi.org/10.1016/j.cvex.2015.08.007>
99. van Zeeland, Y. (2017). Rabbit Oncology: Diseases, Diagnostics, and Therapeutics. *Veterinary Clinics of North America - Exotic Animal Practice*, 20(1), 135–182. <https://doi.org/10.1016/j.cvex.2016.07.005>
100. Varga, M. (2014a) Neoplasia. In *BSAVA Manual of Rabbit Medicine*. 1<sup>st</sup> Edition, ed. Meredith, A., & Lord, B., BSAVA, UK, ISBN 978 1 905319 49 7, pp. 264-273
101. Varga, M. (2014b). Rabbit Basic Science. In *Textbook of Rabbit Medicine*. 2<sup>nd</sup> Edition, ed. Varga, M., Butterworth Heinemann, Elsevier Ltd., UK, ISBN 978 0 7020 4979 8, pp. 13-49
102. Varga, M. (2014b). Digestive Disorders. In *Textbook of Rabbit Medicine*. 2<sup>nd</sup> Edition, ed. Varga, M., Butterworth Heinemann, Elsevier Ltd., UK, ISBN 978 0 7020 4979 8, pp. 309-317
103. Varga, M. (2014b). Urogenital Diseases. In *Textbook of Rabbit Medicine*. 2<sup>nd</sup> Edition, ed. Varga, M., Butterworth Heinemann, Elsevier Ltd., UK, ISBN 978 0 7020 4979 8, pp. 419-420
104. Varga, M. (2015). Emergency management of gut stasis in rabbits. *Companion Animal*, 20(1), 20–25. <https://doi.org/10.12968/coan.2015.20.1.20>
105. van der Woerd, A. (2021). Ophthalmologic Diseases of Small Mammals. In *Ferrets, Rabbits and Rodents: Clinical Medicine and Surgery*. 4<sup>th</sup> Edition, ed. Quesenberry, K. E., Orcutt, C. J., Mans, C., Carpenter, J. W., Elsevier, USA, ISBN 978 0 323 48435 0, pp. 583-588
106. Vennen, K. M., & Mitchell, M. A. (2009). Rabbits. In *Manual of Exotic Pet Practice*. 1<sup>st</sup> Edition, ed. Mitchell, M. A., & Tully, T. N., Saunders, Elsevier, USA, ISBN 978 1 4160 0119 5, pp. 375-405

107. Villamide, M. J., Nicodemus, N., Fraga, M. J., & Carabaño, R. (2020). Protein Digestion. In *Nutrition of the Rabbit*. 3<sup>rd</sup> Edition, ed. Blas, C, & Wiseman, J., CAB International Publishing, Wallingford, Oxfordshire; Boston, MA, ISBN 978 1 78924 128 0, pp. 50-63
108. Waqar, A. B., Koike, T., Yu, Y., Inoue, T., Aoki, T., Liu, E., & Fan, J. (2010). High-fat diet without excess calories induces metabolic disorders and enhances atherosclerosis in rabbits. *Atherosclerosis*, 213(1), 148–155. <https://doi.org/10.1016/j.atherosclerosis.2010.07.051>
109. Xiccato, G. (2020) Fat digestion. In *Nutrition of the Rabbit*. 3<sup>rd</sup> Edition, ed. Blas, C, & Wiseman, J.,. CAB International Publishing, Wallingford, Oxfordshire; Boston, MA, ISBN 978 1 78924 128 0, pp. 67-75

## 8. Anexos

---

Pressupostos do teste paramétrico:

### Testes de normalidade

Acompanhamento clínico		Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
% tratamentos com sucesso	Grupo I	.233	17	.015	.822	17	.004
	Grupo II	.182	51	.000	.890	51	.000
	Grupo III	.323	99	.000	.776	99	.000

a. Lilliefors Significance Correction