

UNIVERSIDADE DE LISBOA
FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA

U LISBOA

UNIVERSIDADE
DE LISBOA



ESTUDO RETROSPETIVO DE CÃES E GATOS SUBMETIDOS A NEFRECTOMIA (2011-
2021)

BEATRIZ DIAS GIL ALVES

ORIENTADOR:
Doutor José Paulo Pacheco de Sales Luís

TUTORA:
Dr.^a Ana Clotilde Alves

2023

UNIVERSIDADE DE LISBOA
FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA



UNIVERSIDADE
DE LISBOA



ESTUDO RETROSPETIVO DE CÃES E GATOS SUBMETIDOS A NEFRECTOMIA (2011-
2021)

BEATRIZ DIAS GIL ALVES

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO INTEGRADO EM MEDICINA VETERINÁRIA

JÚRI

PRESIDENTE:

Doutora Maria Constança Matias Ferreira
Pomba

VOGAIS:

Doutor José Paulo Pacheco de Sales Luís
Doutor Rodolfo Assis Oliveira Leal

ORIENTADOR:

Doutor José Paulo Pacheco de Sales Luís

TUTORA:

Dr.^a Ana Clotilde Alves

DECLARAÇÃO RELATIVA ÀS CONDIÇÕES DE REPRODUÇÃO DA DISSERTAÇÃO

Nome: BEATRIZ DIAS GIL ALVES

Título da Tese ou Dissertação: ESTUDO RETROSPETIVO DE CÃES E GATOS SUBMETIDOS A NEFRECTOMIA (2011-2021)

Ano de conclusão (indicar o da data da realização das provas públicas): 2023

Designação do curso de
Mestrado ou de Mestrado Integrado em Medicina Veterinária
Doutoramento:

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

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

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

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

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

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

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

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

* Indique o motivo do embargo (OBRIGATÓRIO)

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

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

Faculdade de Medicina Veterinária da Universidade de Lisboa, 23 de fevereiro de 2023

Assinatura: Beatriz Dias Gil Alves

“Eu amo tudo o que foi
Tudo o que já não é
A dor que já me não dói
A antiga e errónea fé
O ontem que a dor deixou,
O que deixou alegria
Só porque foi, e voou
E hoje é já outro dia.”

- Fernando Pessoa

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar gostaria de agradecer ao meu orientador, Professor Doutor Sales Luís. Muito obrigada por me ter aceitado como sua orientanda e pela disponibilidade, ajuda e orientação na realização da presente dissertação.

À minha tutora, Dr^a Ana Clotilde, obrigada pela oportunidade de aprender consigo e por toda a ajuda, paciência e apoio, quer durante o estágio, quer no esclarecimento de dúvidas relativas à dissertação. Obrigada por ser um exemplo de dedicação e experiência.

A todos os profissionais incríveis do Hospital Veterinário SOSVET, que me acolheram com tanta paciência e carinho. Obrigada por todo o conhecimento e experiência transmitidos, por me ensinarem a trabalhar em equipa e pela boa disposição constante.

Ao Pedro, que me apoiou durante todo o meu percurso académico, em todos os altos e baixos. Obrigada por me motivares todos os dias a ser uma pessoa melhor. Obrigada pela paciência. És o meu porto seguro.

À Rita Pereira, Marta Silva, Inês Tavares, Inês Gama, Rita Fernandes, Catarina Rosa e Carolina Mendonça. Não há palavras para descrever o que sinto por esta minha família lisboeta. Por todas as aventuras, épocas de exames, viagens, festas e por tudo o que ainda está para vir. Obrigada pelo apoio constante, amor e alegria que deram durante estes 6 anos. Que os bons momentos e esta amizade sejam eternos.

Aos meus amigos do “Não quero chumbar”, pelo apoio constante e risadas nos momentos mais desafiantes.

À Mafalda e à Mia, por serem um exemplo a seguir, por toda a ajuda, amizade, sorrisos e diversão, obrigada.

À Leonor, por ser a minha irmã gémea. Por todos os reencontros, aventuras e risos que tornam a vida mais leve.

Aos meus pais e ao meu irmão, sem eles este sonho não teria sido possível. Obrigada pelo apoio incondicional e por acreditarem sempre em mim.

Aos meus avós, Anibal e Conceição, obrigada por todas as oportunidades que me proporcionaram e pelo amor incondicional que me dão.

À minha tia João, tio Jorge, Rodrigo e Leonor, por crescerem comigo e pelo apoio ao longo do meu percurso académico.

À Ana e ao António, por me apoiarem e celebrarem comigo cada etapa, como se fosse vossa. Obrigada por sempre acreditarem em mim e me incentivarem a dar o meu melhor.

Aos meus avós de Almada, Américo e Maria Luís, pelo colo e palavras de incentivo quando elas são mais precisas.

Por último, mas não menos importante, ao Feijão, Puré, Júnior e Duffy pela alegria e amor que me dão todos os dias e por serem a minha inspiração para concretizar este sonho.

RESUMO

Estudo Retrospectivo de Cães e Gatos Submetidos a Nefrectomia (2011-2021)

A nefrectomia é a remoção cirúrgica de um rim, podendo ser total, parcial ou radical. Esta cirurgia está indicada no tratamento de doença renal unilateral em estadios terminal, nomeadamente em caso de neoplasia renal ou ureteral primária, hidronefrose grave, pielonefrite crónica, trauma renal grave, abscessos ou quistos renais/peri-renais, anomalias ureterais que desafiam a reparação cirúrgica, ureter ectópico associado a rim não funcional, transplante, entre outros. Os pré-requisitos para a realização de nefrectomia consistem na unilateralidade da afeção, função normal do rim contralateral e ausência de metástases.

Os objetivos do presente estudo foram determinar as principais causas de nefrectomia em cães e gatos, a sua apresentação e abordagem diagnóstica, e as complicações intra e pós-operatórias associadas a esta intervenção cirúrgica. Este estudo retrospectivo utilizou uma amostra de 38 animais nefrectomizados (19 canídeos e 19 felídeos) que foi dividida em 2 grupos de acordo com o motivo para a realização de nefrectomia: grupo dos diagnósticos neoplásicos (n=15) e grupo dos diagnósticos não neoplásicos (n=23).

De acordo com os resultados obtidos, a causa mais frequente de nefrectomia foi hidronefrose (n=12) nos felídeos e neoplasia renal (n=9) nos canídeos. A média de idades da população foi de 9,0 anos, pelo que esta cirurgia é realizada principalmente em animais de meia-idade a velhos. No grupo dos diagnósticos neoplásicos, houve uma maior prevalência de neoplasia maligna de origem epitelial, sendo a mais frequente o carcinoma de células renais (n=10). No grupo dos diagnósticos não neoplásicos, o diagnóstico mais frequente foi hidronefrose grave (n=18) na sequência de nefroureterolitíase obstrutiva (n=11), em que as condições concorrentes incluíram hidroureter (n=8), rotura da cavidade piélica (n=3) e pielonefrite (n=3). Verificou-se que os sinais clínicos e alterações laboratoriais são frequentemente vagos e inespecíficos para doença renal, podendo mesmo estar ausentes (n=6), devido à unilateralidade destas doenças. O exame complementar mais realizado foi a ecografia abdominal (n=34). Relativamente ao estadiamento pré-operatório de neoplasias renais, verificou-se que o estadio mais baixo estava associado ao único caso de neoplasia benigna (n=1), enquanto estadios mais avançados estavam associados ao desenvolvimento de metástases pós-nefrectomia (n=5) e a um pior prognóstico. Houve 1 caso que realizou nefrectomia citoreductiva (paliativa) para neoplasia renal com evidência de metástases pulmonares à apresentação. Os animais que realizaram quimioterapia adjuvante não apresentaram benefício no tempo de sobrevivência. Neste estudo foi ainda realçada a importância prognóstica da avaliação pré-operatória da função do rim oposto visto que a principal complicação pós-operatória foi o desenvolvimento de doença renal crónica progressiva (n=7), sendo esta a causa de eutanásia em 5 destes pacientes.

Palavras-chave: nefrectomia, carcinoma renal, hidronefrose, cão, gato.

ABSTRACT

Restrospective Study of Dogs and Cats submitted to Nephrectomy (2011-2021)

Nephrectomy is the surgical removal of a kidney, which may be total, partial or radical. This surgery is indicated in the treatment of unilateral end-stage renal disease, such as renal or ureteral primary neoplasia, severe hydronephrosis, chronic pyelonephritis, severe renal trauma, renal/peri-renal abscesses or cysts, ureteral anomalies that defy surgical repair, ectopic ureter associated with a non-functional kidney and transplantation. The prerequisites for performing a nephrectomy consist of unilaterality of the condition, normal function of the contralateral kidney and absence of metastases.

The objectives of the present study were to determine the main causes of nephrectomy in dogs and cats, its presentation and diagnostic approach, and the intra and postoperative complications associated with this surgical intervention. This retrospective study used a sample of 38 nephrectomized animals (19 dogs and 19 cats) that was divided into 2 groups according to the cause of nephrectomy: group of neoplastic diagnoses (n=15) and group of non-neoplastic diagnoses (n=23).

According to the results obtained, the most frequent cause of nephrectomy was hydronephrosis (n=12) in cats and renal neoplasia (n=9) in dogs. The average age of the population was 9.0 years, so this surgery is mainly performed on middle-aged to old animals. In the group of neoplastic diagnoses, there was a higher prevalence of malignant neoplasia of epithelial origin, the most frequent being renal cell carcinoma (n=10). In the group of non-neoplastic diagnoses, the most frequent diagnosis was severe hydronephrosis (n=18) due to obstructive nephroureterolithiasis (n=11), in which concurrent conditions included hydroureter (n=8), rupture of the pelvis (n=3) and pyelonephritis (n=3). It was found that the clinical signs and laboratory findings are often vague and non-specific for kidney disease, and may even be absent (n=6), due to the unilaterality of these diseases. The most common complementary exam was abdominal ultrasound (n=34). Regarding the preoperative staging of renal neoplasms, it was found that the lowest stage was associated with the only case of benign neoplasm (n=1), while more advanced stages were associated with the development of post-nephrectomy metastases (n=5) and a worse prognosis. There was 1 case that underwent cytoreductive (palliative) nephrectomy for renal neoplasia with evidence of lung metastases at presentation. Animals that underwent adjuvant chemotherapy did not show benefit in survival time. In this study, the prognostic importance of the preoperative evaluation of the function of the opposite kidney was also highlighted, since the main postoperative complication was the development of progressive chronic kidney disease (n=7), which was the cause of euthanasia in 5 of these patients.

Keywords: nephrectomy, renal carcinoma, hydronephrosis, dog, cat.

ÍNDICE

AGRADECIMENTOS	iv
RESUMO	vi
ABSTRACT	vii
ÍNDICE	viii
Índice de Figuras.....	xi
Índice de Gráficos	xii
Índice de Tabelas	xiii
Lista de Abreviaturas.....	xv
I. ESTÁGIO CURRICULAR	1
II. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	3
1. Anatomia e fisiologia do rim e ureter	3
2. Indicações para a realização de nefrectomia.....	4
3. Avaliação pré-operatória da função renal	7
4. Estadiamento neoplásico pré-operatório	9
5. Fisiopatologia e diagnóstico de patologias com indicação para nefrectomia	11
5.1. Hidronefrose	12
5.2. Neoplasia renal.....	15
5.3. Neoplasia ureteral.....	22
6. Tratamento cirúrgico	24
6.1. Cuidados pré-operatórios	24
6.2. Anestesia e cuidados intra-operatórios	24
6.3. Técnica cirúrgica.....	25
6.3.1. Nefrectomia aberta	25
6.3.1.1. Ureteronefrectomia aberta	25
6.3.1.2. Nefrectomia parcial aberta	28
6.4. Cuidados pós-operatórios.....	30
6.5. Complicações associadas à nefrectomia	31
6.5.1. Complicações intra-operatórias	31
6.5.2. Complicações pós-operatórias (a curto e a longo-prazo)	32
7. Prognóstico	33
III. ESTUDO DE CASOS	36
1. Objetivos	36
2. Material e métodos.....	36
3. Resultados	38
3.1. Caracterização da amostra populacional	38
3.2. Raça	39
3.3. Idade	40
3.4. Apresentação	41
3.5. Método imagiológico de diagnóstico	42
3.6. Alterações analíticas no diagnóstico	45
3.7. Outros exames auxiliares de diagnóstico.....	46
3.8. Avaliação pré-operatória da função do rim contralateral	46
3.9. Motivo para a realização de nefrectomia	47

3.9.1.	Divisão da população consoante o motivo da nefrectomia.....	48
3.9.1.1.	Grupo diagnósticos não neoplásicos.....	49
3.9.1.1.1.	População global	49
3.9.1.1.2.	População dos canídeos.....	51
3.9.1.1.3.	População dos felídeos.....	51
3.9.1.2.	Grupo diagnósticos neoplásicos.....	52
3.9.1.2.1.	População global	52
3.9.1.2.2.	População de canídeos.....	54
3.9.1.2.3.	População de felídeos.....	55
3.9.1.2.4.	Estadiamento neoplásico pré-operatório	55
3.10.	Contraindicações para a realização de nefrectomia.....	56
3.11.	Método cirúrgico utilizado	57
3.12.	Complicações intra-operatórias	57
3.13.	Complicações pós-operatórias.....	58
3.13.1.	Período pós-operatório imediato.....	58
3.13.2.	Período pós-operatório a médio-longo prazo	59
3.14.	Tempo médio de sobrevivência pós-nefrectomia	61
4.	Discussão de resultados	63
4.1.	Caracterização da população global	63
4.2.	Grupo dos diagnósticos neoplásicos.....	64
4.2.1.	Caracterização da população	64
4.2.2.	Apresentação	66
4.2.3.	Abordagem diagnóstica	66
4.2.4.	Estadiamento clínico pré-operatório	68
4.2.5.	Quimioterapia adjuvante.....	70
4.2.6.	Avaliação pré-operatória da função renal	71
4.2.7.	TMS.....	72
4.3.	Grupo dos diagnósticos não neoplásicos.....	72
4.3.1.	Caracterização da população	72
4.3.2.	Apresentação	73
4.3.3.	Abordagem diagnóstica	74
4.3.4.	Avaliação pré-operatória da função renal	75
4.3.5.	Diagnósticos não neoplásicos menos frequentes	76
4.3.6.	Tempo médio de sobrevida	76
4.4.	População global: Complicações intra-operatórias	76
4.5.	População global: Complicações pós-operatórias.....	77
4.5.1.	Complicações pós-operatórias a curto-prazo.....	77
4.5.2.	Complicações pós-operatórias a longo prazo	77
4.6.	TMS e taxas de mortalidade	80
5.	Conclusões	80
6.	Bibliografia	83
7.	Anexos.....	91
	Anexo 1: Anatomia do rim esquerdo, adaptado de: https://www.acep.org/sonoguide/basic/renal-ultrasound/	91
	Anexo 2: Estadiamento e subestadiamento de DRC em cães e gatos, segundo as guidelines da IRIS.....	91
	Anexo 3: Localização de proteinúria persistente (pré-renal, renal e pós-renal) em cães e gatos. Retirado de (Vaden and Elliott 2016).....	92
	Anexo 4: Algoritmo para o manejo de pacientes com risco de hemorragia pós-operatória. Retirado de Ladlow (2016).....	93

Anexo 5: Rácios de concentrações de potássio e creatinina no líquido abdominal e sangue periférico, reportados em cães e gatos, compatíveis com uroabdómen (Retirado de Press e Balakrishnan (2019)).....	94
Anexo 6: Frequência relativa dos pacientes com valores séricos de BUN e creatinina acima do intervalo de referência, antes da realização de nefrectomia, consoante a espécie (n=28).....	94
Anexo 7: Frequência relativa dos pacientes com valores séricos de BUN e creatinina acima do intervalo de referência, no pós-operatório imediato, consoante a espécie e na população global (n=24).	94
Anexo 8: Evolução dos níveis séricos de creatinina, ao longo do tempo, nos pacientes que desenvolveram DRC pós-operatória (n=6).....	95

Índice de Figuras

Figura 1: Técnica cirúrgica de nefrectomia parcial (Retirado de White and Brearly (2011)).	30
Figura 2: Esquema ilustrativo das patologias abrangidas pelo grupo diagnóstico neoplásicos e pelo grupo de diagnóstico não neoplásicos (n=38).....	37
Figura 3: Esquema da distribuição dos diagnósticos não neoplásicos pela população em estudo (n=23).....	49
Figura 4: Esquema representativo da distribuição dos diagnósticos neoplásicos (n=15).	52

Índice de Gráficos

Gráfico 1: Gráfico que relaciona o tempo de sobrevivência com a realização ou não de quimioterapia adjuvante. Os animais que receberam quimioterapia estão designados por uma linha sólida, enquanto os que não receberam quimioterapia estão representados pela linha a tracejado. Não houve uma diferença estatisticamente significativa entre os 2 grupos (Bryan et al. 2006).	22
Gráfico 2: Distribuição das raças dos pacientes submetidos a nefrectomia, com diagnóstico neoplásico, consoante a espécie (n=15).	39
Gráfico 3: Distribuição das raças dos pacientes submetidos a nefrectomia, com diagnóstico não neoplásico, consoante a espécie (n=23).	40
Gráfico 4: Distribuição da população por idades, em anos, por espécie e sexo (n=37).	40
Gráfico 5: Frequência absoluta dos sinais clínicos à apresentação, consoante o motivo de nefrectomia (n=32).	41
Gráfico 6: Alterações identificadas ao exame físico dos pacientes à apresentação, consoante o diagnóstico (n=32).	42
Gráfico 7: Frequência dos motivos para a realização de nefrectomia da população em estudo, consoante a espécie (n=38).	48
Gráfico 8: Evolução da média dos níveis séricos de BUN e creatinina, no pré-operatório, pós-operatório imediato e pós-operatório a longo prazo (n=12).	60

Índice de Tabelas

Tabela 1: Indicações para a realização de nefrectomia (total)(Lanz and Waldron 2000; Kim et al. 2009; Rosin 2014; Papazoglou and Kouti 2017).	5
Tabela 2: Estadiamento clínico de tumores renais caninos (Classificação TMN).	10
Tabela 3: Causas congénitas e adquiridas de hidronefrose unilateral (Ragni and Fewes 2008; Kim et al. 2009; McLoughlin and Scansen 2015; Milligan et al. 2020a; Kim et al. 2021).	13
Tabela 4: Tumores primários do rim (White and Brearly 2011; McLoughlin and Scansen 2015).	16
Tabela 5: Intervalos de referência, para as espécies felina e canina, relativamente à BUN, creatinina e densidade urinária (adaptado de DiBartola and Westropp (2019) e IRIS).	38
Tabela 6: Prevalência de sexo, consoante o diagnóstico (n=38).	39
Tabela 7: Média de idades aquando da realização de nefrectomia, consoante a espécie, sexo e diagnóstico (n=37).	41
Tabela 8: Frequência absoluta da realização de cada exame imagiológico na abordagem diagnóstica (n=35).	42
Tabela 9: Achados ecográficos consoante o diagnóstico/motivo de nefrectomia e respetivas frequências de cada achado (n=34).	43
Tabela 10: Achados na radiografia abdominal, consoante o diagnóstico (n=7).	44
Tabela 11: Achados na tomografia axial computadorizada abdominal, consoante o diagnóstico (n=7).	44
Tabela 12: Achados na tomografia torácica, consoante o diagnóstico (n=4).	44
Tabela 13: Alterações nas análises laboratoriais na altura do diagnóstico, consoante a espécie e o diagnóstico (n=34).	45
Tabela 14: Frequência da realização de PAAF, biópsia, urocultura e análise histopatológica, na população em estudo.	46
Tabela 15: Alterações dos parâmetros de avaliação da função e estrutura do rim contralateral, à apresentação (n=34).	47
Tabela 16: Causas da realização de nefrectomia, consoante a espécie (n=38).	47
Tabela 17: Divisão da população consoante o diagnóstico (neoplásico e não neoplásico) e respetivas frequências, consoante a espécie (n=38).	48
Tabela 18: Causas de hidronefrose na população global e consoante a espécie (n=18).	50
Tabela 19: Causas não neoplásicas de nefrectomia, no grupo dos canídeos (n=9).	51
Tabela 20: Causas não neoplásicas de nefrectomia, no grupo dos felídeos (n=14).	52
Tabela 21: Distribuição do género na população de pacientes com diagnóstico de carcinoma de células renais, consoante a espécie (n=10).	53
Tabela 22: Tipos de neoplasias renais/ureterais primárias da população de canídeos (n=9).	54
Tabela 23: Diagnósticos renais neoplásicos malignos da população de felídeos (n=5).	55
Tabela 24: Estadiamento clínico dos tumores renais, segundo a classificação TNM (n=11).	55
Tabela 25: Causas das complicações intra-operatórias e número de casos observados, consoante a espécie (n=6).	57
Tabela 26: Causas das complicações no período pós-operatório imediato e número de casos observados (n=12).	58
Tabela 27: Média dos valores de creatinina e BUN séricas, no pós-operatório imediato (n=24).	59
Tabela 28: Causas das complicações a médio-longo prazo e número de casos observados, consoante a espécie (n=20).	59
Tabela 29: Médias dos valores de BUN e creatinina no pós-operatório a longo prazo (n=19).	59
Tabela 30: TMS após nefrectomia, consoante a espécie e o diagnóstico (benigno e maligno)(n=13).	61
Tabela 31: TMS dos pacientes com diagnóstico neoplásico, segundo e realização de quimioterapia adjuvante (n=4).	62

Tabela 32: Taxas de mortalidade aos 6 e 12 meses (n=17).....62

Lista de Abreviaturas

- BUN** – (*Blood Urea Nitrogen*) Azoto ureico sanguíneo
- CAMV** – Centro de atendimento médico-veterinário
- CCR** – Carcinoma de células renais
- CCT** – Carcinoma de células de transição
- COX-2** - Cicloxigenase-2
- CREA** - Creatinina
- CRI** – (*Constant Rate Infusion*) Infusão de taxa contínua
- DRC** – Doença Renal Crónica
- ELISA** – (*Enzyme Linked Immuno Sorbent Assay*) Ensaio de imunoabsorção enzimática
- EPO** – Eritropoetina
- GM-CSF** – (*Granulocytic/Macrophage-Colony-Stimulating Factor*) Fator Estimulador de Colónias de Granulócitos e Macrófagos
- IM** – Índice mitótico
- IRA** – Insuficiência renal aguda
- IRIS** – (*International Renal Interest Society*) Sociedade Internacional de Interesse Renal
- ITU** – Infecção do trato urinário
- IV** – Intravenoso
- LNR** – Linfonodos regionais
- NP** – Nefrectomia parcial
- NSS** – (*Nephron-sparing Suegery*) Cirurgia poupadora de nefrónios
- OVH** - Ovariohisterectomia
- PAAF** – Punção aspirativa com agulha fina
- PD** – Polidipsia
- PIF** – Peritonite Infeciosa Felina
- PU** – Poliúria
- SDMA** – (*Symmetric dimethylarginine*) dimetilarginina simétrica
- SUB** – (*Subcutaneous Ureteral Bypass*) Dispositivo de bypass ureteral subcutâneo
- TAC** – Tomografia axial computadorizada
- TFG** – Taxa de filtração glomerular
- TMS**- Tempo médio de sobrevida/sobrevivência
- TSA** – Teste de sensibilidade a antibióticos
- UPC** – Proteína-Creatinina Urinária
- US** – Ultrassonografia
- USG** – (*Urine Specific Gravity*) Gravidade urinária específica
- WHO** – (*World Health Organisation*) Organização da saúde mundial

WI – (*Warm Ischemia*) Isquémia quente

I. ESTÁGIO CURRICULAR

O Estágio curricular obrigatório insere-se no Plano de Estudos do Mestrado Integrado em Medicina Veterinária da Faculdade de Medicina Veterinária da Universidade de Lisboa (FMV-UL), realizado sob orientação do Professor Doutor José Paulo Sales Luís e tendo este decorrido no Hospital Veterinário SOSVET, em Almada, sob tutoria da Dr.^a Ana Clotilde Alves. O estágio teve início no dia 6 de setembro de 2021 e terminou no dia 6 de janeiro de 2022. O horário funcionava de acordo com os seguintes turnos: 9h-16h e 15h-22h durante a semana e 9h-22h nos fins-de-semana e feriados, perfazendo um total de cerca 740h.

No decorrer do estágio as atividades distribuíram-se por vários serviços hospitalares disponíveis no Hospital Veterinário SOSVET tais como: internamento, consultas de medicina interna, imagiologia, cirurgia de tecidos moles e ortopedia e serviço de laboratório e análises clínicas.

Durante o período do estágio a estagiária adquiriu competências relativamente à comunicação com os tutores, trabalho em equipa, consolidação de conhecimento e desenvolvimento de raciocínio clínico.

No serviço de consultas, existiu a possibilidade de assistir a consultas de medicina preventiva (vacinações, desparasitações, etc), consultas de rotina, consultas de acompanhamento, consultas de avaliação pré-operatória e acompanhamento pós-operatório. Nestas foi possível acompanhar e realizar a recolha da história pregressa e anamnese, exame físico detalhado, contenção de animais, colheita de amostras (sangue, urina e PAAF), realização de exames complementares de diagnóstico, colocação de cateteres, preparação e administração de fármacos, entre outros procedimentos médicos. Para além disto, ocorreu ainda a discussão dos casos clínicos com o Médico Veterinário responsável em relação aos diagnósticos diferenciais e instituição de terapêuticas e esclarecimento de eventuais dúvidas. Isto contribuiu não só para a aprendizagem clínica como para o desenvolvimento de skills de comunicação com os tutores.

No internamento, a autora auxiliava na monitorização dos pacientes hospitalizados, preparação, administração e ajustamento da medicação em curso, administração de alimentação adequada, passeio dos pacientes com indicação para tal e preparação e limpeza das boxes. Houve ainda oportunidade de realizar outros procedimentos tais como colocação de cateteres endovenosos, administração de fluidoterapia e cálculo das respetivas taxas, colheitas de sangue e urina, colocação de sondas nasogástricas, algaliação, limpeza de feridas, realização de pensos, transfusões sanguíneas, drenagens de líquido de derrame, monitorização de pacientes em câmaras de oxigénio e preparação de altas. Fez-se ainda a colheita e envio de amostras para análise laboratorial. Adicionalmente, a estagiária assistiu e participou na discussão dos casos clínicos pela equipa, na altura da passagem de turnos.

Os meios imagiológicos disponíveis no hospital incluíam radiografia, ecografia (abdominal, torácica e ecocardiografia) e, com menos frequência, endoscopias gastrointestinais altas (para biópsia e remoção de corpos estranhos). Foi possível auxiliar na contenção e posicionamento correto dos pacientes e posterior discussão e análise das alterações detetadas nos diferentes casos com o Médico Veterinário responsável. A estagiária auxiliou ainda, com recurso ao ecógrafo, na colheita de urina por cistocentese, drenagem de derrames pericárdicos e colheita de amostras para citologia.

O papel da autora no serviço de cirurgia consistia na preparação cirúrgica do paciente como na função de ajudante de cirurgião. O processo iniciava-se na consulta pré-cirúrgica em que era explicado o procedimento e o animal realizava um painel básico de análise. Algumas das funções da estagiária passavam pela receção dos animais para a cirurgia, realização de análises clínicas pré-cirúrgicas, verificação da glicémia, cateterização, preparação e administração da pré-medicação, realização de tricotomia e assépcia da área cirúrgica, indução e intubação endotraqueal e preparação do paciente campo cirúrgico. Em alguns casos foi possível realizar a monitorização anestésica durante a cirurgia. Foi possível assistir a diversos procedimentos de cirurgia de tecidos moles (tanto cirurgias eletivas como urgências), cirurgia ortopédica, destartarizações e cirurgia endoscópica. Houve ainda oportunidade para a realização de castrações a felídeos machos, nodulectomias, realização de suturas e destartarizações, sob vigilância e orientação do médico veterinário responsável. A recuperação anestésica e acompanhamento pós-cirúrgico também foram monitorizadas de perto pela autora assim como a posterior comunicação com o tutor relativamente ao fim da cirurgia.

Foi possível a aprendizagem relativa à realização de vários meios complementares de diagnóstico como hemograma, bioquímicas, análise de urina tipo II, esfregaços de sangue, testes rápidos de diagnóstico e coloração e observação ao microscópio de citologias. Posteriormente, procedia-se à interpretação dos achados e discussão dos diagnósticos diferenciais de cada achado.

A estagiária teve a oportunidade de participar em diversas urgências tais como: status epilepticus, paragem cardiorrespiratória, choque, obstrução uretral, politraumatizados, cetoacidose diabética, ingestão de corpos estranhos, torções gástricas, ingestão de tóxicos, derrames pericárdicos e piómetras.

II. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

1. Anatomia e fisiologia do rim e ureter

Os rins são responsáveis pela produção de urina, através da filtração do plasma, favorecendo a reabsorção seletiva das substâncias úteis ao organismo e a excreção dos resíduos metabólicos e certas substâncias do sangue. Também possuem função endócrina produzindo hormonas que regulam a pressão arterial sistémica (renina) e a produção eritrocitária (eritropoietina) (König and Liebich 2014).

Os rins são órgãos pares com forma de feijão que se encontram numa posição retroperitoneal, ventralmente à musculatura sublombar em cada lado da coluna vertebral (König and Liebich 2014; German 2017). O rim direito está localizado mais cranialmente que o rim esquerdo e a sua extremidade cranial está em contacto com o fígado, ao nível da fossa renal do lobo caudado (Lanz and Waldron 2000; Mayhew 2015). Medial e cranialmente ao rim direito localiza-se a glândula adrenal direita e a veia cava e lateralmente encontra-se a parede abdominal e a última costela. O rim esquerdo está posicionado mais caudalmente e é mais móvel que o rim direito. Cranialmente ao rim esquerdo encontra-se o baço, medialmente a glândula adrenal esquerda e aorta, lateralmente a parede abdominal e ventralmente o cólon descendente. Cada rim tem 2 pólos, um pólo cranial e um pólo caudal, e 2 faces, uma face ventral e dorsal. No bordo medial, o rim é côncavo e apresenta uma “indentação” chamada hilo renal. O hilo é onde a artéria renal entra no rim e a veia renal e ureter abandonam o mesmo. Para além disto, nervos e vasos linfáticos também entram no rim a este nível. O parênquima renal é envolvido por uma cápsula fibrosa. Em corte transversal o parênquima renal está visivelmente dividido em córtex, mais externo, e medula, mais interna (König and Liebich 2014; German 2017; Tobias and Tillson 2018).

As unidades funcionais do rim são os nefrónios que são responsáveis pela formação de urina que é posteriormente lançada no sistema coletor que transporta a mesma para a pélvis renal (König and Liebich 2014). A pélvis renal é uma estrutura que recebe a urina proveniente dos ductos coletores e que dá origem ao ureter proximal (Tobias and Tillson 2018).

A artéria e a veia renais são ramos diretos da aorta abdominal e da veia cava caudal, respetivamente. Existe uma variação significativa entre indivíduos na arquitetura da vasculatura renal podendo estes vasos ser ramificados ou múltiplos (Mayhew 2015). A maioria dos animais tem apenas uma artéria renal, mas cerca de 10% dos gatos e 13% dos cães apresentam artérias renais múltiplas (Tobias and Tillson 2018). Segundo Sajjarengpong e Adirektaworn (2015), a incidência de artérias renais duplas é maior no rim esquerdo do que no direito. As artérias renais de cães, particularmente a artéria renal esquerda, são por vezes pares, enquanto artérias renais múltiplas são mais frequentemente encontradas nos gatos

(Rawlings et al. 2003). Isto torna-se relevante quando se considera realizar nefrectomia devido ao risco de hemorragia severa caso uma destas ramificações não seja identificada e laqueada antes de fazer a transecção (Tobias and Tillson 2018). O suprimento sanguíneo dos rins pelas artérias renais corresponde a aproximadamente 25% do débito cardíaco (Lanz and Waldron 2000). Num animal com condição corporal normal, cada rim é envolvido por uma quantidade substancial de gordura peri-renal que protege da pressão dos órgãos adjacentes (König and Liebich 2014; Tobias and Tillson 2018).

Os ureteres são estruturas tubulares retroperitoneais com origem na pélvis renal, estendendo-se caudomedialmente, em direção à cavidade pélvica, onde se inserem obliquamente na superfície dorsal da bexiga (Lanz and Waldron 2000). O ureter esquerdo faz o seu percurso lateralmente à aorta, mas o ureter direito pode estar dorsal ou lateral relativamente à veia cava. Em cães e gatos machos, o ureter cruza dorsalmente ao ducto deferente e na fêmea cruza na face dorsal do ligamento largo (Rosin 2014). Nos machos, os ureteres cruzam dorsalmente aos vasos espermáticos internos e ao ducto deferente correspondente, cerca de 2 cm cranialmente à bexiga. Nas fêmeas, os ureteres passam dorsalmente à artéria e veia ureterovarianas. Aquando da ressecção da porção mais distal do ureter é importante fazer a dissecação em torno destas estruturas (Mayhew 2015).

2. Indicações para a realização de nefrectomia

A patologia renal é uma importante causa de morbidade e mortalidade nos animais de companhia, tendo uma prevalência estimada de 0,5 a 7% em cães e 1,6 a 20% em gatos. No entanto, as patologias do rim que podem ser tratadas cirurgicamente são mais raras (Tillson and Tobias 2018).

A nefrectomia é a remoção cirúrgica de um rim, indicada para condições unilaterais (Lanz and Waldron 2000). Esta pode ser total (ou ureteronefrectomia), parcial (NSS) ou radical. A ureteronefrectomia é a técnica realizada com maior frequência, consistindo na excisão cirúrgica completa do rim e do ureter ipsilateral, e está indicada quando um rim se encontra não-funcional, neoplásico, gravemente traumatizado, hidronefrótico, infetado ou hemorrágico (McLoughlin and Scansen 2015; Tillson and Tobias 2018). As indicações referidas na literatura para a realização desta intervenção cirúrgica estão descritas na tabela 1.

Tabela 1: Indicações para a realização de nefrectomia (total)(Lanz and Waldron 2000; Kim et al. 2009; Rosin 2014; Papazoglou and Kouti 2017).

Indicações para a realização de nefrectomia (condições unilaterais)
<ul style="list-style-type: none">• Condições neoplásicas:<ul style="list-style-type: none">○ Neoplasia renal primária○ Neoplasia ureteral primária• Hidronefrose grave (e hidroureter)• Pielonefrite crónica• Trauma renal severo:<ul style="list-style-type: none">○ Avulsão do pedículo renal ou hemorragia incontrolada○ Destruição traumática da maioria do parênquima renal• Abscessos ou quistos renais/peri-renais• Cálculos renais• Rim anormal associado a um ureter ectópico• Anomalias ureterais que desafiam a reparação cirúrgica (avulsão, estenose, obstrução por cálculo(s))• Hematúria idiopática de origem renal• Infestação por <i>Diectophyma renale</i> (com graves alterações degenerativas)• Transplante renal

Apesar da crescente disponibilidade de modalidades imagiológicas permitir a obtenção de um diagnóstico na maioria dos casos, a decisão relativamente à realização ou não da intervenção cirúrgica, bem como a técnica cirúrgica mais adequada, deve ser ponderada cuidadosamente, tendo em conta vários fatores. Devido ao caráter irreversível da nefrectomia, esta deve ser considerada apenas quando outras opções de tratamento, que permitam a preservação do órgão, já foram consideradas, principalmente se o rim afetado ainda apresentar evidência de parênquima funcional ou o rim contralateral também estiver afetado ou apresentar outra disfunção concomitante (Kim et al. 2009; Palm and Culp 2016; Culp and Palm 2017; Tillson and Tobias 2018). No entanto, se o rim e o ureter a ser removidos são mais prejudiciais do que benéficos para a saúde do animal, a ureteronefrectomia pode ser selecionada para o tratamento, desde que tenha sido estabelecido que a afeção renal é unilateral e que o rim contralateral apresenta função adequada para sustentar a vida do paciente (Kim et al. 2009; Culp and Palm 2017). No caso de neoplasias renais e ureterais, o estadiamento clínico do tumor e o estado geral do paciente determinam qual é o tratamento de escolha. De um modo geral, a ureteronefrectomia é mais benéfica em tumores renais unilaterais e sem evidência de doença metastática, onde a intenção curativa ainda é possível (Bryan et al. 2006; White and Brearly 2011; Woldemeskel 2013). O manejo paliativo de tumores renais através de ureteronefrectomia também está descrito em humanos (Bryan et al. 2006).

Naturalmente, as contra-indicações para a realização de ureteronefrectomia incluem a presença de disfunção renal bilateral, causada por patologia bilateral ou por perda de função do rim contralateral despoletada por outra comorbilidade e, no caso de tumores renais, a presença de metástases à apresentação (Chew et al. 2010; Dongen 2017; Papazoglou and Kouti 2017).

A nefrectomia isolada, sem remoção do ureter associado ao rim afetado, não é realizada com tanta frequência como a ureteronefrectomia devido ao risco de refluxo vesicoureteral permitido pelo remanescente ureteral distal, que pode conduzir ao desenvolvimento ou persistência de infeção do trato urinário. No entanto, a ocorrência desta complicação é relativamente baixa, tendo sido demonstrado que em humanos a incidência de empiema do coto ureteral é de apenas 0,8 a 1%, após nefrectomia (Tillson and Tobias 2018).

Classicamente, a nefrectomia total tem sido considerada o tratamento de eleição para todos os casos com suspeita de malignidade renal, no entanto estudos recentes têm demonstrado a eficácia e segurança da *Nephron-Sparing Surgery* (NSS) para tumores renais localizados (McKiernan et al. 2002). Deste modo, a nefrectomia parcial, está indicada para a preservação de tecido renal funcional, quando a lesão parenquimatosa está confinada a um pólo do rim (McLoughlin and Scansen 2015), nomeadamente em neoplasias renais de pequenas dimensões e em certos casos de trauma (Bacon and Farese 2012; McLoughlin and Scansen 2015). Atualmente, com a popularização dos exames de imagem, houve um aumento da deteção incidental de tumores renais assintomáticos e de pequenas dimensões, menos propensos a metastização na altura do diagnóstico (Gill et al. 2007; Mancini et al. 2009). Nestes casos, tornou-se possível optar por técnicas poupadoras de nefrónios (NSS) em detrimento da extirpação da totalidade do rim, obtendo-se em vários estudos melhores resultados funcionais e um controlo oncológico equivalente, comparativamente à nefrectomia radical, em pacientes selecionados (Gill et al. 2007). Com base num artigo de medicina humana (Mancini et al. 2009), pode-se extrapolar que os pacientes com indicação absoluta/obrigatória para realização de nefrectomia parcial são pacientes com rim único, rim contralateral hipoplásico ou não funcional (azotémicos) e tumor bilateral. Nestes, a nefrectomia total está contra-indicada devido ao risco do paciente se tornar anéfrico e passar a ter necessidade de terapia de substituição renal. Aqueles com indicação relativa para NSS são pacientes com tumor unilateral com doença renal benigna contralateral. A nefrectomia parcial é considerada eletiva em casos de tumor unilateral com rim contralateral normal. Tobias e Tillson (2018) definiram que a nefrectomia parcial está indicada em animais com redução da taxa de filtração glomerular no rim contralateral, com evidência clínica ou bioquímica de disfunção renal bilateral ou que tenham realizado nefrectomia unilateral previamente. Nestes casos, o resgate de uma porção do rim afetado é considerado importante para uma função renal pós-operatória adequada (Bacon and Farese 2012).

Como referido anteriormente, o tamanho do tumor é determinante na decisão sobre a realização de NSS, estando indicada para tumores de pequenas dimensões, que permitam a obtenção de margens adequadas para a neoplasia em causa (Bacon and Farese 2012). Enquanto em humanos existem limites de dimensões definidos, em cães e gatos o mesmo não se verifica, possivelmente devido à grande variabilidade de pesos corporais e, consequentemente, de dimensões dos rins (Schiff et al. 2005; Nyland et al. 2015; Tillson and Tobias 2018). No entanto, um estudo feito em cães realizado por Latif et al. (2007), concluiu que se o pólo do rim estiver danificado até 1/4 do volume renal total, não envolvendo nenhuma outra estrutura (como a pélvis renal), então a nefrectomia parcial pode ser realizada. Estudos anteriores realizados em porcos mostraram que se podia remover até 2/3 do rim (Kairemo et al. 1996). Por outro lado, a nefrectomia parcial está contraindicada em casos de lesão renal severa, em casos em que há grandes lesões patológicas ou se o tecido renal danificado se estende para além de 1/4 do rim, caso envolva a pélvis renal ou até mesmo a totalidade do rim (Latif et al. 2007). Existem alguns riscos e desvantagens associados à NSS: maior risco de hemorragia pós-operatória (contraindicada em casos de coagulopatias), risco de excisão incompleta do tumor e maior dificuldade técnica comparativamente à ureteronefrectomia (Bacon and Farese 2012; Shariati et al. 2014; Fossum 2018).

Por último, a nefrectomia radical consiste na excisão cirúrgica do rim, ureter, glândula adrenal ipsilateral, linfonodos peri-hilares e tecidos adjacentes, sendo indicada quando existe evidência de invasão neoplásica dos tecidos adjacentes ao rim (Mayhew et al. 2013; Mayhew 2015). Mayhew et al. (2013) considera a nefrectomia radical como o tratamento de escolha para carcinoma de células renais de grau/estadio moderado a grave. Progressivamente, a nefrectomia radical aberta tem sido substituída por alternativas menos radicais, como a Nephron-Sparing Surgery e a cirurgia minimamente invasiva, em pacientes apropriados (Gill et al. 2007).

Deste modo, antes de avançar com a realização de nefrectomia é importante fazer uma avaliação da função do rim contralateral e, nos casos de doença neoplásica, estadiamento do tumor renal.

3. Avaliação pré-operatória da função renal

É importante determinar a função tanto do rim afetado como do rim remanescente quando se está a considerar realizar nefrectomia unilateral. Muitas doenças renais são bilaterais e, para além disso, o rim contralateral pode ser afetado por outras doenças renais subjacentes (Shirasaki et al. 2004; Mankin 2015; McLoughlin and Scansen 2015).

A cintigrafia nuclear é o método mais preciso para determinação quantitativa da taxa de filtração glomerular (TFG) global e individual, do rim afetado e do rim contralateral. A grande desvantagem deste método não invasivo de avaliação da função renal é a sua

indisponibilidade. Alternativamente, a urografia de excreção pode ser utilizada, na prática clínica, como um método mais grosseiro de avaliação qualitativa da função do rim contralateral. Esta avaliação é feita com base na capacidade de cada rim de filtrar e excretar o meio de contraste administrado intravenosamente. Os casos em que há comprometimento da função renal, obstrução ou hipotensão sistêmica resultam numa clearance e excreção diminuída do meio de contraste. Estas duas técnicas permitem confirmar pré-operatoriamente se o rim contralateral apresenta função excretora adequada para um indivíduo funcionar normalmente após nefrectomia (Lanz and Waldron 2000a; Lanz 2003; Kerl and Cook 2005; White and Brearly 2011; Rosin 2014; Mankin 2015; Palm and Culp 2016).

Os parâmetros séricos de função renal mais utilizados na prática clínica são a BUN e a creatinina. Afeções unilaterais tipicamente não causam alterações nestes parâmetros renais a não ser que o rim contralateral não esteja a funcionar normalmente, pois os valores permanecem dentro do intervalo de referência até aproximadamente 75% da função renal global estar comprometida. Isto acontece devido à relação exponencial entre a concentração plasmática de creatinina e a TFG. Na interpretação destes parâmetros é importante excluir causas extra-renais de azotemia (tais como desidratação). Deste modo, a BUN e a creatinina séricas são um método pouco preciso para a determinação da presença de função renal adequada no rim contralateral, quando se está a considerar ureteronefrectomia, devido à falta de sensibilidade na deteção de disfunção renal precoce (Lees 2004; Cabral 2013; Pressler 2013; Finch 2014; Mankin 2015; McLoughlin and Scansen 2015; Finch and Heiene 2017). A análise de urina permite avaliar a capacidade de concentração de urina e a presença de proteinúria. A capacidade concentração de urina fica comprometida quando aproximadamente 66% da função renal global é perdida, no entanto, este é um marcador insensível da TFG pois é influenciada também por fatores não-renais (Lanz 2003; Kerl and Cook 2005; Syme and Jepson 2017). Em suma, estes marcadores só apresentam alterações quando está presente doença renal severa, refletindo apenas uma estimativa da função renal total (Cabral 2013; Rosin 2014).

A proteinúria, em termos diagnósticos, é definida como a presença de qualquer tipo de proteína em quantidades excessivas na urina (Lees et al. 2005; Grauer 2011). A presença de proteinúria de origem renal (persistente e associada a sedimento urinário normal) é um marcador de DRC em cães e gatos, estando associada à progressão da doença renal (Grauer 2007, 2011). É um indicador de prognóstico negativo em cães e gatos com DRC, estando associada ao grau de perda funcional, risco de crises urémicas, agravamento progressivo da azotemia e mortalidade (Vaden and Elliott 2016). Isto está de acordo com Grauer (2007), que refere que a proteinúria pode indicar a presença de DRC antes do estabelecimento de azotemia ou a presença de DRC mais severa na presença de azotemia. Deste modo, a avaliação e manejo da proteinúria em animais com DRC é muito importante (Vaden and Elliott

2016). O diagnóstico de proteinúria pode ser feito com recurso ao teste colorimétrico em tira (realizado na urianálise convencional), rácio UPC ou ensaio de ELISA quantitativo da concentração de albumina urinária (espécie-específico)(Lees et al. 2005).

A avaliação dos rins através da radiografia (sem contraste) e ecografia abdominais permite determinar o tamanho relativo e a forma do rim contralateral, mas não determinam a função renal. A ultrassonografia permite avaliar alterações crónicas e irreversíveis no rim contralateral, sendo que as principais características ecográficas de DRC em cães e gatos são: aumento da ecogenicidade cortical, contorno irregular, atenuação ou ausência de transição corticomedular e diminuição do volume renal. No entanto, é de salientar que a ausência de alterações ecográficas do rim contralateral não é sinónima de ausência de doença renal, tanto em cães como em gatos (Lanz 2003; Kim et al. 2009; McLoughlin and Scansen 2015; Palm and Culp 2016; Bragato et al. 2017; Syme and Jepson 2017).

As limitações associadas a estes métodos levaram a uma demanda por métodos mais precisos que detetem mais precocemente a doença renal, especialmente a perda relativa de função de cada rim (Finch 2014; Mayhew 2015). Dois biomarcadores que têm vindo a receber mais atenção em medicina veterinária são a dimetilarginina sérica (SDMA) e a cistatina C, principalmente a primeira devido à ampla disponibilidade comercial. Os níveis de SDMA aumentam mais precocemente na DRC, a partir de 25% de perda de função renal (em média quando há uma redução de aproximadamente 40% da TFG). Adicionalmente, ao contrário da creatinina, os níveis de SDMA não são influenciados pela massa muscular, tornando-se um marcador mais sensível da função renal em animais com perda muscular (Relford et al. 2016). Segundo a *International Renal Interest Society* (IRIS), a creatinina e o SDMA são marcadores complementares um do outro, sendo recomendado o uso de ambos para aumentar a capacidade de avaliar a função renal (Finch and Heiene 2017; Syme and Jepson 2017).

A redução ou ausência de função do rim que se pretende excisar também pode ser avaliada através da ultrassonografia e urografia de excreção, justificando assim a remoção do rim e do ureter quando este apresenta reduzida opacificação renal (pelo contraste) na urografia de excreção e alterações patológicas severas associadas a redução do parênquima renal funcional, à ultrassonografia (Kim et al. 2009).

Nos casos em que a função do rim contralateral está comprometida, a ureteronefrectomia está contraindicada, pois a remoção de um rim resultaria em falência renal e deterioração da qualidade de vida pós-operatória, devendo-se optar por opções de tratamento mais conservativas (tais como nefrectomia parcial)(Shirasaki et al. 2004).

4. Estadiamento neoplásico pré-operatório

O estadiamento clínico de tumores renais na altura do diagnóstico permite sistematizar as observações clínicas (sem ambiguidade), fornecer informações relativamente à taxa de

crescimento e extensão da neoplasia, e auxiliar no planejamento terapêutico e previsão de prognóstico. Para além disto, fornece ainda algumas pistas relativamente ao tipo de tumor presente, no entanto todos os casos carecem obrigatoriamente de confirmação citológica ou histopatológica do seu caráter maligno (Woldemeskel 2013).

O sistema de classificação TNM (tabela 2) foi desenvolvido em 1975 e editado em 1980 pela *World Health Organization* (WHO).

Tabela 2: Estadiamento clínico de tumores renais caninos (Classificação TMN).

Estadiamento de Tumores Renais em Cães	
T: Tumor primário	<ul style="list-style-type: none"> T₀: Sem evidência de tumor T₁: Tumor pequeno sem deformação do rim T₂: Tumor solitário com deformação do rim e/ou renomegália T₃: Tumor invadindo as estruturas perinéfricas (peritoneu) e/ou pélvis, ureter, e/ou vasos sanguíneos renais (veia renal) T₄: Tumor invadindo as estruturas adjacentes
N: Linfonodos regionais (LNR) (LN lombares)	<ul style="list-style-type: none"> N₀: Nenhum LNR envolvido N₁: LNR ipsilateral envolvido N₂: LNR bilaterais envolvidos N₃: Outros LN envolvidos (LN abdominais e pélvicos)
M: Metástases à distância	<ul style="list-style-type: none"> M₀: Sem evidência de metástases M₁: Metástases distantes - locais específicos <ul style="list-style-type: none"> M_{1a}: Metástase singular M_{1b}: Metástases múltiplas em 1 órgão M_{1c}: Metástases múltiplas em vários órgãos
V: Invasão vascular	<ul style="list-style-type: none"> V₀: As veias não contêm tumor V₁: A veia renal contém tumor V₂: A veia cava contém tumor

O sistema TNM de classificação de tumores renais em cães é baseado na avaliação de: extensão do tumor primário, condição dos linfonodos regionais, ausência/presença de metástases à distância e invasão vascular.

Nos animais, o tratamento de neoplasias renais primárias (exceto linfoma) implica a sua remoção cirúrgica, através de nefrectomia unilateral total ou parcial. A decisão sobre a modalidade terapêutica cirúrgica a implementar é baseada na extensão da neoplasia e na função renal (Woldemeskel 2013; McLoughlin and Scansen 2015). A resseção cirúrgica em estadios precoces da doença permite atingir a cura em muitos casos, no entanto foi reportado que 10-28% acabam por desenvolver recorrência local ou metástases à distância mesmo após nefrectomia curativa (Woldemeskel 2013). Na maioria dos cães e gatos, quando os tumores renais se tornam clinicamente detetáveis, estes já se encontram em estadios

avançados, com doença metastática associada, sendo que nestes casos a cirurgia já não tem potencial curativo. Nestes animais alguns autores recomendam a realização de terapia multimodal podendo incluir nefrectomia com intenção paliativa, que permite a alívio dos sinais clínicos, dor e morbidade associados à presença da massa (Bryan et al. 2006; Woldemeskel 2013).

Nos animais candidatos a cirurgia, o estadiamento auxilia no planeamento cirúrgico, permitindo decidir qual a modalidade cirúrgica (nefrectomia total, parcial ou radical) mais adequada com base nas características da neoplasia, tais como o tamanho e a extensão da mesma (Woldemeskel 2013; McLoughlin and Scansen 2015). A nefrectomia parcial é possível em tumores de pequenas dimensões, sendo vantajosa em animais que apresentem função inadequada no rim contralateral. A invasão da veia cava pode ser importante para determinar o risco de complicações cirúrgicas. (Kim et al. 2009; Tillson and Tobias 2018; Tanaka et al. 2019). Isto permite uma tomada de decisão informada quanto à modalidade terapêutica a implementar.

O processo de estadiamento será descrito adiante, na secção referente à fisiopatologia e abordagem diagnóstica de neoplasias renais.

5. Fisiopatologia e diagnóstico de patologias com indicação para nefrectomia

A abordagem diagnóstica para pacientes com doença do trato urinário superior deve incluir a colheita de um historial completo, incluindo historial passado (doenças, lesões, cirurgias, medicações), vacinações, estado reprodutivo, historial atual (doenças, lesões, cirurgias, medicações), historial dietético (tipo do dieta ou suplementos, apetite, vômitos, regurgitação, diarreia e condição corporal), historial de consumo de água (PU/PD, consumo diário) e historial urinário (hematúria, poliaquiúria, estrangúria, anúria, diurese inapropriada). Para além disto, a base de dados mínima para estes pacientes inclui ainda exame físico completo, hemograma, perfil bioquímico, colheita de amostras de urina (cistocentese), urianálise, cultura bacteriológica (aeróbios) e rácio proteína/creatinina urinário. Adicionalmente, várias técnicas imagiológicas de diagnóstico não-invasivas ou minimamente invasivas permitem a avaliação e visualização da estrutura e função do trato urinário superior (radiografia abdominal (sem e com contraste), TAC, ecografia, uroendoscopia (avaliação luminal) e cintigrafia nuclear) (McLoughlin and Scansen 2015; Tillson and Tobias 2018).

No que toca ao exame físico, quando há suspeita de doença de origem renal, é crítica a realização de uma palpação abdominal completa e cuidadosa. Esta pode revelar alterações da morfologia renal que normalmente estão associadas a processos patológicos, tais como renomegália (rim aumentado de tamanho), tamanho renal diminuído, forma anormal, presença de massas e presença de líquido livre abdominal. Outras alterações incluem alteração do

número de rins, posição anormal, alteração da consistência e presença de dor (McLoughlin and Scansen 2015; Palm and Culp 2016). O rim esquerdo normal é palpável na maioria dos animais, no entanto o rim direito é apenas palpável em pacientes magros (Palm and Culp 2016). Segundo McLoughlin e Scansen (2015), evidências de desconforto durante a palpação são indicativas de dor renal e justificam o recurso a diagnóstico de imagem.

De um modo geral, a ultrassonografia abdominal é muito útil para a avaliação de patologia renal e ureteral. Esta permite a caracterização da arquitetura interna renal, identificação da presença e extensão de lesões por massas, diferenciação entre lesões sólidas e lesões preenchidas por líquido (como hidronefrose) e detecção de displasias. Para além disto, possibilita a colheita de amostras de lesões por PAAF guiada por ultrassom e a realização de cistocentese ou pielocentese para obter amostras para cultura bacteriana e teste de sensibilidade a antibióticos (Lanz and Waldron 2000; Tillson and Tobias 2018). A radiografia simples é relativamente insensível para patologia renal e ureteral, mas fornece informações sobre o tamanho e sobre a presença de cálculos radiopacos no trato urinário (Tillson and Tobias 2018). É recomendada a realização de 3 projeções radiográficas (Palm and Culp 2016). Já a urografia de excreção fornece informações sobre a morfologia renal e arquitetura interna, possibilitando a detecção de anomalias no tamanho, forma ou localização dos rins e defeitos de preenchimento na pelve renal ou ureteres (Lanz and Waldron 2000). No entanto, isto pode ser avaliado de forma menos invasiva por ultrassonografia, pelo que a urografia de excreção é raramente usada e o seu uso é limitado à avaliação dos ureteres e avaliação grosseira da função renal (Palm and Culp 2016). A tomografia computadorizada com contraste (CE-CT) fornece ao cirurgião uma avaliação das dimensões da lesão, localização, relação das lesões de massa com os órgãos adjacentes e avaliação de linfadenopatia associada, permitindo assim o estadiamento da doença e planeamento cirúrgico (Tillson and Tobias 2018). Por fim, existe muito pouca informação no que toca à utilidade da ressonância magnética na avaliação do trato urinário superior, pelo que o seu uso é limitado (Palm and Culp 2016).

De seguida serão abordadas as patologias renais e ureterais que levam à realização de nefrectomia com maior frequência, nomeadamente neoplasias renais e ureterais e hidronefrose severa, quanto à sua fisiopatologia, apresentação e abordagem diagnóstica.

5.1. Hidronefrose

A hidronefrose é uma dilatação progressiva da pelve renal com atrofia gradual do parênquima, resultante de obstrução parcial ou completa do fluxo de urina (Lanz 2003; Pacheco et al. 2020).

A hidronefrose bilateral pode ser causada por obstruções ureterais bilaterais, lesões no trígono da bexiga ou por obstrução uretral. Em caso de obstrução bilateral e completa, o

paciente morre de insuficiência renal aguda pós-renal antes que ocorra atrofia significativa do parênquima renal (German 2017; Pacheco et al. 2020). Na hidronefrose unilateral ocorre obstrução de um dos ureteres, a compensação pelo rim desobstruído permite o desenvolvimento de uma dilatação progressiva da pelve com atrofia de pressão do parênquima que, eventualmente, fica reduzido a apenas uma “concha” (Lanz 2003; German 2017). As causas de obstrução do fluxo urinário de um dos rins podem ser congênicas ou adquiridas e estas estão listadas na tabela 3.

Tabela 3: Causas congênicas e adquiridas de hidronefrose unilateral (Ragni and Fews 2008; Kim et al. 2009; McLoughlin and Scansen 2015; Milligan et al. 2020a; Kim et al. 2021).

Causas de hidronefrose unilateral	
<p style="text-align: center;">Adquiridas:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Cálculos urinários (ureterólitos/nefrólitos) - Neoplasia ureteral ou da pélvis renal - Compressão ureteral extraluminal por massas retroperitoneais (neoplasia, hematoma, quisto, abscesso) - Laqueação ureteral iatrogênica inadvertida - Coágulos sanguíneos (na pélvis renal ou ureter) após biópsia renal - Inflamação (ureterite) - Fibrose retroperitoneal após transplante renal - Estenose adquirida (p.e. após ureterotomia) - Idiopático 	<p style="text-align: center;">Congênicas:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ureter ectópico - Torção ureteral - Atrésia ureteral - Estenose ureteral - Vasos renais aberrantes em torno dos ureteres

Nos pequenos animais, a causa mais frequente de obstrução ureteral e consequentemente de hidronefrose é ureterolitíase (Kim et al. 2009; Milligan et al. 2020a).

A obstrução completa de um ureter e do respectivo rim, na ausência de infecção, normalmente não é identificada até atingir um estágio avançado (McLoughlin and Scansen 2015). Não ocorrem sinais clínicos de urémia se o rim contralateral for funcional e permanecer desobstruído, resultando em dilatação progressiva do trato urinário superior, proximalmente ao local de obstrução. Na ausência de manejo médico, cirúrgico ou intervenções minimamente invasivas, a hidronefrose torna-se severa e resulta em perda progressiva de parênquima renal e função renal reduzida (McLoughlin and Scansen 2015). Na hidronefrose unilateral, segundo Pacheco et al. (2020), o sinal clínico mais frequente é distensão abdominal devido a uma grande massa abdominal. Nalguns casos os animais podem exibir sinais de dor abdominal induzidos pela distensão da cápsula renal (German 2017).

Relativamente às alterações no hemograma, a presença de leucograma inflamatório pode ser indicativa de infecção concomitante associada à presença de cálculos (Palm and Culp 2016). Todos os animais com suspeita de obstrução do trato urinário superior devem realizar um painel bioquímico. No estudo feito por Palm e Culp (2016) a maioria dos gatos com ureterólitos apresentavam azotemia, incluindo aqueles com obstrução ureteral unilateral, o

que mostra que muitos felinos apresentam DRC pré-existente antes do diagnóstico de obstrução, muitas vezes resultante de obstruções prévias do rim contralateral. Estes pacientes afetados por nefroureterolitíase devem realizar urianálise e urocultura, para a detecção de infecção urinária concomitante, sendo que Palm e Culp (2016) recomendam a colheita de amostras de urina por pielocentese nos pacientes com obstrução ureteral completa. Um rim hidronefrótico acompanhado de infecção bacteriana pode evoluir para pionefrose, em que o rim fica preenchido por exsudado purulento, uma condição mais severa com comprometimento da função do rim (Kim et al. 2009).

A ecografia abdominal deve ser realizada em todos os casos com suspeita de obstrução nefroureteral (Palm and Culp 2016). As alterações ecográficas podem incluir renomegália associada, distensão da pélvis renal e divertículos por líquido anecóico (o grau de distensão é proporcional à severidade da hidronefrose), afinamento do parênquima renal e dilatação do ureter (Espada et al. 2006; Pollard and Phillips 2017; Seiler 2018). Segundo Espada et al. (2006) deve-se fazer uma investigação detalhada de todo o trato urinário de modo a detetar a causa da obstrução. O ureter dilatado (hidroureter) com líquido pode ser observado a sair do hilo renal e a ultrassonografia permite seguir o percurso do mesmo até à bexiga (Pollard and Phillips 2017).

A radiografia abdominal convencional pode complementar a ecografia (Palm and Culp 2016). Na radiografia pode-se detetar renomegália, ao observar um rim com um contorno arredondado e perda da incisura hilar, perdendo assim a sua forma típica de feijão (Lanz 2003; McLoughlin and Scansen 2015). Adicionalmente, a radiografia apresenta uma sensibilidade de 81% na identificação de cálculos ureterais, visto que a maioria dos ureterólitos em cães e gatos são de oxalato de cálcio e, portanto, são radiopacos (McLoughlin and Scansen 2015; Palm and Culp 2016). Em casos extremos, é possível diagnosticar hidroureter na radiografia abdominal (Palm and Culp 2016). A urografia de excreção permite avaliar o grau de dilatação da pelve renal e ureter. Nos casos de hidronefrose severa, o parênquima renal é quase completamente obliterado, podendo mesmo não ocorrer opacificação renal pelo meio de contraste ou ficando reduzido a uma fina borda de realce periférico que delinea a pelve renal dilatada, na fase de pielografia (Pollard and Phillips 2017; Seiler 2018). De acordo com o autor Lanz (2003), a palpação de um rim aumentado e a falta de opacificação renal na urografia de excreção é justificativa de laparotomia exploratória para confirmar o diagnóstico e realização ureteronefrectomia.

O tratamento de hidronefrose depende da causa e duração da mesma. Como referido anteriormente, a maioria dos casos de hidronefrose unilateral não são diagnosticados até que já esteja muito avançado, altura em que o único recurso é a resseção cirúrgica do rim afetado (German 2017). Deste modo, a ureteronefrectomia está indicado em casos unilaterais severos

em que o rim está reduzido a um saco preenchido por líquido e, portanto, não funcional (Lanz 2003; Tillson and Tobias 2018).

Cockburn et al. (2021) refere que a rutura da cavidade piélica deve ser considerada uma possível complicação em gatos com obstrução ureteral severa, como descrito anteriormente em humanos (Csata et al. 1998; Ashebu et al. 2000; Won et al. 2006; Battista et al. 2016). O mecanismo da rutura da cavidade piélica implica um aumento repentino da pressão intrapélvica, sendo que os rins afetadas frequentemente já apresentavam doença prévia. Em muitos dos casos em que isto foi reportado, a rutura piélica estava associada a um atraso no diagnóstico e tratamento de hidronefrose. Isto pode ser justificado pelo facto do grau de pielectasia detetado ultrassonograficamente não permitir muitas vezes a distinção entre nefropatia obstrutiva de outras causas não obstrutivas de pielectasia (tais como insuficiência renal e pielonefrite), pelo que o diâmetro da cavidade piélica deve ser interpretado com caução (D'Anjou et al. 2011; Cockburn et al. 2021). No caso reportado por Cockburn et al. (2021), a rotura piélica foi acompanhada por hematoma intra-piélico, hemorragia retroperitoneal e derrame retroperitoneal de urina, resultando em efusão perirenal, uma característica ecográfica desta condição. No entanto, a ecografia pode não ser diagnóstica pelo que se deve ter em conta a história, achados clínicos, laboratoriais e outros meios imagiológicos. Em veterinária só existe um caso reportado de um gato com rotura da cavidade piélica, tendo a resolução passado pela ureteronefrectomia unilateral (Cockburn et al. 2021).

5.2. Neoplasia renal

Os tumores primários renais são tipicamente solitários e unilaterais enquanto os tumores metastáticos são normalmente múltiplos e bilaterais. Apenas os primeiros são candidatos a nefrectomia (White and Brearly 2011). Os rins são locais relativamente frequentes para o desenvolvimento de metástases (tumores secundários), no entanto os tumores renais primários são incomuns, tanto no cão como no gato, correspondendo a 0,06-1,7% de todas as neoplasias reportadas (Baskin and de Paoli 1977; White and Brearly 2011; McLoughlin and Scansen 2015; Tanaka et al. 2019). Existem 4 tipos distintos de tumores renais primários, agrupados de acordo com as células de origem: tumores epiteliais do parênquima renal (células tubulares), tumores epiteliais da pélvis renal (células de transição), tumores nefroblásticos e tumores mesenquimatosos. Os tumores primários do rim encontram-se listados na tabela 4 (White and Brearly 2011; Woldemeskel 2013; Tanaka et al. 2019).

Tabela 4: Tumores primários do rim (White and Bready 2011; McLoughlin and Scansen 2015).

	Malignos	Benignos
Cães	Carcinoma <ul style="list-style-type: none"> • Carcinoma de células renais • Carcinoma de células de transição (urotélío) Hemangiossarcoma Fibrossarcoma Condrossarcoma Lipossarcoma Rabdomiossarcoma Leiomiossarcoma Nefroblastoma Tumores indiferenciados: <ul style="list-style-type: none"> • Sarcoma • Carcinoma 	Adenoma Hemangioma Osteoma Lipoma Teratoma
Gatos	Linfoma <ul style="list-style-type: none"> • Primário • Metastático - alimentar Carcinoma <ul style="list-style-type: none"> • Carcinoma de células renais • Carcinoma de células de transição (urotélío) Fibrossarcoma Leiomiossarcoma Hemangiossarcoma Nefroblastoma Sarcoma indiferenciado	Adenoma Lipoma

O carcinoma de células renais (CCR), também conhecido por carcinoma renal tubular ou adenocarcinoma é o tumor renal primário mais comum em animais domésticos (Tanaka et al. 2019). Este pode ainda ser classificado em subtipos, com base nos padrões citológicos (cromofóbico, eosinofílico e células claras) e histológicos (tubular, papilar e sólido), no entanto não existe nenhuma diferença conhecida no seu comportamento biológico, o que carece de mais investigação futura (Woldemeskel 2013). As neoplasias primárias do rim são geralmente malignas, de origem epitelial e unilaterais (Steinberg and Thomson 1994; White and Bready 2011; Woldemeskel 2013; McLoughlin and Scansen 2015).

Nos cães, o CCR é o tumor primário diagnosticado com maior frequência, sendo responsável por 85% de todas as malignidades renais primárias (McLoughlin and Scansen 2015; Tillson and Tobias 2018). Nos gatos, o linfoma é o tumor renal mais comum, no entanto este é frequentemente bilateral e secundário (associado a linfoma alimentar), pelo que não tem indicação para nefrectomia. Deste modo, as neoplasias renais primárias no gato são extremamente raras (Steinberg and Thomson 1994; Woldemeskel 2013). Estudos anteriores reportaram que, tal como no cão, o CCR é o neoplasma renal primário reconhecido com maior frequência nos gatos (Meuten D and Meuten T 2017; Matsumoto et al. 2018). O carcinoma de células de transição (CCT) é o tipo mais comum de tumor da bexiga mas este também pode ter origem na pélvis renal, o que ocorre raramente em cães, gatos e humanos (Park and Kang 2020).

As neoplasias renais benignas são menos comuns, normalmente achados incidentais na necrópsia e, portanto, com baixa significância clínica. Entre estes, os mais frequentes são os adenomas renais, tendo sido também reportados outros tumores renais benignos tais como hemangiomas, papilomas, lipomas, fibromas, neurofibromas e oncocitomas (Lanz 2003).

O envolvimento bilateral é comum no linfoma, mas é raro no carcinoma (Borrego 2016). Segundo a literatura (Bryan et al. 2006; White and Brearly 2011; McLoughlin and Scansen 2015; Fossum 2018), o envolvimento renal bilateral está reportado em 4-30% dos cães com neoplasia renal primária.

A incidência destes tumores aumenta com a idade, afetando principalmente cães e gatos de meia-idade a velhos, e a maioria dos estudos mostra que cães machos são afetados com mais frequência que as fêmeas (rácio de 2:1) (Bryan et al. 2006; Meuten D and Meuten T 2017). Nos gatos, alguns estudos reportam uma maior incidência nos machos e outros reportam a inexistência de predisposição por sexo (Meuten D and Meuten T 2017). Não foi reportada nenhuma predisposição por raça para o desenvolvimento de carcinomas renais em cães e gatos (Bryan et al. 2006; Woldemeskel 2013; Meuten D and Meuten T 2017). A exceção é o cistadenocarcinoma renal multifocal hereditário em Pastores Alemães, no entanto por ser raro e bilateral, não é uma indicação comum para nefrectomia (Chew et al. 2010; Meuten D and Meuten T 2017) .

Tanto em humanos como em cães têm sido documentadas altas taxas de metastização de CCR (Woldemeskel 2013). Isto é atribuído à biologia do tumor e ao facto do CCR ser clinicamente silencioso. Ou seja, na altura em que é detetado, o tumor já teve meses a anos para desenvolver o seu potencial maligno (Meuten D and Meuten T 2017). As taxas de metastização variam consoante o estudo, estando reportadas taxas de metastização à apresentação de 16-48% e à morte de 60-77% (Bryan et al. 2006; Woldemeskel 2013; Meuten D and Meuten T 2017; Park and Kang 2020). Apesar do CCR ser considerado maligno nos gatos, menos casos foram estudados comparativamente aos cães, estando reportada uma taxa de metastização de 50% em gatos (Meuten D and Meuten T 2017). Os locais de metastização mais frequentes incluem os pulmões, fígado e linfonodos regionais, mas podem metastizar para qualquer órgão abdominal (tais como rim contralateral, superfícies serosas e glândula adrenal ipsilateral) e ocasionalmente para a pele e cérebro (Baskin and de Paoli 1977; Bryan et al. 2006; Woldemeskel 2013; McLoughlin and Scansen 2015). Segundo Woldemeskel (2013) e Meuten D e Meuten T (2017), a presença de metástases no rim contralateral implica invariavelmente a presença de metástases noutros órgãos. Estão descritos casos de disrupção capsular e extensão tumoral local para os espaço retroperitoneal, vasculatura renal e glândula adrenal (McLoughlin and Scansen 2015). Um estudo refere que cães com CCR têm propensão para invasão neoplásica da veia cava caudal e subseqüentes metástases pulmonares. Deste modo, estas estruturas devem ser avaliadas

de forma cuidadosa através de estudos imagiológicos pré-operatórios. O CCT da pélvis renal pode causar hidronefrose, sendo que a incidência de metástases deste tumor está raramente reportada. Os locais de metastização de CCT descritos na literatura incluem intestino (serosa e parede), omento e bexiga (Bryan et al. 2006; Woldemeskel 2013; Park and Kang 2020).

Os sinais clínicos mais consistentemente reportados na literatura associados a tumores renais incluem: massa renal palpável, hematúria (permanente ou intermitente), distensão abdominal e desconforto/dor abdominal. Estes tumores estão frequentemente associados a sinais vagos e inespecíficos para patologia renal devido à sua natureza unilateral tais como anorexia, depressão, perda de peso, letargia, vômitos e inapetência (Baskin and de Paoli 1977; Steinberg and Thomson 1994; Bryan et al. 2006; White and Brearly 2011; Woldemeskel 2013). Clinicamente, a hematúria é o sinal clínico mais comum, tendo sido observado em 32% dos casos de tumores renais num estudo realizado em cães (Bryan et al. 2006; Woldemeskel 2013; Meuten D and Meuten T 2017). Os sinais clínicos são variáveis, dependendo da extensão do envolvimento renal e lesão parenquimatosa, localização e tamanho (Woldemeskel 2013). Tipicamente não estão associados a sinais de falência renal, com exceção dos casos em que existe envolvimento bilateral severo ou em que o rim contralateral se encontra comprometido por um processo não-neoplásico (White and Brearly 2011). O CCT da pélvis renal está associado a sinais clínicos inespecíficos sendo que num caso reportado por Park e Kang (2020), o cão apresentava anorexia crónica, sem qualquer sinal urológico como hematúria ou proteinúria.

Está indicada a realização de hemograma, perfil bioquímico e exame de urina, embora em muitos casos estes exames não apresentem qualquer tipo de alteração, pois não existem alterações laboratoriais específicas que sugiram a presença de tumores renais primários (Bryan et al. 2006; Meuten D and Meuten T 2017; Fossum 2018). Várias síndromes paraneoplásicas foram reportadas na literatura associadas a tumores renais, tais como: policitemia secundária, leucocitose paraneoplásica, osteopatia hipertrófica, hipoglicémia e hipercalcémia (Bryan et al. 2006; White and Brearly 2011; Meuten D and Meuten T 2017).

Um estudo em cães feito por Bryan et al. (2006) reportou que as alterações ao nível do hemograma eram inespecíficas e que nenhuma alteração tinha associação estatística com nenhum tipo de tumor. O mecanismo pelo qual alguns animais apresentam anemia não está esclarecido, mas fatores como a presença de hematúria, hemorragia ou anemia das doenças inflamatórias crónicas podem justificá-la, sendo improvável que a mesma resulte de produção reduzida de eritropoietina (Meuten D and Meuten T 2017). A policitemia absoluta secundária é um achado raro, mas já foi reportada em alguns casos de tumor renal em cães e gatos, devido a excesso de eritropoietina (EPO). A fonte de EPO é incerta, mas já foram sugeridas duas teorias: as células tumorais produzem EPO autonomamente em quantidades excessivas ou o tumor pode induzir hipóxia renal por compressão do parênquima, induzindo amplificação

das células produtoras de EPO (Bryan et al. 2006; Woldemeskel 2013; Meuten D and Meuten T 2017; Fossum 2018). Normalmente, esta policitemia resolve-se após a remoção do tumor, não estando associada a um tempo de sobrevivência mais curto (Bryan et al. 2006). O estudo feito por Bryan et al. (2006) reportou a presença de neutrofilia paraneoplásica nos casos que apresentavam >40,000 neutrófilos/ μ l. Porém, estudos anteriores consideraram a leucocitose paraneoplásica um achado incomum, podendo estar associada à produção de GM-CSF (*Granulocytic/Macrophage-Colony-Stimulating Factor*) pelas células neoplásicas (Peeters et al. 2001; Petherino et al. 2011).

É expectável que os parâmetros bioquímicos renais estejam normais na maioria dos casos a menos que haja envolvimento bilateral severo (destruição de mais de 75% dos nefrônios funcionais), o que raramente ocorre nas neoplasias renais primárias (com exceção de linfoma) (Lanz 2003; Chew et al. 2010; White and Brearly 2011; Meuten and Meuten 2017; Fossum 2018). Não obstante, um estudo reportou que a azotemia foi a alteração bioquímica mais comum nos cães com neoplasia renal (Bryan et al. 2006).

Na análise de urina, as alterações reportadas com maior frequência na literatura são hematúria e proteinúria, associadas a tumores invasivos e destrutivos como CCR e hemangiossarcoma. A presença de piúria foi também detetada com alguma frequência associada a infecção urinária concomitante (Bryan et al. 2006; White and Brearly 2011).

Relativamente ao diagnóstico imagiológico de neoplasia renal, os tumores renais que causem renomegália podem ser detetados por radiografia abdominal (White and Brearly 2011), sendo que, segundo Meuten D e Meuten T (2017) em 80% dos casos é possível detetar uma massa abdominal e 50% destes casos a massa consegue ser identificada como tendo origem no rim.

Na maioria dos casos, a ecografia complementa ou até mesmo substitui a radiografia na deteção de tumores renais, devido à maior sensibilidade e especificidade associada à mesma. No entanto, as neoplasias renais não têm características ultrassonográficas específicas (Lanz 2003; White and Brearly 2011; Fossum 2018). As alterações ecográficas associadas a neoplasias renais incluem renomegália, distorção do contorno renal normal ou da arquitetura interna, modificações na ecogenicidade ou ecotextura e/ou presença de uma lesão por massa (Espada et al. 2006a; Debruyne et al. 2012). As massas renais podem ter uma aparência ecográfica sólida ou complexa (Nyland et al. 2015). As massas sólidas renais são frequentemente neoplásicas e podem ter uma aparência hipoecóica, isoecóica, hiperecóica ou padrão misto, podendo conter pequenas áreas de hemorragia, necrose ou calcificação. Muitas massas renais têm uma aparência ultrassonográfica complexa, isto é, contêm uma mistura de componentes anecóicos, hipoecóicos e hiperecóicos. As porções anecóicas e hipoecóicas correspondem a áreas de hemorragia e necrose, que por vezes os ecografistas referem como áreas quísticas, que ocupam a maioria da massa (Nyland et al. 2015). Apesar

do padrão não ser característico do tipo de tumor presente, considera-se que lesões hipocóicas, acompanhadas por renomegália e envolvimento bilateral estão frequentemente associadas a linfoma, um importante diagnóstico de exclusão (Nyland et al. 2015; Tanaka et al. 2019). Segundo Debruyne et al. (2012), o carcinoma renal geralmente tem origem num polo do rim e produz lesões focais hiperecóicas. Devido aos achados inespecíficos providenciados pela ecografia (quanto ao tipo de tumor presente), a PAAF ecoguiada ou biópsia são necessárias na maioria dos casos para chegar a um diagnóstico preciso (Debruyne et al. 2012; Tanaka et al. 2019).

Os métodos imagiológicos transversais (TAC e ressonância magnética) também podem ser empregues na avaliação de massas renais (Tillson and Tobias 2018). A TAC com contraste é útil para diferenciar regiões tumorais de não tumorais e detetar lesões intraparenquimatosas muito pequenas e defeitos de preenchimento que são indetetáveis pela ultrassonografia, permitindo assim caracterizar a lesão, avaliar o rim contralateral e fornecer informações de estadiamento (Lanz 2003; Bacon and Farese 2012). A biópsia renal percutânea guiada por TAC está bem descrita em humanos e tem vindo a ser introduzida em pacientes veterinários. Por sua vez, a ressonância magnética não é muito usada para obtenção de imagens do sistema urinário (Bacon and Farese 2012).

Como referido anteriormente, é importante realizar o estadiamento neoplásico pré-operatoriamente. A distinção entre neoplasia primária e secundária pode ser desafiante. Os carcinomas renais têm origem no córtex, pelo que lesões observadas na medula favorecem o diagnóstico de tumor metastático (Woldemeskel 2013). Relativamente ao tamanho, tumores de grandes dimensões são mais fáceis de classificar porque, quando diagnosticados, normalmente já metastizaram ou invadiram a pélvis renal, cápsula ou vasos. No entanto, em tumores de pequenas dimensões, pode ser difícil distinguir se uma neoplasia é benigna ou maligna (Meuten D and Meuten T 2017). Segundo Meuten D e Meuten T (2017), um tumor solitário com <2 cm é mais provável ser benigno (adenoma). Em contrapartida, as características que favorecem o diagnóstico maligno (carcinoma) são: tamanho grande (>2 cm), grandes áreas de necrose, infiltração e invasão do parênquima ou vasos. Contudo, este critério baseado nas dimensões do tumor não é confiável e carece sempre de confirmação histopatológica ou citológica (Meuten D and Meuten T 2017). A deteção de metástases intra-abdominais com recurso à radiografia abdominal simples tem-se mostrado pouco útil. Em contrapartida, os achados ecográficos permitiram a suspeita de metástases intra-abdominais num estudo feito em cães (Bryan et al. 2006). Para além disso, a ecografia permite a avaliação de invasão local do tumor para as estruturas adjacentes e a realização de aspiração por agulha fina para análise citológica ou biópsia para análise histológica (White and Brearly 2011; Nyland et al. 2015). A radiografia torácica é uma ferramenta valiosa para o estadiamento clínico para identificar doença metastática macroscópica ao nível do pulmão (Bryan et al.

2006; Bacon and Farese 2012; Borrego 2016). A tomografia computadorizada permite avaliar relações tridimensionais complexas e detetar nódulos de metástases pulmonares significativamente menores do que aqueles que podem ser detetados com as radiografias convencionais de três incidências (Bacon and Farese 2012). A TAC é ainda uma ferramenta importante no planeamento cirúrgico, particularmente nos casos com invasão vascular local (White and Brearly 2011).

O exame histopatológico é necessário para o diagnóstico definitivo de neoplasia renal. As amostras podem ser obtidas via laparotomia, laparoscopia ou percutaneamente, guiada por ultrassom. Se o estadiamento confirmar uma lesão renal solitária, a cirurgia (nefrectomia unilateral) e a biópsia (excisional) podem ser combinadas (Bacon and Farese 2012) com subsequente avaliação histopatológica dos tecidos excisados, tendo sido esta a principal abordagem adotada no estudo de Bryan et al. (2006). Outra vantagem da abordagem aberta é o posicionamento mais preciso da biópsia. Por outro lado, as abordagens fechadas são mais baratas e rápidas, mas têm como desvantagens a obtenção de amostras de tecido menores, risco de implantação de células tumorais no percurso da agulha e incapacidade de controlar hemorragia, caso esta ocorra. A implantação de células tumorais no percurso da agulha não foi relatada em cães, mas está descrita em humanos (Bacon and Farese 2012). Caso a biópsia pré-cirúrgica seja considerada necessária, é importante ter em conta que esta deve ser feita no córtex renal, na interface de tecido normal e anormal. O Doppler deve ser usado para evitar vasos interlobares sendo que o rim deve ser monitorizado por ultrassom durante dez minutos após a biópsia para deteção de possível hemorragia ou hematoma. As PAAF's percutâneas podem ser feitas sob sedação, mas as biópsias com trocãter devem ser feitas sob anestesia geral (Bacon and Farese 2012).

Caso a neoplasia maligna seja unilateral e sem evidência de doença metastática, a resseção tumoral completa é o tratamento de escolha, através de ureteronefrectomia ou nefrectomia parcial, dependendo da extensão da neoplasia e da função do rim contralateral (Gill et al. 2007; White and Brearly 2011; Tillson and Tobias 2018). No entanto com frequência as metástases já estão presentes na altura do diagnóstico devido ao início tardio dos sinais clínicos (Latif et al. 2007). Segundo Gill et al. (2007), as massas benignas estão associadas a um excelente prognóstico com nefrectomia parcial ou total. Já o linfossarcoma não tem indicação cirúrgica (Tillson and Tobias 2018).

No estudo feito por Bryan et al. (2006), a resseção cirúrgica do tumor renal foi a modalidade de tratamento com o impacto mais positivo na sobrevida dos pacientes. Neste estudo, os cães que foram submetidos a nefrectomia tiveram um tempo de sobrevivência superior aos cães não tratados ou cães que receberam apenas quimioterapia.

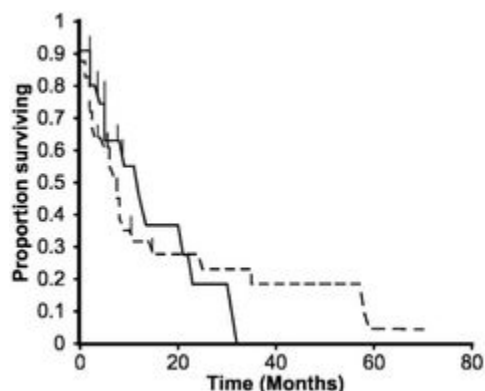
A quimioterapia adjuvante pode ser considerada após a cirurgia, dependendo do tipo de tumor e estadiamento, no entanto existem poucos dados disponíveis para a criação de

recomendações adequadas (Glaspy 2002). Os poucos estudos que existem sobre o efeito da quimioterapia adjuvante sugerem que esta é ineficaz no controlo de tumores renais em animais, com exceção do linfoma (Woldemeskel 2013). Para os restantes tumores renais, a cirurgia é a única opção terapêutica reportada (Bryan et al. 2006; Borrego 2016).

Bryan et al. (2006) relatou que a quimioterapia adjuvante não mostrou benefício no tempo de sobrevivência (Gráfico 1), no entanto realça a necessidade de realização de estudos prospetivos para determinar de forma objetiva o benefício da quimioterapia adjuvante nestes tumores. Segundo Bacon and Farese (2012), o uso de quimioterapia é recomendado após nefrectomia devido à alta taxa de metastização. O mesmo se verifica na medicina humana, em que pacientes com carcinomas de células tubulares renais agressivos ou invasivos recebem quimioterapia citotóxica adjuvante (Lanz 2003).

O prognóstico para a maioria dos tumores renais é mau devido à sua natureza invasiva e elevada tendência para metastizar antes da deteção e tratamento (White and Breatly 2011).

Gráfico 1: Gráfico que relaciona o tempo de sobrevivência com a realização ou não de quimioterapia adjuvante. Os animais que receberam quimioterapia estão designados por uma linha sólida, enquanto os que não receberam quimioterapia estão representados pela linha a tracejado. Não houve uma diferença estatisticamente significativa entre os 2 grupos (Bryan et al. 2006).



5.3. Neoplasia ureteral

As neoplasias ureterais primárias são extremamente raras em cães e gatos, sendo que já foram reportados vários tipos de tumores incluindo carcinoma (de células de transição) do urotélio, leiomioma, leiomiossarcoma, sarcoma, mastocitoma, papilomas benignos e pólipos fibroepiteliais (White and Breatly 2011; Adams 2017; Cathasaigh et al. 2018). Segundo Lanz (2003), o carcinoma de células de transição é o tumor primário mais comum do ureter, no entanto a causa mais frequente de envolvimento neoplásico do ureter é o carcinoma de células de transição localizado no trígono da bexiga, causando obstrução ureteral distal (Lanz 2003; Adams 2017).

O diâmetro reduzido do ureter implica que até um pequeno tumor possa resultar em obstrução do fluxo de urina e desenvolvimento de hidroureter proximal e hidronefrose. A hidronefrose progressiva leva a comprometimento renal unilateral, o que pode decorrer em

sinais clínicos, no entanto a capacidade funcional do rim contralateral (não afetado) leva a que os sinais de falência renal possam estar mascarados ou não ser detetados (White and Brearly 2011). Deste modo, os sinais clínicos são não-específicos e incluem dor abdominal ou lombar, anorexia, letargia e alterações da micção (White and Brearly 2011; Cathasaigh et al. 2018). De acordo com Lanz (2003), o sinal clínico mais frequente é hematúria embora segundo Cathasaigh et al. (2018) este tenha sido reportado em poucos casos na literatura. A apresentação típica dos tumores ureterais é sob a forma de uma massa discreta ou pólipos com origem no ureter, causando obstrução subsequente com evidência clínica e histológica de hidroureter e hidronefrose secundários (Cathasaigh et al. 2018).

Os animais com tumor ureteral unilateral não apresentam alterações hematológicas ou bioquímicas específicas. As alterações ao nível da urianálise (com estudo do sedimento) também são inconstantes, visto que a ocorrência de descamação do epitélio renal não é consistente (White and Brearly 2011; Park and Kang 2020).

Desta forma, a ultrassonografia e os estudos radiográficos de contraste devem ser empregues na investigação destas alterações ureterais. A ecografia permite avaliar a estrutura do ureter afetado e do rim associado, possibilitando ainda a execução de biópsia percutânea guiada por ultrassom, porém estes tumores ureterais frequentemente apresentam dimensões demasiado reduzidas para que a biópsia seja realizada de forma precisa e segura. A radiografia convencional raramente permite a visualização dos ureteres. Contudo, a urografia endovenosa permite a avaliação da estrutura intraluminal do ureter, através da obtenção de projeções radiográficas laterais e ventrodorsais, em vários pontos no tempo, após a administração endovenosa de contraste. A TAC também se tem mostrado útil na avaliação dos ureteres (White and Brearly 2011; Cathasaigh et al. 2018).

A maioria dos tumores ureterais são malignos, pelo que a presença de invasão local e/ou metástases resulta num prognóstico desfavorável (White and Brearly 2011). Em caso de neoplasia ureteral unilateral, a ureteronefrectomia é o tratamento mais frequentemente relatado, mas nalguns casos a colocação de SUB ou stent ureteral podem ser alternativas possíveis (Adams 2017). Lanz (2003) relatou que a ureteronefrectomia está associada a um prognóstico favorável em neoplasmas benignos e malignos ureterais, unilaterais, que estejam confinados ao ureter. A ureteronefrectomia também está indicada em carcinoma de células de transição do trígono da bexiga, em que há obstrução de um dos ureteres, não havendo benefício na realização da cirurgia se ambos os ureteres estiverem obstruídos (Bacon and Farese 2012).

6. Tratamento cirúrgico

6.1. Cuidados pré-operatórios

Como referido anteriormente, um dos parâmetros mais importantes a avaliar para o planeamento cirúrgico é a reserva de função renal, de modo a reduzir o risco de complicações pós-operatórias e fornecer o prognóstico mais preciso para o resultado esperado após a cirurgia (Rosin 2014; Mayhew 2015). Em caso de suspeita de neoplasia, a realização de um estadiamento pré-operatório completo é essencial. Nos animais que vão ser submetidos a um procedimento de biópsia renal é prudente a realização de estudos de coagulação (Bacon and Farese 2012).

Nos pacientes com coagulopatias ou anemia ou em que é expectável ocorrer sangramento excessivo durante a cirurgia deve-se realizar tipificação sanguínea. Animais hidratados com anemia severa, com hematócrito inferior a 20% (cão) ou 18% (gato) ou níveis de hemoglobina inferiores a 5 g/dl, podem beneficiar de transfusão sanguínea pré-operatória (Fossum 2018; Tillson and Tobias 2018). Em pacientes com neoplasia renal pode ocasionalmente ocorrer policitemia secundária. A estabilização inicial de pacientes policitémicos inclui flebotomias (remoção de 10 a 20 ml/kg de sangue) múltiplas acompanhadas por fluidoterapia endovenosa, antes da cirurgia, de modo a diminuir o risco de hemorragia intra-operatória e tromboembolismo pós-operatório (Tillson and Tobias 2018). É expectável que a nefrectomia resolva a policitemia ao normalizar os níveis séricos de eritropoietina. O painel bioquímico permite detetar alterações como azotémia ou hipoalbuminémia. Pacientes com hipoproteinémia requerem suporte oncótico. Os desequilíbrios minerais, eletrolíticos e ácido-base presentes são relevantes para o paciente cirúrgico e devem ser corrigidos, sempre que possível. A fluidoterapia endovenosa pré-operatória é necessária para restabelecer o volume sanguíneo circulante e a produção de urina (Klainbart et al. 2008; Borrego 2016; Syme and Jepson 2017; Fossum 2018; Tillson and Tobias 2018).

A presença de infeção do trato urinário complica a cirurgia, pelo que é importante identificar e instituir a terapia apropriada, idealmente com base nos resultados de cultura e teste de sensibilidade a antibióticos. Se o estado clínico do paciente permitir, o tratamento pré-operatório com antibiótico apropriado é recomendado durante 1 a 2 semanas antes da cirurgia (Lanz 2003; Mayhew 2015).

6.2. Anestesia e cuidados intra-operatórios

Todas as nefrectomias são realizadas sob anestesia geral, sendo que animais com doença renal podem ser um desafio em termos anestésicos. Na formulação do plano anestésico para animais com comprometimento renal, é preciso ter em conta que animais

descompensados e/ou hipovolémicos devem receber uma pré-medicação mínima. Estes animais muitas vezes só toleram doses mais baixas e administradas lentamente de alguns fármacos (como agentes de indução e analgésicos) (Fossum 2018).

Durante a nefrectomia, a função do rim remanescente deve ser preservada assegurando uma perfusão sanguínea renal adequada durante e após a cirurgia. Isto é conseguido através de fluidoterapia, suporte oncótico e evitando o uso de fármacos que causem hipotensão (como por exemplo, a acepromazina) ou nefrotoxicidade (como por exemplo, aminoglisídeos e AINEs)(Tillson and Tobias 2018). Para além disto, em caso de arritmias secundárias a desequilíbrios eletrolíticos, os tiobarbitúricos devem ser evitados sendo o isoflurano o agente inalatório de escolha nestes casos (Fossum 2018). Durante o procedimento, a produção de urina deve ser monitorizada (idealmente um mínimo de 0,5 ml/kg/h), assim como a saturação de oxigénio, pressão arterial, eletrocardiograma, frequência respiratória, temperatura e a pressão parcial de CO₂ (capnografia)(Mayhew et al. 2013; Fossum 2018; Tillson and Tobias 2018).

6.3. Técnica cirúrgica

Existem 2 formas de realizar este procedimento: nefrectomia aberta ou convencional e nefrectomia laparoscópica. De seguida será abordada apenas a nefrectomia aberta total e parcial.

6.3.1. Nefrectomia aberta

6.3.1.1. Ureteronefrectomia aberta

A remoção cirúrgica do rim e do ureter associado é usada para tratar uma variedade de distúrbios renais unilaterais (Mayhew et al. 2013). Em certas patologias crónicas, o rim pode estar muito aumentado e com neovascularização extensiva associada sendo que a nefrectomia nestes casos se assemelha à remoção de qualquer massa abdominal de grandes dimensões. A técnica cirúrgica descrita adiante corresponde à da remoção de um rim cuja estrutura anatómica é reconhecível (Rosin 2014).

O paciente é anestesiado e colocado em decúbito dorsal e o abdómen deve ser preparado de forma asséptica (Rosin 2014). É possível expor um dos rins através de uma incisão retroperitoneal no flanco, mas a ressecção cirúrgica aberta tem sido tradicionalmente realizada através de uma celiotomia ventral, o que é preferível para a exploração do abdómen e examinação dos dois rins (Lanz 2003).

Na cirurgia renal, é feita uma incisão na linha média ventral, com início no apêndice xifóide e estendendo-se caudalmente até dois terços da distância ao púbis, podendo ser necessário estender a incisão até ao púbis em alguns casos (Tillson and Tobias 2018). White e Brearly (2011) recomendam a realização de uma incisão suficientemente grande de modo

a facilitar a manipulação do rim e conseguir uma correta hemostase, principalmente porque em muitos dos estados patológicos que requerem nefrectomia o rim está aumentado e é irrigado por neovascularização extensa. Podem ser inseridos retratores de Balfour que permitem o afastamento da parede abdominal e exposição das vísceras abdominais (White and Brearly 2011; Fossum 2018). Ambos os rins devem ser inspecionados cuidadosamente para garantir que o paciente possui efetivamente dois rins e que o rim que vai permanecer após a cirurgia não apresenta anormalidades macroscópicas (Tillson and Tobias 2018). Para evitar transecção não intencional do ureter oposto, este deve ser identificado antes do rim afetado ser removido, o que se torna desafiante nos casos em que a anatomia local é particularmente distorcida pelo processo da doença subjacente (Mayhew et al. 2013; Fossum 2018).

Os rins e ureteres estão localizados no espaço retroperitoneal do abdómen, pelo que para aceder a este espaço o cirurgião deve agarrar com uma pinça o peritoneu sobre o pólo caudal do rim e incisioná-lo, com recurso a uma tesoura (Lanz 2003). Depois, insere-se o dedo na abertura feita e retira-se suavemente o peritoneu do rim. Ocasionalmente, podem existir pontos dispersos em que o peritoneu adere firmemente à superfície do rim, estes devem ser libertos com disseção cortante. Hemorragias de pequenos vasos podem ser controladas com recurso ao eletrocautério, no entanto hemorragias de vasos maiores devem ser laqueadas ou aplicados hemoclips (White and Brearly 2011; Rosin 2014).

De seguida, usando uma combinação de disseção romba e disseção cortante, deve-se libertar o rim dos seus anexos sublobares (Fossum 2018). Alternativamente, pode-se seccionar estes anexos retroperitoneais recorrendo a eletrocirurgia, o que auxilia no controlo de possíveis hemorragias dos vasos capsulares que são mais proeminentes em rins alterados (Tillson and Tobias 2018).

Após o rim ter sido solto do seu local no espaço retroperitoneal, o próximo passo consiste na separação cuidada do tecido adiposo perirenal (Mayhew et al. 2013; Rosin 2014; Tillson and Tobias 2018). Devem ser evitados danos iatrogénicos às estruturas adjacentes durante a disseção, nomeadamente da glândula adrenal ipsilateral, que pode estar intimamente associada ao pólo cranial do rim (Mayhew et al. 2013).

O próximo passo consiste na elevação do rim da sua fossa no espaço retroperitoneal e rotação medial do mesmo para expor o seu aspeto dorsal e o hilo renal, expondo a artéria e veia renais. Pode ser necessário fazer disseção da gordura peri-renal da superfície ventromedial do rim de modo a expor os vasos e o ureter. A palpação cuidadosa nesta etapa ajuda o cirurgião a localizar a artéria renal, que apresenta pulso, diminuindo o risco de dano inadvertido e hemorragia subsequente (White and Brearly 2011; Fossum 2018; Tillson and Tobias 2018). De seguida procede-se à laqueação dos vasos hilares (Mayhew et al. 2013). Nesta fase, é importante identificar todos os ramos da artéria renal, pois artérias renais

múltiplas podem estar presentes. Importa salientar que durante a disseção da artéria renal o cirurgião deve ter cuidado até confirmar a configuração particular do paciente em questão, pois pode ocorrer uma hemorragia significativa, após transecção do pedículo renal, caso tenha ocorrido uma falha em identificar uma ramificação ou uma artéria renal dupla sem laqueação da mesma. A artéria e veia renais são normalmente encontradas com facilidade no aspeto ventromedial do rim (White and Brearly 2011; Fossum 2018; Tillson and Tobias 2018).

Faz-se uma laqueação dupla ou transfixa na porção da artéria renal próxima à aorta abdominal para garantir que todos os ramos são ligados, com um fio de sutura monofilamentoso não-absorvível ou de seda, de tamanho adequado (Lanz 2003; White and Brearly 2011; Fossum 2018). De seguida, fazer uma laqueação simples na porção da artéria renal mais proximal ao rim ou, alternativamente, colocar uma pinça hemostática nesta zona. A transecção da artéria é feita entre as laqueações mais distais e a pinça hemostática. De seguida, o mesmo procedimento é repetido para a veia renal (White and Brearly 2011; Fossum 2018). Deve-se inspecionar a fossa renal a fim de detetar e controlar possíveis hemorragias persistentes. Caso seja detetada uma hemorragia substancial, deve-se aplicar pressão manual direta enquanto se planeiam estratégias para controlo da hemorragia. Em seguida, alivia-se a pressão manual por forma a identificar o vaso hemorrágico, que deve ser fixado com recurso a uma pinça hemostática e posteriormente laqueado ou ocluído com um clipe hemostático. Pode ser colocada uma esponja de laparotomia humedecida na fossa renal para estancar hemorragias menores (Tillson and Tobias 2018).

Tipicamente a artéria é laqueada antes da veia, para evitar o aumento de pressão no interior do rim, possibilitando também um maior grau de hemostase. Não é recomendada a laqueação em massa da artéria e veia renais, devido ao risco de formação de fístula arteriovenosa e possibilidade de deslocamento da ligadura (Lanz 2003; Fossum 2018; Tillson and Tobias 2018). Segundo White e Brearly (2011), a presença de neovascularização extensiva pode dificultar a identificação da artéria e veia renais, sendo que quaisquer vasos de grandes dimensões devem ser laqueados. Pode-se utilizar uma combinação de ligaduras sendo que a literatura sugere a utilização de uma ligadura circunferencial seguida de uma ligadura transfixa na porção do vaso que vai permanecer no animal e uma ligadura circular na porção do vaso que vai ser removida com o rim. Dependendo da preferência do cirurgião, pode-se utilizar também duas ligaduras circunferenciais, ou uma ligadura circunferencial e um clipe vascular na porção do vaso que permanece no animal (Tillson and Tobias 2018). Nos rins neoplásicos, existe uma vantagem teórica de laquear primeiramente a veia e posteriormente a artéria renal. Pressupõe-se que, ao laquear a veia primeiro, impede-se a saída de sangue do rim que potencialmente pode conter células neoplásicas. No entanto, se existissem êmbolos tumorais que pudessem ser eliminadas durante a laqueação arterial, provavelmente estes já teriam sido eliminados anteriormente à manipulação do rim.

Adicionalmente, a laqueação da artéria renal reduz drasticamente o fluxo sanguíneo remanescente do rim (Tillson and Tobias 2018).

As veias ovárica e testicular esquerdas drenam na veia renal esquerda em vez da veia cava caudal, pelo que a veia renal deve ser laqueada e seccionada a montante da confluência com esta veia nos animais que se pretende que permaneçam inteiros (Rosin 2014; Fossum 2018; Tillson and Tobias 2018).

Após a laqueação dos vasos renais, o rim encontra-se livre com exceção do ureter. Deve-se certificar que a bexiga não está rodada e que o ureter correto é identificado (White and Brearly 2011). De seguida, faz-se uma dupla laqueação do ureter, o mais próximo possível da bexiga, na junção vesicoureteral, deixando o menor remanescente ureteral possível, e secciona-se o mesmo entre as duas ligaduras (White and Brearly 2011; Tillson and Tobias 2018). O ureter deve ser laqueado com fio de sutura monofilamentoso absorvível. Depois o ureter é dissecado do retroperitoneu e o rim e ureter são removidos. Caso necessário, os tecidos podem ser submetidos a cultura e/ou exame histopatológico (Fossum 2018).

Antes do encerramento abdominal, o campo cirúrgico deve ser cuidadosamente inspecionado para detetar hemorragias. Todas as compressas devem ser contabilizadas para que nenhuma seja deixada na cavidade abdominal visto que estas são amplamente usadas no controlo de hemorragias durante a transecção dos anexos retroperitoneais e nefrectomia. A área deve ser suavemente lavada com solução salina morna, os intestinos são recolocados na sua posição original e o abdómen é encerrado de forma rotineira (Rosin 2014; Tillson and Tobias 2018).

6.3.1.2. Nefrectomia parcial aberta

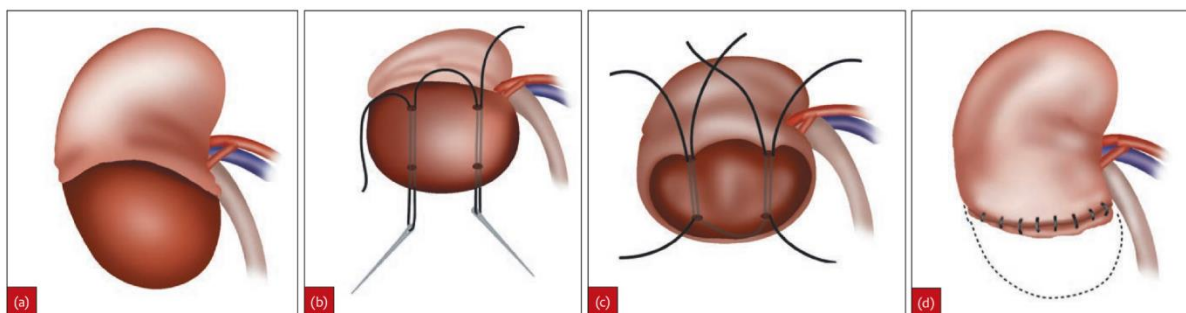
A nefrectomia parcial (NP) com oclusão arterial transitória tem sido considerada a abordagem padrão para minimizar hemorragias intra-operatórias e assim alcançar uma excisão precisa do tumor com margens adequadas e encerramento do defeito parenquimatoso. No entanto, a interrupção temporária do fluxo sanguíneo pode causar lesão renal isquémica, podendo potencialmente em risco o objetivo de preservação da função renal. O impacto negativo da isquémia na função renal levou ao desenvolvimento de técnicas que minimizem ou evitem a isquémia renal (Simone et al. 2015). Um estudo de 2018 mostrou que a NP sem oclusão vascular tem um impacto positivo na função renal a curto e a longo prazo, comparativamente à NP convencional com oclusão da artéria renal (Deng et al. 2018). Sabe-se ainda que a extensão da lesão renal após oclusão arterial transitória depende exclusivamente da duração do insulto isquémico, sendo que um estudo feito por Ward (1975), citado por Shariati et al. (2014), mostrou uma tolerância máxima do rim de 30 minutos à isquémia quente (WI).

Deste modo, as principais preocupações a ter durante a cirurgia de nefrectomia parcial são a excisão tumoral com margens adequadas, obtenção de hemostasia, reparação do sistema coletor e reconstrução do defeito parenquimatoso, efetuando tudo isto dentro de um tempo de isquémia limitado (Aron et al. 2007).

De acordo com Cozar e Tallada (2008), se o tumor for de pequenas dimensões e se se tratar de uma cirurgia eletiva, é possível fazer a ressecção total do tumor sem recurso a nenhum tipo de isquémia renal, desde que não haja nenhuma hemorragia maior durante o processo de ressecção. Por outro lado, se os tumores são de maiores dimensões, mas a NP é uma indicação absoluta, é preferível, segundo os autores deste artigo, pinçar a artéria renal para produzir isquémia renal, mantendo a veia renal patente para minimizar o risco de necrose tubular aguda pós-operatória. Também pode ser necessário ocluir a artéria renal em casos de tumores com localização central que afetem vasos maiores (por exemplo, as artérias arqueadas) ou em casos de hemorragia inesperada que só pode ser controlada por isquémia. Nestes casos, é muito útil ter o pedículo renal previamente preparado, permitindo que a isquémia seja produzida em poucos segundos e minimizando as perdas de sangue (Cozar and Tallada 2008). Em suma, a oclusão da artéria renal fica a critério do cirurgião, mas é recomendada para tumores maiores e localizados centralmente (Schiff et al. 2005).

A abordagem cirúrgica é feita através de uma incisão na linha média ventral. À semelhança da nefrectomia total, o rim é libertado dos seus anexos retroperitoneais. Como acima referido, pode-se realizar ou não a oclusão vascular temporária do pedículo renal. A porção afetada do rim é identificada e escolhe-se o local para a ressecção (Fossum 2018; Tillson and Tobias 2018). Duas agulhas longas retilíneas são inseridas num único fio de sutura absorvível. Estas agulhas são inseridas em paralelo no parênquima renal no local proposto de ressecção, e passadas através do rim, como mostra a figura 1. Depois, o fio de sutura é cortado perto dos olhos das agulhas, criando desta forma três “alças” separadas de material de sutura. De seguida, o fio de sutura é ligado em 3 ligaduras individuais, de modo a fazer compressão do parênquima renal e controlar hemorragias (Bacon and Farese 2012; Fossum 2018). Neste processo é necessário ter cuidado para não danificar os ureteres ou vasos renais (White and Brearly 2011). O parênquima renal distal à linha de sutura é excisado. Deve-se laquear quaisquer vasos hemorrágicos e se os divertículos renais estiverem envolvidos na ressecção, estes podem ser encerrados com uma sutura em padrão contínuo com fio monofilamentoso. Do mesmo modo, se a pélvis renal for aberta durante a excisão, esta deve ser devidamente encerrada. Se a cápsula renal estiver disponível, esta pode ser suturada sobre o parênquima exposto e ancorada ao tecido sublombar, de modo a evitar a rotação do rim (Bacon and Farese 2012; Fossum 2018).

Figura 1: Técnica cirúrgica de nefrectomia parcial (Retirado de White and Brearly (2011)).



Legenda: “(a) Após oclusão temporária do pedículo renal, a cápsula renal é rebatida do parênquima a ressecar. (b) São usadas agulhas longas e retas para atravessar um fio de sutura absorvível, através do parênquima, no local de ressecção proposto. (c) Os fios de sutura são cortados e atados em 3 ligaduras separadas, com o cuidado de não danificar os ureteres ou vasos renais. (d) O parênquima distal às ligaduras é excisado e a cápsula é suturada sobre o defeito parenquimatoso”.

A cirurgia poupadora de nefrônios para carcinoma de células renais tem sido altamente eficiente em pacientes selecionados, quando a preservação da função renal é uma preocupação. Porém, a principal desvantagem desta técnica é o maior risco de recorrência local pós-operatória, que tem vindo a diminuir com os avanços na técnica cirúrgica. Uma das causas de recorrência local é a ressecção incompleta do tumor levando à permanência de tumor residual na margem cirúrgica (margem positiva)(Sutherland et al. 2002). Uma margem cirúrgica é o plano de tecido que estabelece o tecido que além do qual permanece no paciente, após excisão cirúrgica (Bacon and Farese 2012). Idealmente, deve-se obter uma biópsia incisional pré-operatoriamente para determinar se as margens previstas a partir da imagiologia (TAC ou US) serão adequadas para a excisão completa (Bacon and Farese 2012). Minervini et al. (2014) realçou que existe falta de recomendações claras sobre a técnica de ressecção ideal que permita alcançar controlo tumoral e preservação máxima da função renal após nefrectomia parcial (Minervini et al. 2017).

6.4. Cuidados pós-operatórios

Após a nefrectomia, é importante uma monitorização cuidada do paciente. A administração de fluidoterapia deve ser mantida durante pelo menos 24 horas e os parâmetros vitais devem ser monitorizados, incluindo a o débito urinário (White and Brearly 2011; Bacon and Farese 2012; Fossum 2018). Isto é importante porque, após ureteronefrectomia, é essencial manter a perfusão para o rim remanescente (Bacon and Farese 2012; Tillson and Tobias 2018). Deve-se ainda fazer restrição severa da atividade física durante pelo menos 24h (Fossum 2018; Tillson and Tobias 2018).

O manejo apropriado da dor está indicado durante 24-72h após cirurgia abdominal. A analgesia pode ser feita através da administração intermitente intravenosa (IV) ou infusão contínua (CRI) de opióides, sendo que a utilização de AINEs deve ser restrita nestes pacientes (White and Brearly 2011; Mayhew 2015; Tillson and Tobias 2018).

Para além disto, o hematócrito deve ser monitorizado, devendo-se realizar oxigenoterapia, durante o período de recuperação da anestesia, nos pacientes severamente anémicos e caso necessário, realizar transfusão sanguínea. Os eletrólitos e as alterações acido-básicas também devem ser monitorizados e corrigidos no pós-operatório. A monitorização a longo-prazo da função renal é imperativa após nefrectomia, através da medição dos níveis séricos de BUN e creatinina, visto que uma das complicações pós-operatórias é a insuficiência renal progressiva (Mayhew 2015; Fossum 2018).

As principais complicações pós-operatórias associadas a nefrectomia são hemorragia e extravasamento de urina. O anexo 4 contém o algoritmo para o manejo de hemorragia pós-operatória. Deste modo, em caso de suspeita ecográfica de alguma destas complicações, deve-se realizar uma abdominocentese guiada por ultrassom ou, alternativamente, pode ser colocado um dreno abdominal durante a cirurgia para facilitar a monitorização do fluido abdominal. A comparação dos níveis de creatinina e potássio no fluido abdominal com os níveis séricos permitem fazer o diagnóstico de uoperitoneu (anexo 5). Em caso de hemorragia significativa, pode ser necessária a realização de transfusões sanguíneas e, eventualmente, repetir a laparotomia para resolução da causa de hemorragia (Fossum 2018).

O tempo de internamento pós-operatório varia consoante a causa subjacente, mas geralmente é de 2 a 3 dias, sendo que no estudo de Wormser e Aronson (2016) o tempo médio desde a nefrectomia até à alta hospitalar foi de 3,6 dias (variação de 2 a 8 dias).

Em caso de infeções concomitantes, é importante realizar antibioterapia apropriada com base nos resultados da urocultura e teste de sensibilidade a antibióticos. No entanto, é importante evitar antibióticos com efeitos nefrotóxicos nos animais nefrectomizados tais como aminoglicosídeos, tetraciclina (exceto doxiciclina) e sulfonamidas (Fossum 2018).

6.5. Complicações associadas à nefrectomia

6.5.1. Complicações intra-operatórias

As possíveis complicações intra-operatórias durante a nefrectomia incluem dano inadvertido a outros órgãos abdominais e hemorragia (Wormser and Aronson 2016; Tillson and Tobias 2018). Num estudo, a única complicação intra-operatória relatada foi hemorragia não controlada em 1,4% dos casos (Wormser and Aronson 2016). Noutro estudo (Hart et al. 2021) sobre nefrectomia laparoscópica, um dos cães apresentou hemorragia da veia renal devido a laceração acidental (Sukumar and Rogers 2011; Hart et al. 2021). A prevenção de hemorragia intra-operatória pode ser feita, na maioria dos casos, através de disseção cuidadosa e exposição correta e limpa (Sukumar and Rogers 2011). Para além disto, deve-se evitar danos iatrogénicos à anatomia circundante, especialmente aos grandes vasos da área (Mayhew 2015).

Outra complicação relatada por Fossum (2018) e Mayhew (2015) consiste na laqueação ou lesão inadvertida do ureter contralateral, visto que é uma estrutura que pode estar muito próxima do ureter que está a ser removido ou aquando da remoção de grandes tumores. É importante, portanto, determinar a localização do ureter oposto durante o procedimento de modo a evitar estas situações (Mayhew 2015).

6.5.2. Complicações pós-operatórias (a curto e a longo-prazo)

Segundo Fossum (2018), as principais complicações pós-operatórias de ureteronefrectomia aberta são hemorragia e extravasamento de urina. O autor Mayhew et al. (2013) relatou ainda outras complicações incluindo pancreatite pós-operatória, complicações na cicatrização da ferida cirúrgica e deterioração da função renal pós-operatória. Em caso de hemorragia pós-operatória pode-se detetar uma diminuição do hematócrito associada a instabilidade hemodinâmica (Sukumar and Rogers 2011). Num estudo sobre nefrectomia em gatos doadores de rim, as principais complicações perioperatórias observadas foram a ocorrência de laceração esplénica, trombose venosa, embolia pulmonar, pneumotórax e lesão de nervo periférico, em 0,23 a 3,3% dos casos, e ocorrência de complicações menores como infeção incisional de baixo grau, dor e herniação incisional pós-operatória, em aproximadamente 10% a 15% dos pacientes (Wormser and Aronson 2016).

No estudo de Wormser e Aronson (2016), 9 gatos morreram no período de follow-up a longo-prazo após nefrectomia, 2 devido a DRC e 4 devido a obstrução ureteral aguda. O risco de obstrução do rim contralateral e a elevada incidência de DRC (especialmente nos pacientes felinos) já tinham sido descritos por Palm e Culp (2016). Mesmo quando era expectável que o rim nefrectomizado contribuísse pouco para a função renal total, a ressecção cirúrgica de parênquima renal funcional está associada a reduções na TFG e pode levar ao desenvolvimento de DRC, causada ou por má adaptação à redução da massa de nefrónios ou devido a dano subjacente ao rim remanescente (Mayhew et al. 2013; Tillson and Tobias 2018; Ellis 2019). No estudo de Mayhew et al. (2013), 2 dos 9 cães submetidos a nefrectomia acabaram por desenvolver doença renal progressiva, tendo sido esta a causa de eutanásia. Noutro estudo feito em gatos doadores de rim, 7% desenvolveram insuficiência renal (Wormser and Aronson 2016). Estudos realizados em doadores de rim humanos mostraram que, após nefrectomia, o rim remanescente sofre hipertrofia em 20 a 30%, sendo que se verificou que a taxa de filtração glomerular aumenta cerca de 40%, correspondendo a hiperfiltração adaptativa do rim, que mostrou manter-se durante vários anos (Wormser and Aronson 2016). Isto mostra que, após remoção parcial ou completa de um rim, o rim contralateral sofre adaptações funcionais de modo a compensar a perda de massa renal após nefrectomia unilateral (Latif et al. 2007). No entanto, tem sido sugerido que esta hiperfiltração

renal pode ter efeitos deletérios como hipertensão, proteinúria e diminuição acelerada da função renal ao longo dos anos (Wormser and Aronson 2016). Efetivamente, isto foi evidenciado por Wormser e Aronson (2016) ao identificarem um subconjunto de gatos saudáveis doadores renais que eventualmente desenvolveram insuficiência renal após nefrectomia, enfatizando a importância do acompanhamento criterioso a longo prazo. O autor sugere ainda a realização de urianálise e radiografia abdominal anualmente para detectar sinais de obstrução do trato urinário superior visto que estas apresentam sinais clínicos insidiosos e resultam em falência renal e morte, especialmente em animais com apenas um rim (Wormser and Aronson 2016).

Existe um debate sobre se a DRC secundária à remoção cirúrgica de um rim tem significância clínica pois tem sido reportado na literatura que nem todos os pacientes que desenvolvem DRC após nefrectomia experienciam um declínio progressivo na função renal (Lane et al. 2014; Ellis 2019). Segundo Leppert et al. (2018), após um período inicial de redução da TFG, estes pacientes atingem um novo limiar de função renal pós-operatória, e a partir daqui poucos pacientes progridem para o desenvolvimento de DRC avançada. O autor Ellis (2019) concluiu que a DRC tem significância clínica, independentemente da etiologia (cirúrgica ou médica), devido ao maior risco cardiovascular e de mortalidade associado a uma baixa TFG. No entanto, é importante realçar que estes dados são provenientes de estudos feitos em humanos.

Segundo Huang et al. (2006), a nefrectomia é um fator de risco para o desenvolvimento de DRC, sendo que o risco é maior naqueles que são submetidos a nefrectomia total comparativamente àqueles que são submetidos a nefrectomia parcial. A decisão sobre a recomendação de NSS em pacientes com massas renais pequenas é baseada na avaliação individual das comorbidades e fatores de risco presentes, nomeadamente o nível de insuficiência renal (Li et al. 2014). Os pacientes submetidos a nefrectomia devido a tumor renal são mais prováveis de apresentarem fatores de risco como idade avançada. Apesar da DRC ocorrer em todas as idades, esta é considerada uma doença de animais velhos (McKiernan et al. 2002; Bartges 2012). Outro fator de risco retratado na literatura é a presença de DRC pré-operatória (Huang et al. 2006; Ellis 2019). Nos pacientes sem evidência clínica de DRC antes da nefrectomia, a lesão no rim contralateral pode não estar presente ou ser apenas ligeira e pode nunca se tornar sintomática na ausência de remoção cirúrgica do outro rim. A realização de nefrectomia altera isto e estes pacientes são subsequentemente classificados como tendo DRC (Ellis 2019).

7. Prognóstico

O prognóstico a longo prazo de nefrectomia está dependente do processo da doença subjacente, da presença de comorbidades e da capacidade de compensação da perda de

função renal após remoção do rim afetado (Mayhew 2015). No caso das neoplasias, o prognóstico é influenciado pelo tipo, localização e extensão do envolvimento neoplásico assim como pela presença de metástases e comportamento biológico da neoplasia (Lanz 2003).

O tempo de sobrevida após nefrectomia é geralmente curto, variando entre 8 e 16 meses. No entanto a sobrevivência a longo prazo já foi relatada após remoção de uma neoplasia renal maligna unilateral, tendo sido reportados alguns casos em que o paciente estava vivo 4 anos após o diagnóstico de carcinoma renal (Lanz 2003; Chew et al. 2010; Carvalho et al. 2017). Num estudo conduzido em 82 cães com neoplasia renal primária, o tempo médio de sobrevida para cães com carcinoma renal, sarcoma renal e nefroblastoma foi 16 meses, 9 meses e 6 meses, respetivamente. Neste estudo verificou-se ainda que os animais submetidos a nefrectomia apresentavam um tempo de sobrevida mais longo do que aqueles que não fizeram cirurgia. Em contraste, nos pacientes que receberam quimioterapia adjuvante não se verificou uma diferença significativa no tempo de sobrevivência comparativamente àqueles que não fizeram quimioterapia para neoplasia renal (Fossum 2018; Tillson and Tobias 2018). De acordo com Park e Kang (2020), o tempo de sobrevida de CCT da pélvis renal varia entre 3 a 25 meses e os efeitos benéficos da quimioterapia na sobrevivência ainda não estão esclarecidos.

Segundo Carvalho et al. (2017), o tempo médio de sobrevida nos animais com neoplasia renal está dependente da expressão de COX-2 (ciclooxigenase-2), índice mitótico (IM), invasão vascular, invasão neoplásica e da presença de metástases na altura do diagnóstico. A literatura em medicina veterinária tem informação limitada sobre os fatores de prognóstico associados ao carcinoma de células renais canino e felino (Carvalho et al. 2017). Um dos fatores de prognóstico positivo é o diagnóstico precoce pois permite a realização de nefrectomia antes da existência de metástases, aumentando a probabilidade de sobrevivência a longo-termo (Lanz 2003; Fossum 2018). Os tumores benignos estão associados a um bom prognóstico pois a cirurgia normalmente é curativa (Chew et al. 2010; Fossum 2018).

O estudo feito por Carvalho et al. (2017) verificou que certos fatores estavam correlacionados com períodos de sobrevivência mais longos, nomeadamente: tumores com padrão predominantemente tubular, ausência de invasão vascular, grau de invasão tumoral ligeiro e ausência de evidência de doença metastática na altura do diagnóstico de carcinoma de células renais. Outros indicadores de prognóstico explorados neste estudo foram a expressão de COX-2 e o índice mitótico. Concluiu-se que a expressão de COX-2 é comum no carcinoma de células renais canino, no entanto o seu papel na progressão desta neoplasia permanece desconhecido, sugerindo-se que uma pontuação alta de expressão COX-2 possa estar associada a um comportamento biológico mais agressivo. Isto é útil pois permite prever a resposta à terapia, sendo que nos tumores mais agressivos seria possível recomendar a realização de quimioterapia adjuvante para possivelmente reduzir a metastização e

progressão do carcinoma. O índice mitótico (IM) é uma medida da proliferação celular, sendo que segundo Meuten D e Meuten T (2017) IM elevados (>30) estão associados a um tempo de sobrevida mais curto. Este parâmetro pode ser facilmente incluído no relatório histopatológico. O grau nuclear, num estudo feito em humanos com CCR, foi o parâmetro mais eficiente na previsão de desenvolvimento de metástases à distância após nefrectomia. A utilidade deste parâmetro em conjunto com o IM na previsão do comportamento biológico de CCR em animais de companhia carece de investigação futura (Meuten D and Meuten T 2017). Para além disto, Carvalho et al. (2017) verificou ainda que tumores tubulares pouco diferenciados estavam associados a tempos de sobrevida inferiores, de cerca de 180 dias.

Embora ainda não esteja claro o papel da terapia adjuvante, o uso de quimioterapia pode não ser considerado em pacientes com fatores de prognóstico positivos e ser recomendado naqueles que apresentam fatores de prognóstico negativos (Carvalho et al. 2017).

Adicionalmente, a função do rim remanescente, com descrito anteriormente, também influencia o prognóstico pós-nefrectomia (Chew et al. 2010).

III. ESTUDO DE CASOS

1. Objetivos

Este estudo retrospectivo teve como principais objetivos:

- Identificar as principais doenças que conduzem à realização de nefrectomia e determinar a sua prevalência, apresentação e abordagem diagnóstica;
- Avaliar a função renal pré-operatória e o impacto da nefrectomia na função renal pós-operatória;
- Avaliar as complicações intra e pós-cirúrgicas associadas à realização de nefrectomia;
- Avaliar o tempo de sobrevivência pós-nefrectomia e o impacto de certas variáveis clínicas no mesmo (tais como motivo da nefrectomia, realização de quimioterapia adjuvante, presença de metástases à apresentação);
- Determinar a taxa de mortalidade associada a esta intervenção cirúrgica;
- Identificar casos em que esta intervenção cirúrgica está contraindicada;
- Discutir se a tomada de decisão pela realização de nefrectomia na prática, acompanha a teoria descrita pela literatura.

2. Material e métodos

Foram incluídos neste estudo dados dos registos de pacientes das espécies canina e felina, com indicação para a realização de nefrectomia entre 2011 e 2021, inclusive.

A informação foi recolhida a partir dos registos clínicos presentes nos históricos médicos. Os casos presentes na amostra foram seguidos no Hospital Veterinário SOSVET, no Hospital Escolar Veterinário da Faculdade de Medicina Veterinária e na Clínica Veterinária Benavet.

A informação foi recolhida de três formas distintas: os casos provenientes do Hospital Veterinário SOSVET foram obtidos através da pesquisa da intervenção cirúrgica de “nefrectomia” ou “ureteronefrectomia” nos termos de cirurgia desde 2015 até ao ano de 2021. A segunda fonte de informação foram todas as análises histopatológicas de rim de animais nefrectomizados realizadas no Laboratório de Anatomia Patológica do FMV-UL. Neste caso, foram excluídos do estudo amostras provenientes de outros CAMV (Centros de Atendimento Médico-Veterinário) que não fossem o Hospital Escolar Veterinário e Clínica Veterinária Benavet, por uma questão de logística no que toca ao acesso aos dados do historial clínico. A terceira forma foi através do programa “Guruvet” do Hospital Escolar Veterinário, através da pesquisa nos vários registos clínicos pelas palavras-chave: “nefrectomia”, “ureteronefrectomia”, “carcinoma renal” e “hidronefrose” e posterior análise dos resultados obtidos, abrangendo pacientes que tenham sido intervencionados entre 2011 e 2021.

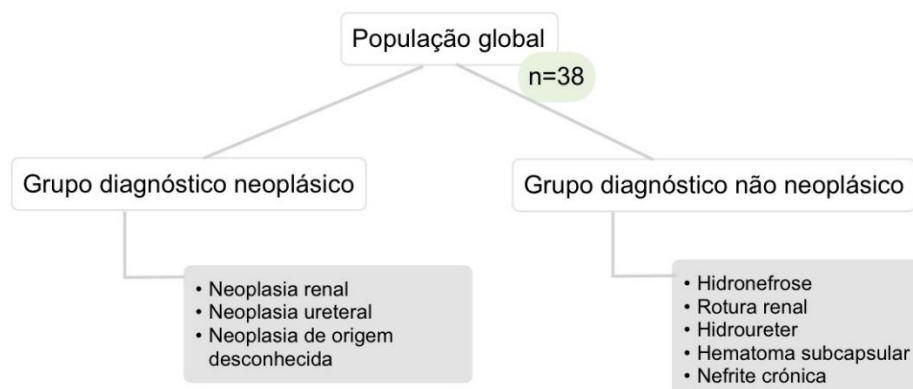
Com base em toda a informação recolhida, foi criada uma base de dados e estes foram analisados com recurso ao programa Microsoft Office Excel 2019®, utilizando ferramentas que permitiram calcular totais, médias, desvios-padrão e frequências. O programa SPSS Statistics 28® foi utilizado para determinar a existência de relação entre a presença de azotémia pré-operatória e o desenvolvimento de doença renal crónica pós-operatória, com recurso ao Teste Exato de Fisher. Apenas valores de $p < 0,05$ foram considerados estatisticamente significativos.

2.1. Critérios de inclusão e exclusão

De forma a incluir o máximo de casos no estudo, incluíram-se todos os casos com indicação para a realização de nefrectomia.

Relativamente à análise dos motivos da realização de nefrectomia, os critérios de exclusão aplicados foram a não realização de nefrectomia e o desconhecimento do motivo que levou à nefrectomia. É importante referir que muitos pacientes tinham mais do que uma afeção renal concomitante, por isso com o intuito de simplificar a organização da informação, foi atribuído apenas um motivo principal/primário para a realização de nefrectomia em cada caso. A população em estudo foi dividida em 2 grupos consoante o motivo para a realização de nefrectomia: grupo dos diagnósticos neoplásicos e grupo dos diagnósticos não neoplásicos. A figura 2 sumariza as doenças abrangidas por cada grupo, que vão ser analisadas em pormenor adiante.

Figura 2: Esquema ilustrativo das patologias abrangidas pelo grupo diagnósticos neoplásicos e pelo grupo de diagnóstico não neoplásicos (n=38).



Relativamente às complicações pós-operatórias, de modo a tornar o estudo mais organizado, optou-se por dividir a análise dos dados em períodos. O período pós-operatório imediato incluiu todos os animais que realizaram nefrectomia e em que existiam registos relativamente ao acompanhamento na recuperação anestésica, no tempo de hospitalização pós-operatório (de duração variável de caso para caso), na alta e qualquer acompanhamento realizado nos primeiros 7 dias após a nefrectomia. Os critérios de exclusão neste período foram a falta de acompanhamento, acompanhamento noutra CAMV após a cirurgia ou

inexistência de registos relativamente a este período. No que respeita ao período a médio-longo prazo (>3 semanas após nefrectomia), o critério de inclusão foi a sobrevivência ao período anterior e os critérios de exclusão foram a falta de acompanhamento e a falta de registos clínicos relativos a este período. Neste período foi recolhida informação sobre complicações observadas relacionadas com a cirurgia ou com a causa da cirurgia (alterações da função renal, afeções no rim remanescente, doença metastática) e calculou-se também a taxa de mortalidade aos 6 e 12 meses. A decisão para considerar um período tão variável (de semanas a vários meses) foi a escassez de registos relativamente a este período e a falta de consistência nos momentos de acompanhamento dos vários casos.

Os valores séricos padrão de BUN, creatinina e densidade urinária que foram considerados normais encontram-se descritos na tabela 5. Para efeitos práticos, a presença de azotémia foi definida como valores de creatinina superiores a 1,8 (gato) e 1,3 (cão).

Tabela 5: Intervalos de referência, para as espécies felina e canina, relativamente à BUN, creatinina e densidade urinária (adaptado de DiBartola and Westropp (2019) e IRIS).

	BUN	CREA	Densidade urinária
Intervalo de referência	15-35 mg/dL (gato) 8-25 mg/dL (cão)	0,8-1,8 mg/dL (gato) 0,3-1,3 mg/dL (cão)	<u>Urina concentrada:</u> >1,030 (cão) ou >1,035 (gato) <u>Urina moderadamente concentrada:</u> 1,013-1,029 (cão) ou 1,034 (gato) <u>Isostenúria:</u> 1,008-1,012

Neste estudo, a avaliação da presença de renomegália à ecografia foi primariamente subjetiva o que constitui uma limitação. Isto deve-se ao facto de não existir nenhum método universalmente aceite para determinar ultrassonograficamente o tamanho normal do rim no cão devido à grande variabilidade de peso corporal. Nos gatos há menos variação no tamanho corporal tendo sido nesta espécie considerado normal entre 3,0 a 4,5 cm de comprimento (Nyland et al. 2015). Considerou-se que o paciente se encontrava anémico sempre que o hematócrito <24% (gatos) ou <36% (cães)(Couto 2019).

3. Resultados

3.1. Caracterização da amostra populacional

A amostra populacional deste estudo foi constituída por 42 casos com indicação para nefrectomia. No entanto, apenas 39 pacientes efetivamente realizaram esta intervenção cirúrgica, tendo os 3 pacientes que não fizeram nefrectomia sido incluídos na porção do

estudo apenas referente ao diagnóstico (apresentação, alterações analíticas e imagiológicas) e às contraindicações para nefrectomia.

Dos 42 pacientes, 22 eram canídeos (54,4%) e 20 eram felídeos (47,6%). No grupo dos canídeos, 7 eram machos (31,8%) e 15 eram fêmeas (68,2%), enquanto no grupo dos felídeos 11 eram machos (55%) e 9 eram fêmeas (45%).

Considerando apenas os animais que realizaram nefrectomia (n=39), a amostra é constituída por 20 canídeos (51,3%) e 19 felídeos (48,7%). Na amostra global dos animais submetidos a nefrectomia, a prevalência do sexo feminino foi de 56,4% e do sexo masculino de 43,6%. No grupo dos canídeos, 14 eram fêmeas (70%) e 6 eram machos (30%). No grupo dos felídeos, 8 eram fêmeas (42,1%) e 11 eram machos (57,9%). A tabela 6 mostra a distribuição dos sexos, consoante o diagnóstico (neoplásico e não neoplásico). Esta tabela inclui apenas os animais que realizaram nefrectomia e em que se sabe o motivo da mesma (n=38).

Tabela 6: Prevalência de sexo, consoante o diagnóstico (n=38).

	Fêmeas	Machos
Grupo diagnóstico neoplásico	47%	53%
Grupo diagnóstico não neoplásico	61%	39%

3.2. Raça

É possível dividir as raças de cada espécie segundo o motivo para a realização de nefrectomia, no entanto, nesse caso, já se excluem 4 casos: 3 que não realizaram nefrectomia e 1 em que o motivo da realização da mesma é desconhecido. Isto encontra-se ilustrado nos gráficos 2 e 3.

Gráfico 2: Distribuição das raças dos pacientes submetidos a nefrectomia, com diagnóstico neoplásico, consoante a espécie (n=15).

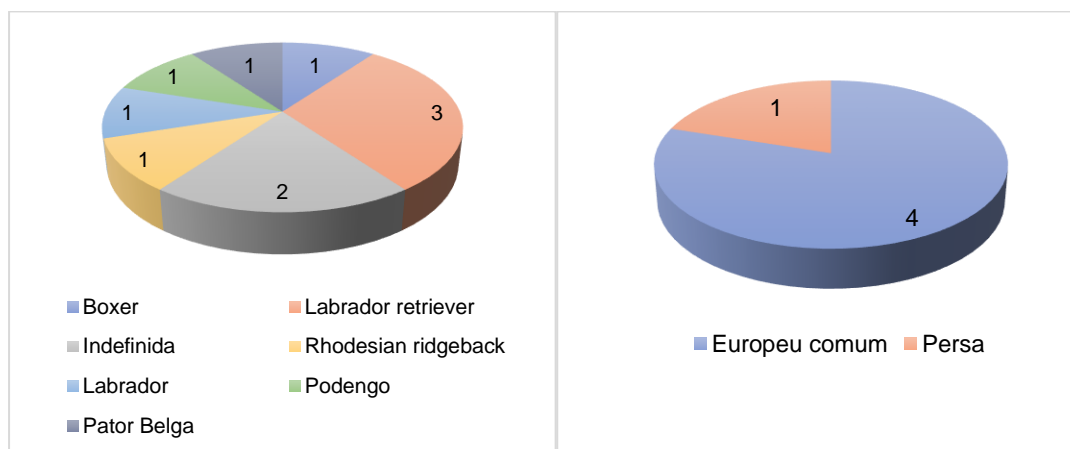
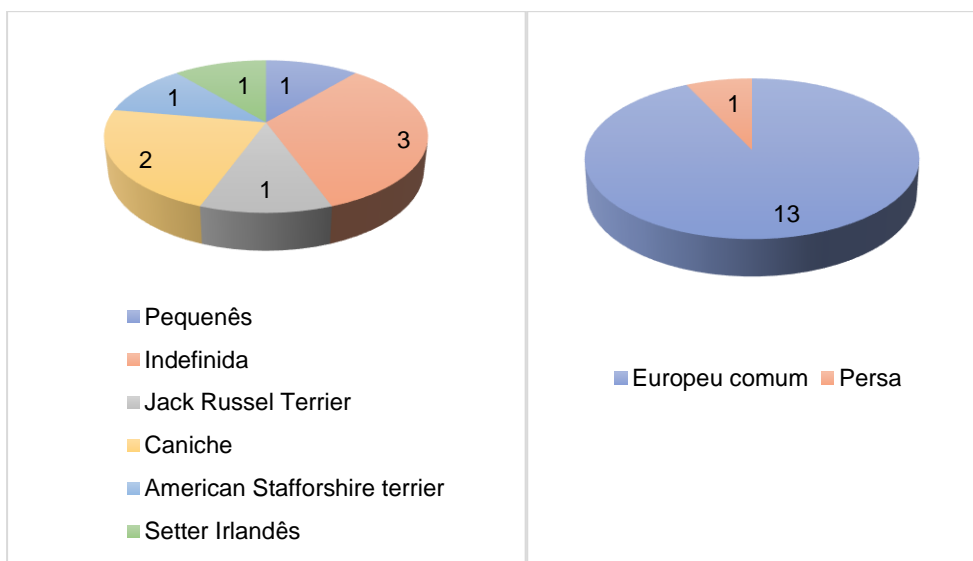


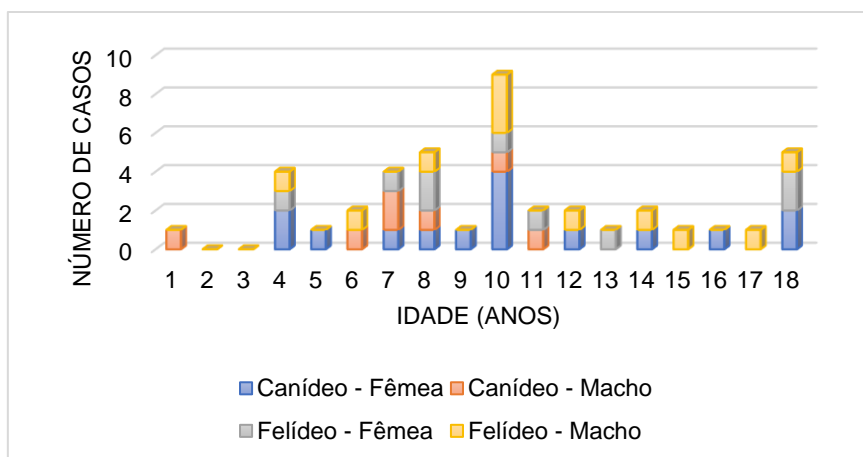
Gráfico 3: Distribuição das raças dos pacientes submetidos a nefrectomia, com diagnóstico não neoplásico, consoante a espécie (n=23).



3.3. Idade

Não foi possível determinar a idade na altura da nefrectomia de todos os animais devido à falta de dados nos registos clínicos, no entanto 20 cães e 17 gatos (n=37) apresentaram registo da idade no momento da cirurgia, que variou entre os 10,8 meses e os 17,2 anos. O gráfico 3 representa a distribuição da população segundo a idade, dividida por espécie e sexo.

Gráfico 4: Distribuição da população por idades, em anos, por espécie e sexo (n=37).



A idade média aquando da realização de nefrectomia foi de 9,0 anos, como se encontra registado na tabela 7.

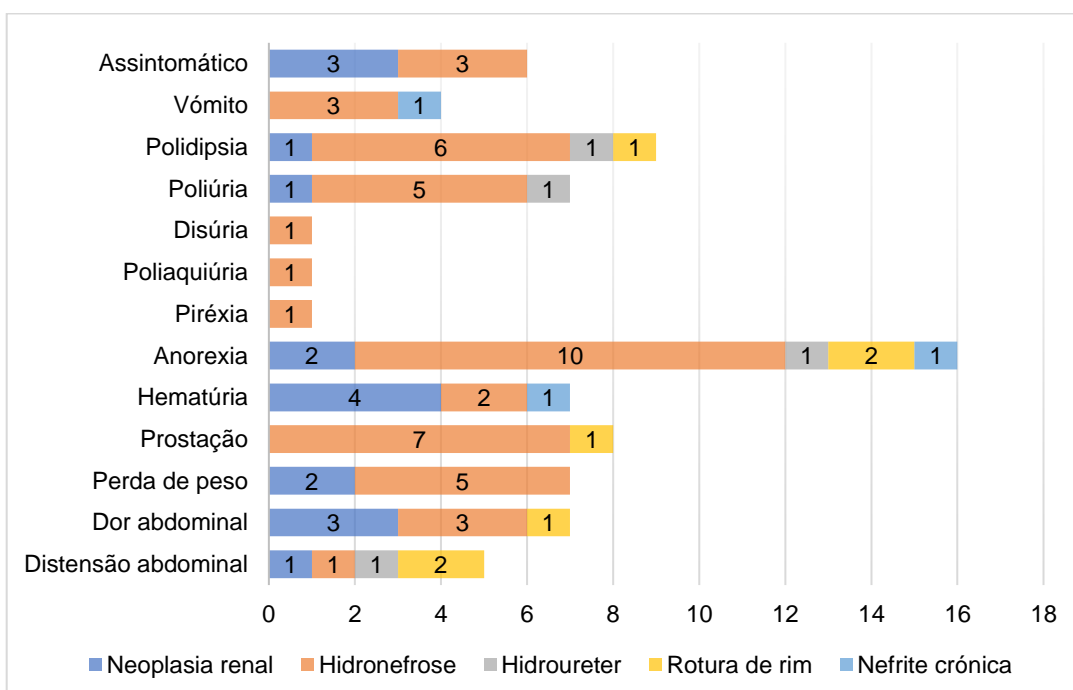
Tabela 7: Média de idades aquando da realização de nefrectomia, consoante a espécie, sexo e diagnóstico (n=37).

	Média	Mínimo	Máximo	Fêmeas	Machos
Global	9,0	0,9	17,2		
Canídeos	8,4			9,0	7,1
Felídeos	9,7			8,6	10,5
Grupo diagnóstico neoplásico	9,2	0,9	14,3		
Canídeos com neoplasia	8,6			9,6	7,1
Felídeos com neoplasia	10,5			8,0	11,1
Grupo diagnóstico não neoplásico	8,9	3,9	17,2		

3.4. Apresentação

Os sinais clínicos à apresentação foram registados em apenas 32 casos, sendo que 6 destes eram assintomáticos. De acordo com o gráfico 5, o sinal clínico mais frequentemente descrito foi anorexia (n=16).

Gráfico 5: Frequência absoluta dos sinais clínicos à apresentação, consoante o motivo de nefrectomia (n=32).

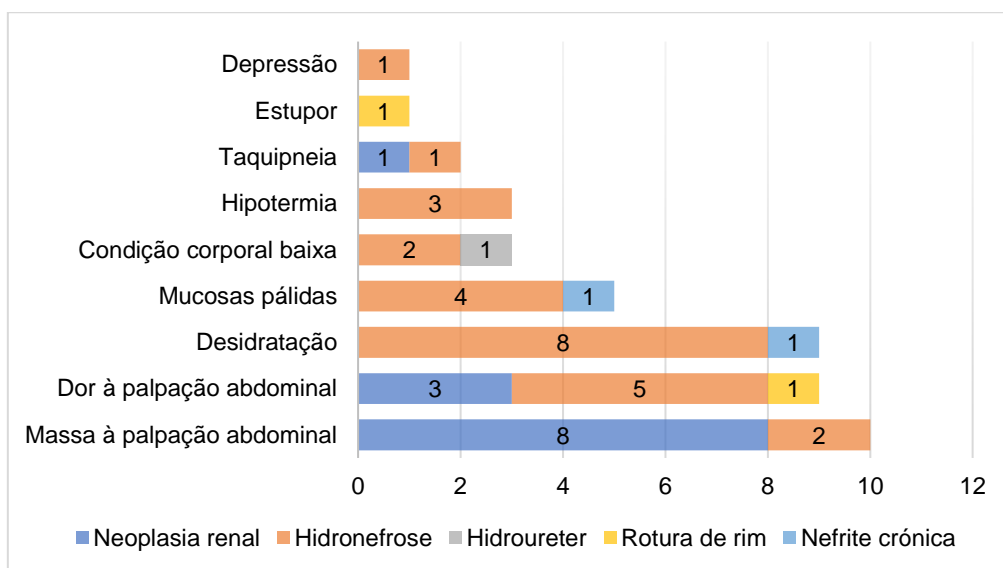


No gráfico acima não estão representadas todas as doenças abrangidas por este estudo porque os pacientes com neoplasia ureteral, neoplasia de origem desconhecida e hematoma renal subcapsular não tinham informação nos registos clínicos relativamente à

apresentação clínica nem às alterações no exame físico. Os 3 casos de neoplasia renal com dor abdominal correspondiam todos a CCR.

Ao exame físico, os achados mais frequentes foram a identificação de uma massa à palpação abdominal (n=10), dor à palpação abdominal (n=9) e desidratação (n=9), como ilustra o gráfico 6.

Gráfico 6: Alterações identificadas ao exame físico dos pacientes à apresentação, consoante o diagnóstico (n=32).



3.5. Método imagiológico de diagnóstico

Relativamente aos exames imagiológicos de diagnóstico utilizados, existia informação nos registos clínicos em 35 pacientes. Na tabela 8 encontram-se descritas as frequências absolutas da realização de cada exame imagiológico.

Tabela 8: Frequência absoluta da realização de cada exame imagiológico na abordagem diagnóstica (n=35).

Exame	Frequência absoluta
Ecografia abdominal	34
Radiografia abdominal	7
TAC abdominal	7
Radiografia torácica	14
TAC torácica	4

Do total de 34 animais que realizaram ultrassonografia abdominal, a informação disponível relativamente aos achados ecográficos está descrita na tabela 9.

Tabela 9: Achados ecográficos consoante o diagnóstico/motivo de nefrectomia e respetivas frequências de cada achado (n=34).

Achados ecográficos	Motivo de nefrectomia					
	Hidronefrose	Neoplasia renal	Rotura de rim	Nefrite crónica	Hidroureter	
Nº total de avaliações	18	11	2	1	1	
Renomegália	7	3	0	1	0	
Diminuição do volume renal	1	0	0	0	1	
Massa/nódulo renal	0	9	0	0	0	
Quisto(s)	2	1	0	0	0	
Dilatação da cavidade piélica	16	0	1	0	0	
Dilatação do ureter	12	0	1	0	1	
Evidência de litíase	9	0	0	0	0	
Linfadenopatia regional	0	2	0	0	0	
Líquido livre	0	3	2	0	0	
Atrofia/diminuição da espessura do parênquima renal	16	0	1	0	0	
Rim contralateral	Evidência de DRC	2	1	0	1	0
	Outras alterações (pielectasia, litíase, quistos, etc.)	3	0	0	0	0

Nas alterações do rim contralateral foram apenas incluídas alterações ecográficas consideradas patológicas. Posto isto, destes 7 casos que constam na tabela com alterações no rim contralateral, 4 apresentavam indícios ecográficos de DRC (n=4), 2 tinham dilatação ligeira da cavidade piélica associada à presença de urólitos (n=2) e um caso que apresentava pielectasia (sem evidência de litíase) e quistos corticais (n=1). Existiam ainda mais 4 pacientes que apresentavam renomegália compensatória do rim oposto, que não foram incluídos na tabela 9.

Neste estudo, foi possível determinar o tamanho das lesões neoplásicas renais ecograficamente em 12 casos, sendo que 2 deles apresentavam dimensões demasiado grandes para poderem ser medidas ecograficamente. A média dos tamanhos foi de 5,86 cm (intervalo 2-11,5 cm), o tamanho mínimo de 2 cm, correspondeu ao único tumor benigno, consistindo numa lesão nodular no córtex renal. Todos os restantes tumores (malignos) apresentaram dimensões ≥ 3 cm. A média do tamanho das neoplasias renais nos cães e nos gatos foi de 6,6 cm e 4,1 cm, respetivamente.

Relativamente à realização de radiografia abdominal, os achados encontrados nos pacientes estão retratados na tabela 10. A combinação da ecografia abdominal e radiografia abdominal permitiu a deteção de uma massa renal em 83% dos casos de neoplasia.

Tabela 10: Achados na radiografia abdominal, consoante o diagnóstico (n=7).

Patologia	Nº avaliações	Alterações radiográficas		
		Renomegália	Massa abdominal/efeito massa	Litíase radiopaca
Hidronefrose	2	1	0	0
Neoplasia renal	4	1	4	0
Rotura de rim	1	0	0	0

No que toca à realização de radiografia torácica, esta foi feita em 14 pacientes, 5 dos quais o motivo da nefrectomia foi neoplasia renal, sendo que nenhum destes apresentava evidência de metástases pulmonares detetáveis na radiografia convencional, na altura do diagnóstico. Os restantes pacientes que realizaram radiografia torácica tinham hidronefrose (n=8) e nefrite crónica (n=1), não tendo sido detetadas alterações torácicas relevantes em nenhum dos casos.

A tomografia computadorizada (TAC) abdominal foi realizada, na altura do diagnóstico, em apenas 7 casos, sendo que as alterações detetadas estão descritas na tabela 11.

Tabela 11: Achados na tomografia axial computadorizada abdominal, consoante o diagnóstico (n=7).

Patologia	Nº avaliações	Alterações à tomografia abdominal				
		Lesão renal neoplásica	Linfadenopatia regional	Dilatação da cavidade pélica	Derrame retroperitoneal/abdominal	Alteração da arquitetura renal
Hidronefrose	2	0	0	2	0	1
Neoplasia renal	5	5	2	1	2	1

É de referir que um dos pacientes com neoplasia renal apresentava compressão extrínseca da veia cava caudal pela massa renal, identificável na tomografia abdominal; este foi um dos casos que acabou por não realizar nefrectomia.

Já a tomografia torácica, foi realizada em 4 pacientes, todos afetados por neoplasia renal, como retrata a tabela 12.

Tabela 12: Achados na tomografia torácica, consoante o diagnóstico (n=4).

Patologia	Nº avaliações	Alterações à tomografia torácica	
		Evidência de metástases pulmonares	Linfadenopatia regional associada
Neoplasia renal	3	1	2

Dos 3 casos que realizaram TAC torácica, todos foram diagnosticados com CCR. O caso com metástases pulmonares detetáveis à apresentação correspondia a um canídeo, que acabou por ser submetido a nefrectomia.

3.6. Alterações analíticas no diagnóstico

As informações relativas às análises clínicas na altura do diagnóstico estavam disponíveis em 34 dos animais presentes no estudo (12 com diagnóstico neoplásico e 22 com diagnóstico não neoplásico), tendo sido realizadas no momento do diagnóstico da patologia que levou à realização da nefrectomia e reavaliadas, consoante a necessidade, pré-operatoriamente. Os resultados relativamente a estes parâmetros estão registados na tabela 13.

Tabela 13: Alterações nas análises laboratoriais na altura do diagnóstico, consoante a espécie e o diagnóstico (n=34).

	Parâmetro	Nº total de avaliações	Nº casos	Frequência relativa (%)	Nº canídeos	Nº felídeos	Grupo Diagnóstico Neoplásico (n=12)	Grupo Diagnóstico não Neoplásico (n=22)
Hemograma	Anemia	34	4	12%	0	4	0	4 (18%)
	Leucocitose		4	12%	2	2	1 (8%)	3 (14%)
	Policitémia		3	9%	0	3	2 (17%)	1 (5%)
	Trombocitopénia		3	9%	1	2	0	3 (14%)
	Leucopénia		2	6%	0	2	0	2 (9%)
	Sem alterações		21	62%	13	8	9 (75%)	12 (54%)
Bioquímicas	Azotémia	34	15	44%	5	10	3 (25%)	12 (54%)
	Sem alterações		19	56%	11	8	8 (67%)	10 (46%)
Urina tipo II	USG diminuída	20	7	35%	1	6	2 (17%)	5 (23%)
	ITU ativa (piúria e bacteriúria)	21	8	38%	2	6	1 (8%)	7 (32%)
	Hematúria	32	7	22%	5	2	4 (33%)	3 (14%)

Em relação ao hemograma, 4 pacientes apresentaram leucocitose por neutrofilia com desvio à esquerda, sendo que 2 destes tinham ITU concomitante. Nos 3 casos em que se identificou policitémia, correspondiam todos a felídeos e esta resolveu-se em todos os casos após a realização de nefrectomia. É de salientar que 2 dos casos com policitémia foram diagnosticados com adenocarcinoma renal e que nenhum dos casos foi submetido a flebotomias múltiplas para estabilização inicial da policitémia.

No que toca aos dados correspondentes à urina tipo II, dos 7 pacientes em que se verificou densidade urinária diminuída, 4 apresentavam isostenúria e 3 tinham urina

moderadamente concentrada. Existia informação sobre a presença ou ausência de infeção do trato urinário na altura do diagnóstico em 21 animais, a sua presença foi identificada em 8 pacientes pelo estudo do sedimento na urianálise, tendo sido realizada urocultura para confirmação da infeção e perfil de sensibilidade a antibióticos em 6 casos, dos quais 1 acabou por obter um resultado negativo na cultura, tendo os restantes 5 casos obtido culturas positivas.

3.7. Outros exames auxiliares de diagnóstico

Os outros métodos auxiliares de diagnóstico usados estão descritos na tabela 14.

Tabela 14: Frequência da realização de PAAF, biópsia, urocultura e análise histopatológica, na população em estudo.

	Análise	Frequência absoluta
Pré-operatório	Citologia (PAAF) renal	5
	Biópsia renal	1
	Urocultura	12
Pós-operatório	Histopatologia	26

O animal que realizou biópsia (por laparotomia) de uma estrutura renal quística pré-operatoriamente, obteve o diagnóstico de carcinoma renal tubulo-papilífero, acabando por ser submetido a nefrectomia.

Relativamente à urocultura, a colheita da amostra de urina foi feita por cistocentese (n=10) e/ou pielocentese (n=3), sendo que um dos casos realizou colheita das duas formas. O resultado da cultura de urina foi positivo em 5 casos (coincidentemente, todos com diagnóstico não neoplásico), negativo em 5 casos e em 2 dos casos não existia informação relativamente ao resultado da urocultura e TSA.

O envio pós-cirúrgico de amostras do rim nefrectomizado para análise histopatológica (biópsia excisional) foi realizado em 26 pacientes, tendo todas estas análises sido conclusivas.

3.8. Avaliação pré-operatória da função do rim contralateral

A tabela 15 sistematiza as alterações encontradas à apresentação, indicativas de disfunção concomitante do rim contralateral.

Tabela 15: Alterações dos parâmetros de avaliação da função e estrutura do rim contralateral, à apresentação (n=34).

	Alterações ecográficas compatíveis com DRC (rim oposto)	Azotémia	Densidade urinária inapropriadamente diminuída
Grupo neoplásico	1	3	2
Grupo não neoplásico	3	12	5

O total de animais com alterações compatíveis com disfunção renal bilateral no pré-operatório foi de 12 no grupo não neoplásico e 4 no grupo neoplásico. No entanto, é de salientar que não foi possível excluir causas pré-renais de azotémia neste estudo. Também não foi possível usar métodos precisos de determinação da TFG individual do rim remanescente, pelo que esta foi feita através da análise de marcadores indiretos e pouco precisos da TFG global: a concentração plasmática de creatinina e BUN e a densidade urinária. Foi ainda incorporada a avaliação ecográfica do rim oposto, que permitiu detetar a presença de alterações estruturais e crónicas do mesmo.

3.9. Motivo para a realização de nefrectomia

Como referido anteriormente, houve 38 casos (19 cães e 19 gatos) em que foi possível determinar o motivo da realização da intervenção cirúrgica. A informação relativamente à causa/motivo que levou à realização da nefrectomia encontra-se resumida na tabela 16.

Tabela 16: Causas da realização de nefrectomia, consoante a espécie (n=38).

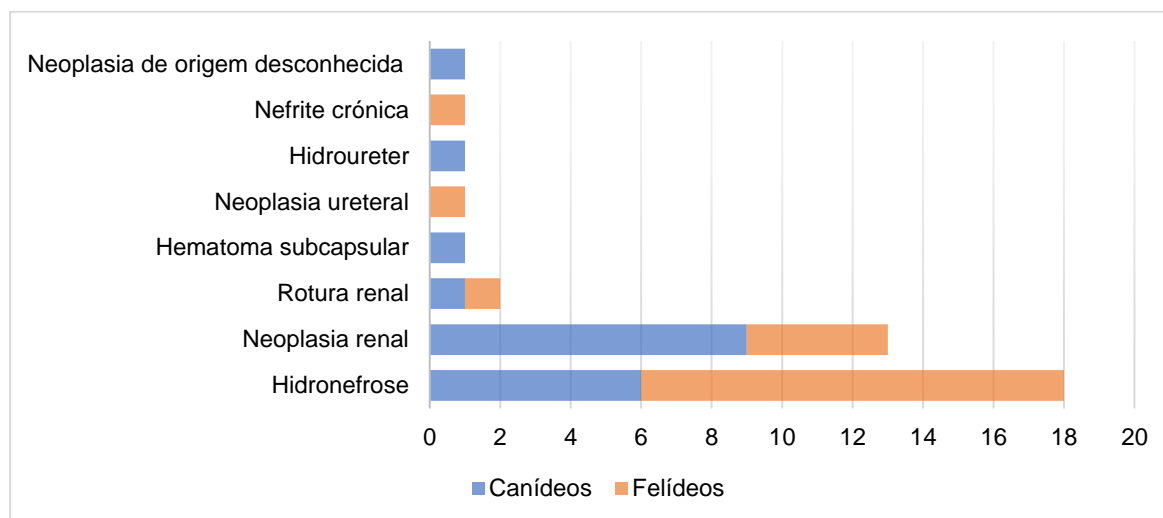
	Motivo da nefrectomia	Nº total de avaliações	Nº casos	Frequência relativa	Canídeos	%	Felídeos	%
Diagnóstico neoplásico	Neoplasia renal	38	13	34,2%	9	47,4%	4	21,1%
	Neoplasia ureteral		1	2,6%	0	0%	1	5,3%
	Neoplasia de origem desconhecida		1	2,6%	1	5,3%	0	0%
Diagnóstico não neoplásico	Hidronefrose		18	47,4%	6	31,6%	12	63,2%
	Hematoma subcapsular		1	2,6%	1	5,3%	0	0%
	Rutura renal		2	5,3%	1	5,3%	1	5,3%
	Hidroureter	1	2,6%	1	5,3%	0	0%	
	Nefrite crónica	1	2,6%	0	0%	1	5,3%	

O motivo mais comum de nefrectomia na população global foi hidronefrose, tendo sido registada em 47,4% (n=18) dos 38 casos que efetivamente realizaram a cirurgia. O segundo motivo mais comum foi neoplasia renal (n=13; 34,2%).

No grupo dos cães (n=19), o motivo mais comum foi neoplasia renal (n=10) em 47,4% dos casos e a hidronefrose foi a segunda causa mais frequente de nefrectomia correspondendo a 31,6% (n=6) dos casos.

No grupo dos gatos (n=19), o motivo mais comum para a exérese cirúrgica do rim foi hidronefrose em 63,2% (n=12) dos casos. Em segundo lugar encontra-se neoplasia renal correspondendo a 21,1% (n=4) dos felídeos nefrectomizados. A distribuição das causas de nefrectomia conforme a espécie está ilustrada no gráfico 7.

Gráfico 7: Frequência dos motivos para a realização de nefrectomia da população em estudo, consoante a espécie (n=38).



Dos 18 casos de hidronefrose presentes neste estudo, 8 (44%) tinham hidroureter associado, sendo, portanto, considerados casos de hidroureteronefrose. Destes 8 casos, 2 eram cães e 6 eram gatos. Ou seja, cerca de 33% dos cães com hidronefrose tinham hidroureter associado; o mesmo se verificou com 50% dos gatos com hidronefrose.

3.9.1. Divisão da população consoante o motivo da nefrectomia

Para a análise dos diferentes diagnósticos obtidos, a população de pacientes submetidos a nefrectomia foi dividida em duas categorias: pacientes com diagnóstico de doença neoplásica e pacientes com diagnóstico de doença não neoplásica. Dentro destes 38 casos com diagnóstico conclusivo da causa de nefrectomia, 23 correspondem a doenças não neoplásicas (61%) e 15 a doenças neoplásicas (39%), como mostra a tabela 17.

Tabela 17: Divisão da população consoante o diagnóstico (neoplásico e não neoplásico) e respetivas frequências, consoante a espécie (n=38).

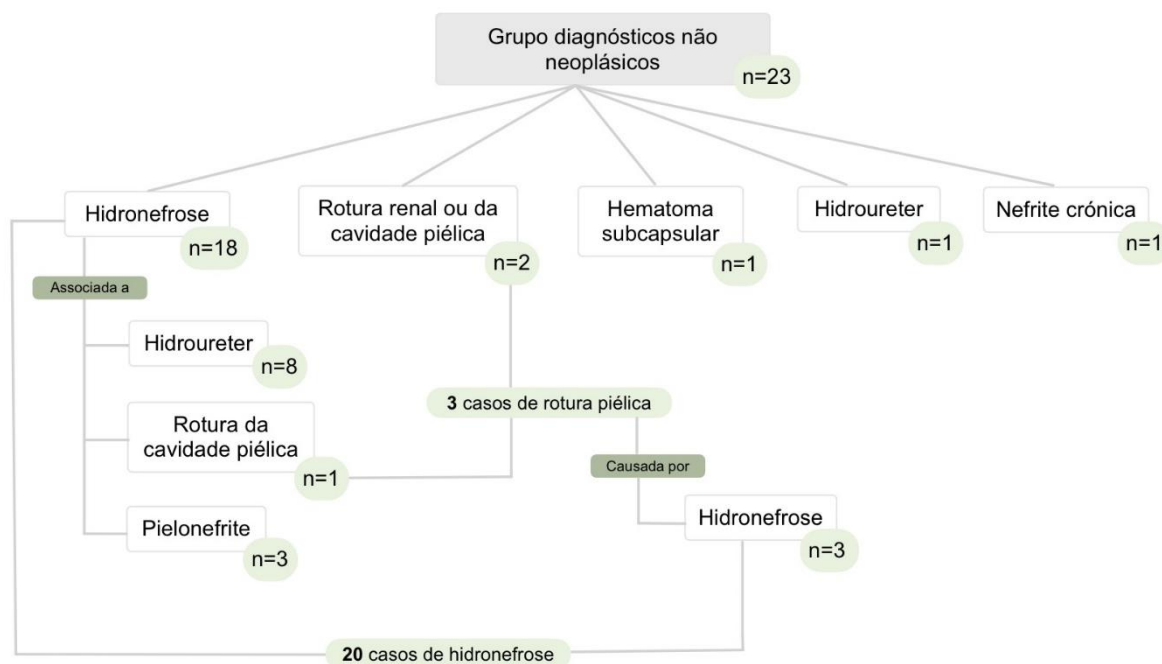
	Frequência absoluta	Frequência relativa	Nº cães	% cães	Nº gatos	% gatos
Grupo diagnóstico neoplásico	15	39%	10	53%	5	26%
Grupo diagnóstico não neoplásico	23	61%	9	47%	14	74%
Total	38	100%	19	100%	19	100%

3.9.1.1. Grupo diagnósticos não neoplásicos

3.9.1.1.1. População global

A figura 3 mostra a distribuição dos diagnósticos não neoplásicos que levaram à realização de nefrectomia neste estudo.

Figura 3: Esquema da distribuição dos diagnósticos não neoplásicos pela população em estudo (n=23).



Relativamente aos diagnósticos não neoplásicos da amostra populacional global (n=23), a alteração mais comum foi hidronefrose, com uma frequência de 78% (n=18). A hidronefrose estava associada a outras alterações como hidroureter em 8 casos, rotura da cavidade piélica (e, conseqüentemente, uroabdómen) em 1 caso e pielonefrite em 3 casos. Nestes 3 casos de pielonefrite concomitante à hidronefrose foi possível observar a presença de exsudado purulento a preencher a pélvis renal, quer devido à rotura da mesma (n=1), quer por avaliação do rim nefrectomizado após a sua remoção (n=2). Em todos estes casos foi feita colheita de material da cavidade piélica para cultura. Um dos casos apresentava hidronefrose associada a estas três afeções (hidroureter, pielonefrite e rotura da cavidade piélica) em simultâneo. As causas de hidronefrose estão descritas na tabela 18.

Tabela 18: Causas de hidronefrose na população global e consoante a espécie (n=18).

Causas de hidronefrose	Nº total de avaliações	Nº casos	Frequência relativa	Nº canídeos	Nº felídeos
Litíase obstrutiva	18 (6 cães e 12 gatos)	11	61%	4 (67%)	7 (58%)
Laqueação ureteral iatrogénica		2	11%	1 (17%)	1 (8%)
Estenose ureteral congénita		1	6%	1 (17%)	0
Complicação de SUB		1	6%	0	1 (8%)
Desconhecida/Idiopática		3	17%	0	3 (25%)

A causa de hidronefrose mais frequente foi litíase obstrutiva (nefrolitíase e/ou ureterolitíase) em 11 animais. Em 2 casos de hidronefrose a causa foi iatrogénica devido a laqueação inadvertida do ureter aquando da realização de ovariohisterectomia. Noutro caso o desenvolvimento de hidronefrose foi derivado de complicação subsequente à colocação de um SUB. Este paciente, após colocação de SUB no rim esquerdo (estabelecendo a comunicação e drenagem entre a pélvis renal esquerda e a bexiga), desenvolveu obstruções recorrentes do sistema devido à presença de sedimento abundante e nefrólitos. À quarta obstrução, acabou por não ser possível desobstruir o sistema originando dilatação da cavidade piélica, pelo que o animal acabou por ser submetido a laparotomia exploratória com nefrotomia para remoção dos nefrólitos e sedimento da cavidade piélica e limpeza do cateter renal, removendo também os cálculos presentes no mesmo. De seguida foi colocado um novo cateter renal e foi realizada a ligação do mesmo ao dispositivo subcutâneo. Pós-operatoriamente, na ecografia de controlo, verificou-se que o rim esquerdo apresentava renomegália, hidronefrose grave e acumulação de uma grande quantidade de líquido subcapsular (correspondente a urina), possivelmente devido à deiscência dos pontos da nefrotomia. Posteriormente, optou-se pela realização de ureteronefrectomia esquerda com remoção do SUB. Houve 3 casos em que a hidronefrose foi definida como idiopática (ou de causa desconhecida) devido à ausência nos registos clínicos de uma explicação evidente para a presença de hidronefrose. É de referir que houve um caso que desenvolveu hidronefrose na sequência de neoplasia do ureter ipsilateral, no entanto este paciente foi incluído no grupo de diagnósticos neoplásicos.

Os restantes diagnósticos não-neoplásicos foram menos frequentes e incluem rotura do rim/pélvis renal (n=2), hematoma subcapsular (n=1), hidroureter (n=1) e nefrite crónica (n=1). Este último caso tratava-se de um felídeo que já tinha sido previamente diagnosticado com DRC, sendo que a decisão pela realização de nefrectomia ocorreu na sequência de um quadro de hematuria persistente, anorexia e vómito e um exame ecográfico com alterações que podiam ser compatíveis com linfoma, ou outra neoplasia, PIF, ou processo inflamatório/infecioso no rim direito. Após nefrectomia, o resultado da análise histopatológica

do rim removido foi de nefrite crônica granulomatosa, não se excluindo a possibilidade de o processo em curso corresponder a uma forma não efusiva de PIF.

A rotura da cavidade piélica foi detetada num total de 3 casos, no entanto apenas foi contabilizada como sendo o motivo primário da nefrectomia em 2 deles, pois no terceiro o motivo de nefrectomia foi hidronefrose severa tendo-se apenas verificado a existência de uroabdómen na sequência de rotura do rim em questão aquando da laparotomia exploratória. Nos restantes dois casos, a causa da rotura do rim também foi hidronefrose grave. Considerando os casos de rotura da pélvis renal, que ocorreram na sequência de hidronefrose severa, o grupo não neoplásico passa a ser constituído por 20 casos de hidronefrose (87%).

3.9.1.1.2. População dos canídeos

Analisando apenas os canídeos (n=19), os diagnósticos não neoplásicos tiveram uma frequência de 47%, correspondendo a 9 casos, tal como mostra a tabela 19.

Tabela 19: Causas não neoplásicas de nefrectomia, no grupo dos canídeos (n=9).

Motivo de nefrectomia	Nº casos (canídeos)	Frequência relativa
Hidronefrose	6	67%
Rotura de rim	1	11%
Hidroureter	1	11%
Hematoma subcapsular renal	1	11%
Total	9	100%

A hidronefrose foi a causa não-neoplásica mais frequente. Dentro dos 6 canídeos com hidronefrose, 2 apresentavam hidroureter associado, sendo que 1 destes apresentava ainda pielonefrite concomitante, confirmada por pielocentese. Quanto à causa de hidronefrose, a mais frequente no grupo dos canídeos foi litíase obstrutiva, correspondendo a 67% dos casos de cães com hidronefrose, como consta na tabela 18. É importante referir que no canídeo com rotura renal, a causa desta foi hidronefrose grave. Um dos cães, para além de hidroureteronefrose, verificou-se no momento da laparotomia exploratória a presença de uroabdómen em consequência de rotura da cavidade piélica do rim afetado por hidronefrose severa, detetando-se ainda a saída de conteúdo purulento da cavidade piélica devido à presença de pielonefrite concomitante. O paciente com hematoma renal subcapsular consistia numa lesão de massa que envolvia e infiltrava o rim esquerdo na sua totalidade, sendo que este paciente não apresentava história de trauma.

3.9.1.1.3. População dos felídeos

Focando agora no grupo dos felídeos (n=19), os diagnósticos não neoplásicos tiveram uma frequência de 61%, correspondendo a 14 casos.

Tabela 20: Causas não neoplásicas de nefrectomia, no grupo dos felídeos (n=14).

Motivo de nefrectomia	Nº casos (felídeos)	Frequência relativa
Hidronefrose	12	86%
Rotura de rim	1	7%
Nefrite crónica	1	7%
Total	14	100%

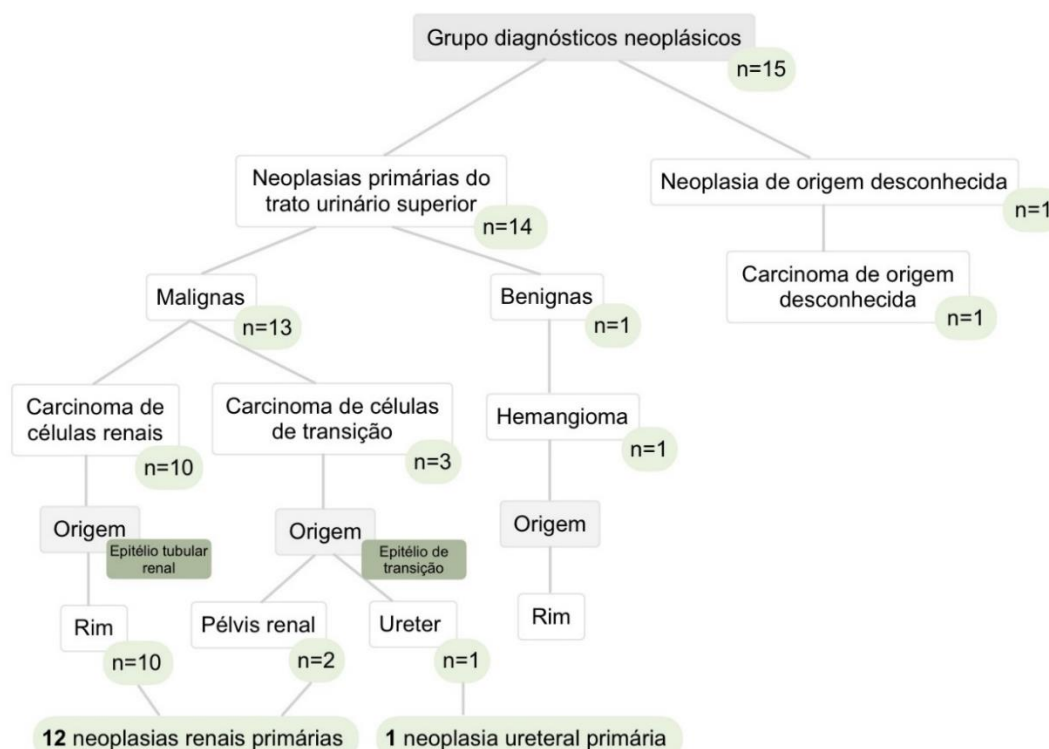
O gato com rotura do rim teve hidronefrose severa como causa da mesma. Dos 12 felídeos com hidronefrose como motivo da realização de nefrectomia, 6 consistiam em casos de ureterohidronefrose e 2 apresentavam pielonefrite concomitante. No que toca à etiologia da hidronefrose, a litíase obstrutiva foi a razão de desenvolvimento de hidronefrose mais frequente (58%), como mostra a tabela 18.

3.9.1.2. Grupo diagnósticos neoplásicos

3.9.1.2.1. População global

A figura 4 mostra a distribuição dos vários diagnósticos neoplásicos pela população em estudo.

Figura 4: Esquema representativo da distribuição dos diagnósticos neoplásicos (n=15).



Neste grupo dos diagnósticos neoplásicos (n=15), a análise histopatológica dos tumores permitiu a classificação dos mesmos como neoplasias renais ou ureterais primárias, com exceção de 1 caso, classificado como carcinoma de origem desconhecida que envolvia, entre outras estruturas, o ureter esquerdo, levando à necessidade de realização de

ureteronefrectomia no manejo cirúrgico desta massa retroperitoneal. Por não ser possível determinar se esta neoplasia se trata de um tumor primário do rim/ureter ou de outra estrutura retroperitoneal, este caso, apesar de estar incluído no grupo dos diagnósticos neoplásicos, foi excluído sempre que há referência a neoplasias renais ou ureterais primárias e no cálculo da taxa de metastização e na análise da realização de terapia adjuvante, por forma a focar estes parâmetros nas neoplasias primárias do rim e ureter. Quanto aos diagnósticos de neoplasias renais e ureterais primárias (n=14), 93% destes foram referentes a neoplasias malignas (n=13) e apenas 7% correspondiam a neoplasia renal benigna (n=1). A neoplasia benigna em questão correspondia a um hemangioma renal, que afetava o rim de um canídeo. As neoplasias malignas da população em estudo eram todas de origem epitelial, consistindo em carcinomas. Dos 13 casos de carcinoma, o tipo mais frequente foi carcinoma de células renais diagnosticado em 10 casos, seguido pelo carcinoma de células de transição (ou carcinoma do urotélio) presente em 3 casos. Os 3 casos de CCT tinham origem na pélvis renal (n=2) ou no ureter (n=1).

A distribuição do diagnóstico de carcinoma de células renais consoante o género está retratada na tabela 21. A tabela 6 mostra a distribuição do género nos grupo de pacientes com diagnóstico neoplásico.

Tabela 21: Distribuição do género na população de pacientes com diagnóstico de carcinoma de células renais, consoante a espécie (n=10).

	Machos	Fêmeas
População global (n=10)	60%	40%
Felídeos (n=4)	100%	0%
Canídeos (n=6)	33%	67%

Dos 13 pacientes com diagnóstico de neoplasia renal/ureteral primária maligna, apenas 1 apresentava metástases na altura do diagnóstico, resultando numa taxa de metastização ao diagnóstico de 7,7%. Considerando apenas os pacientes com CCR, a taxa de metastização à apresentação passa a ser 10%. No entanto, na altura da morte, foi detetada a presença de doença metastática em 5 casos, incluindo o caso referido anteriormente. Como apenas existe informação relativa à deteção de metástases após nefrectomia em 6 (5 canídeos e 1 felídeo) dos 13 casos de neoplasia renal/ureteral primária maligna, correspondendo todos a CCR, a taxa de metastização foi calculada com base apenas nestes casos. A taxa de metastização na altura da morte foi de 83,3% na população em estudo, sendo que todos os casos em que ocorreu metastização foram na sequência de carcinoma de células renais (correspondendo também à taxa de metastização de CCR). Em nenhum dos animais com CCT foi feito um acompanhamento a longo prazo, pelo que não existia informação nos registos clínicos relativamente ao desenvolvimento ou não de metástases pós-nefrectomia, impossibilitando o cálculo da taxa de metastização deste tipo de neoplasia.

Os locais de metastização de neoplasia renal primária da população em estudo foram abdómen (n=4), nomeadamente fígado (n=2), linfonodos sublobares (n=1), rim contralateral (n=1), peritoneu e mesentério (n=2), e/ou pulmão (n=4), sendo que 3 dos casos tinham metástases em ambos os locais (abdómen e pulmão). A deteção das metástases foi feita através de ecografia abdominal em combinação com radiografia torácica (n=3), tomografia abdominal (n=1) e tomografia torácica (n=1). Neste último caso, a presença de metástases pulmonares foi confirmada por análise citológica de um nódulo pulmonar através de punção aspirativa por agulha fina.

Analisando a realização de terapia adjuvante, existem dados em relação a esta em 10 casos, 5 dos quais realizaram quimioterapia adjuvante (3 canídeos e 2 felídeos). Desses casos, 3 realizaram quimioterapia devido ao desenvolvimento de doença metastática e os 2 casos restantes não apresentavam metástases aquando da decisão pela terapia multimodal. Para além destes, um dos casos que não realizou nefrectomia optou pelo tratamento paliativo de carcinoma de células renais com Palladia® (fosfato de toceranib), como referido adiante, na secção das contraindicações para nefrectomia.

É ainda importante salientar que em todos os animais, a neoplasia renal/ureteral era unilateral.

3.9.1.2.2. População de canídeos

Na população de canídeos com diagnóstico neoplásico (n=10), 90% tinham diagnóstico de tumor maligno (n=9), enquanto 10% eram afetados por tumor benigno (n=1), nomeadamente hemangioma. A distribuição dos vários tipos de tumores malignos pela população de cães em estudo está retrata na tabela 22.

Tabela 22: Tipos de neoplasias renais/ureterais primárias da população de canídeos (n=9).

Diagnóstico neoplásico	N	F (%)
Carcinoma de células renais	6	67%
Carcinoma de células de transição	2	22%
Carcinoma de origem desconhecida	1	11%

Um dos cães presente no estudo apresentava metástases na altura do diagnóstico de neoplasia renal primária e, adicionalmente, 3 cães acabaram por desenvolver doença metastática após nefrectomia, o que perfaz um total de 4 cães com metastização de neoplasia renal primária, particularmente de carcinoma de células renais. Deste modo, tendo em conta os 5 casos de canídeos com neoplasia renal primária (todos com CCR) em que existia informação nos registos clínicos em relação ao desenvolvimento de metástases (pré e pós-nefrectomia), a taxa de metastização neste grupo foi de 80%, o que corresponde também à

taxa de metastização de CCR nos cães. Na população de canídeos, 3 realizaram terapia adjuvante.

3.9.1.2.3. População de felídeos

Na população dos felídeos com diagnóstico neoplásico (n=5), todos os casos correspondiam a neoplasia primária maligna do rim ou ureter, como retrata a tabela 23.

Tabela 23: Diagnósticos renais neoplásicos malignos da população de felídeos (n=5).

Diagnóstico neoplásico	Nº de casos	Frequência relativa
Carcinoma de células renais	4	80%
Carcinoma do urotélio	1	20%

Não foram detetadas metástases na altura do diagnóstico em nenhum felídeo. Relativamente à presença de metástases de neoplasia renal na altura da morte, esta ocorreu em apenas 1 caso, no entanto este era o único animal dos 5 felídeos com neoplasia primária em que existiam registos relativamente ao acompanhamento a longo prazo. Este mesmo caso foi o único felídeo que realizou terapia adjuvante na sequência da deteção de doença metastática de CCR.

3.9.1.2.4. Estadiamento neoplásico pré-operatório

Foi possível fazer o estadiamento clínico em 11 (8 canídeos e 3 felídeos) dos 14 animais com diagnóstico de neoplasia renal, com base na classificação TNM, tal como mostra a tabela 24. Foram excluídos os casos que não apresentavam dados relativamente aos parâmetros de estadiamento, o caso de neoplasia ureteral e o caso de neoplasia de origem desconhecida (com envolvimento do ureter). Apesar do sistema de classificação TNM estar indicado para canídeos, aplicou-se o mesmo sistema na classificação dos tumores renais em felídeos.

Tabela 24: Estadiamento clínico dos tumores renais, segundo a classificação TNM (n=11).

Estadio clínico	Nº total de avaliações	Nº casos	Nº casos com metastização pós-operatória
T ₁ N ₀ M ₀ V ₀	11	1	0
T ₂ N ₀ M ₀ V ₀		4	0
T ₂ N ₂ M ₀ V ₀		1	1
T ₂ N ₁ M ₀ V ₀		1	1
T ₂ N ₁ M _{1b} V ₀		1	1
T ₂ N ₃ M ₀ V ₀		1	1
T ₃ N ₀ M ₀ V ₀		2	0

O estadio mais frequente neste estudo foi o T₂N₀M₀V₀, correspondendo a tumores solitários com deformação do rim e/ou renomegália, sem envolvimento dos linfonodos regionais, nem metástases à distância. Nenhum dos animais submetidos a nefrectomia

apresentava sinais de invasão vascular neoplásica à apresentação. A categoria N refere-se à extensão aos linfonodos regionais, que foi detetada em 4 pacientes, por ecografia abdominal (n=2) e TAC abdominal (n=2), sendo que todos estes casos acabaram por desenvolver doença metastática após a nefrectomia. Os 2 animais com estadio T₃N₀M₀V₀ tinham CCT da pélvis renal, sendo a categoria T₃ derivada apenas da presença de invasão neoplásica da pélvis renal. O único caso no estadio T₁N₀M₀V₀ correspondia ao paciente com hemangioma renal (neoplasia benigna), tendo o maneio cirúrgico consistido em nefrectomia parcial. Todos os restantes casos correspondiam a CCR. Dos 5 casos com metastização pós-operatória de tumor renal, apenas 4 tinham informação relativamente ao estadiamento pré-operatório.

3.10. Contraindicações para a realização de nefrectomia

Como referido anteriormente, dos 42 casos presentes neste estudo apenas 39 realizaram nefrectomia, sendo que os 3 casos restantes, apesar de serem afetados por patologias renais com indicação para tal, não foi possível a realização da mesma. Um dos casos tratava-se de um canídeo que apresentava uma massa de grandes dimensões no abdómen médio, tendo-se realizado citologia por PAAF da mesma, que revelou ser compatível com carcinoma renal, afetando o rim esquerdo. No entanto, apesar de se ter realizado laparotomia exploratória com o intuito de remoção desta massa, não foi possível realizar nefrectomia pois a neoplasia mostrou ser inoperável devido às grandes dimensões da mesma e invasão das estruturas adjacentes. Para além disto, a TAC torácica revelou a presença de lesões pulmonares, que poderiam corresponder a osteomas mas não se excluía a possibilidade de metastização pulmonar da neoplasia renal. Posteriormente optou-se pela administração de fosfato de toceranib (Palladia®), de forma paliativa, acabando por ser eutanasiado pouco tempo depois. Outro caso, correspondeu a uma gata que, apesar de ter indicação para nefrectomia do rim direito devido a hidronefrose severa (e hidroureter associado) causada por litíase ureteral obstrutiva, o rim contralateral apresentava alterações ecográficas compatíveis com doença renal crónica (nomeadamente diminuição do tamanho renal, perda da transição cortico-medular, aumento da ecogenicidade cortical e calcificação renal), assim como densidade urinária diminuída (1,008), indicando disfunção renal bilateral, impossibilitando assim a realização de nefrectomia. O terceiro caso correspondeu a um canídeo com uma massa de 5,5 cm no polo cranial do rim direito detetada por ultrassonografia, com grande aderência à veia cava caudal, sendo o diagnóstico mais provável o de neoplasia renal. No entanto, os tutores deste animal acabaram por decidir não avançar com a cirurgia, não havendo registo posteriores do seguimento deste paciente. Estes 3 casos, apesar de não terem feito nefrectomia, foram incluídos no estudo por forma a ilustrar as contraindicações da realização desta intervenção cirúrgica (com exceção do último caso que foi por falta de compliance dos tutores), tendo as informações referentes a estes sido incluídas na porção do

estudo referente à apresentação e diagnóstico de doenças com indicação para nefrectomia. No entanto, estes casos não foram incluídos na porção do estudo que engloba as características da amostra populacional, motivos/causas de nefrectomia, período intra-operatório, período pós-operatório e o tempo de sobrevivência.

3.11. Método cirúrgico utilizado

Dos 39 casos que realizaram a intervenção cirúrgica, 38 fizeram ureteronefrectomia, com remoção da totalidade do rim e do ureter correspondente, até à sua inserção na bexiga. Apenas 1 dos casos realizou nefrectomia parcial para remoção de uma neoplasia renal benigna correspondente a hemangioma renal cavernoso, consistindo numa lesão bem circunscrita localizada no córtex renal.

O rim intervencionado foi o esquerdo em 59% (n=23) dos casos e o direito em 41% (n=16). A abordagem cirúrgica transabdominal através de uma incisão na linha média ventral foi a escolhida para todas as cirurgias deste estudo.

3.12. Complicações intra-operatórias

Dos 33 animais com informação relativamente à ocorrência de complicações durante a nefrectomia, 6 (5 cães e 1 gato) tiveram complicações intra-operatórias (correspondendo a uma taxa de 18%), estas encontram-se descritas na tabela 25.

Tabela 25: Causas das complicações intra-operatórias e número de casos observados, consoante a espécie (n=6).

Complicações intra-operatórias	Nº casos	Nº canídeos	Nº felídeos
Hipotensão	4	3	1
Hemorragia	2	2	0
Hipotermia	1	0	1
Bradycardia	1	1	0
Apneia	1	1	0
Aderências às estruturas adjacentes	4	4	0

Relativamente à ocorrência de hemorragia intra-operatória, que ocorreu em 2 casos, ambos realizaram transfusão sanguínea, ou intra-operatória (n=1), ou no pós-operatório imediato (n=1). Para além disto é importante referir que, em 4 casos, a remoção do rim foi complicada pela presença de aderências às estruturas adjacentes, sendo que em 2 destes casos existiam aderências ao pedículo ovárico que impediram isolar o mesmo, pelo que foi realizada ovariohisterectomia simultaneamente.

3.13. Complicações pós-operatórias

As complicações pós-operatórias foram distribuídas por dois grupos com base no período em que estas se manifestaram: complicações desenvolvidas no tempo de hospitalização/pós-operatório imediato (primeiros 7 dias do pós-operatório) e complicações desenvolvidas a médio-longo prazo (a partir das 3 semanas após nefrectomia).

3.13.1. Período pós-operatório imediato

A taxa de complicações no período pós-cirúrgico imediato foi de 38% (n=12), num total de 32 intervenções cirúrgicas com informação nos registos relativamente a este período. As causas destas complicações estão descritas na tabela 26.

Tabela 26: Causas das complicações no período pós-operatório imediato e número de casos observados (n=12).

Complicações no pós-operatório imediato	Nº casos
Hemorragia (hemoabdómen)	1
Anemia	7
Paragem cardiorrespiratória	2
Peritonite	1
Relacionadas com a sutura (líquido inflamatório, edema, deiscência dos pontos, atraso na cicatrização)	3
Pneumonia	1

Relativamente à anemia, as análises revelaram que 7 dos 32 casos (21,9%) apresentavam anemia após o procedimento cirúrgico, 5 dos quais não tinham anemia pré-operatoriamente. Dois destes casos realizaram tratamento com eritropoietina recombinante humana, tendo resolvido a anemia com sucesso. Um outro caso, não tinha anemia pré-cirurgicamente, mas devido à perda de volume sanguíneo durante o procedimento acabou por desenvolver anemia pós-operatoriamente, tendo realizado transfusão de concentrado de eritrócitos. Foi feita transfusão sanguínea em mais 2 pacientes para além deste último (n=3), devido à presença de anemia pré-operatoriamente (n=1) e de forma preventiva devido à grande perda de sangue durante a intervenção cirúrgica (n=1). O paciente com peritonite decorrente de uroabdómen (devido a rotura da pélvis renal) apresentava líquido abdominal livre no período pós-operatório, que correspondia a transudado, associado hipoalbuminémia pós-cirúrgica, tendo-se realizado transfusão de plasma.

Neste estudo, obteve-se uma taxa de mortalidade perioperatória de 6,3% (n=2), ambas causadas por paragem cardiorrespiratória nas primeiras 24 horas de internamento pós-nefrectomia. É de referir que um dos dois casos foi o paciente que desenvolveu hemoabdómen devido a hemorragia pós-operatória, acabando por sofrer paragem

cardiorrespiratória e morte no 1º dia de hospitalização. É de salientar que nenhum dos animais do presente estudo foram reoperados.

Os valores médios, obtidos neste período, dos parâmetros séricos de BUN e creatinina encontram-se na tabela 27.

Tabela 27: Média dos valores de creatinina e BUN séricas, no pós-operatório imediato (n=24).

Parâmetro	Média ± Desvio-padrão
Creatinina (mg/dl)	3,0 ± 2,5
BUN (mg/dl)	82,1 ± 62,6

3.13.2. Período pós-operatório a médio-longo prazo

A médio-longo prazo, a taxa de complicações foi de 55% (n=11), dos 20 pacientes com informação relativamente ao acompanhamento neste período. As causas destas complicações encontram-se na tabela 28.

Tabela 28: Causas das complicações a médio-longo prazo e número de casos observados, consoante a espécie (n=20).

Complicações a médio-longo prazo	Nº total de casos	Nº canídeos	Nº felídeos
Doença renal crónica progressiva	7	1 (14%)	6 (86%)
Metastização de neoplasia renal primária	5	4 (80%)	1 (20%)
Recorrência de obstrução ureteral (no rim remanescente)	2	1 (50%)	1 (50%)

Os valores médios obtidos neste período dos parâmetros séricos de BUN e creatinina encontram-se na tabela 29.

Tabela 29: Médias dos valores de BUN e creatinina no pós-operatório a longo prazo (n=19).

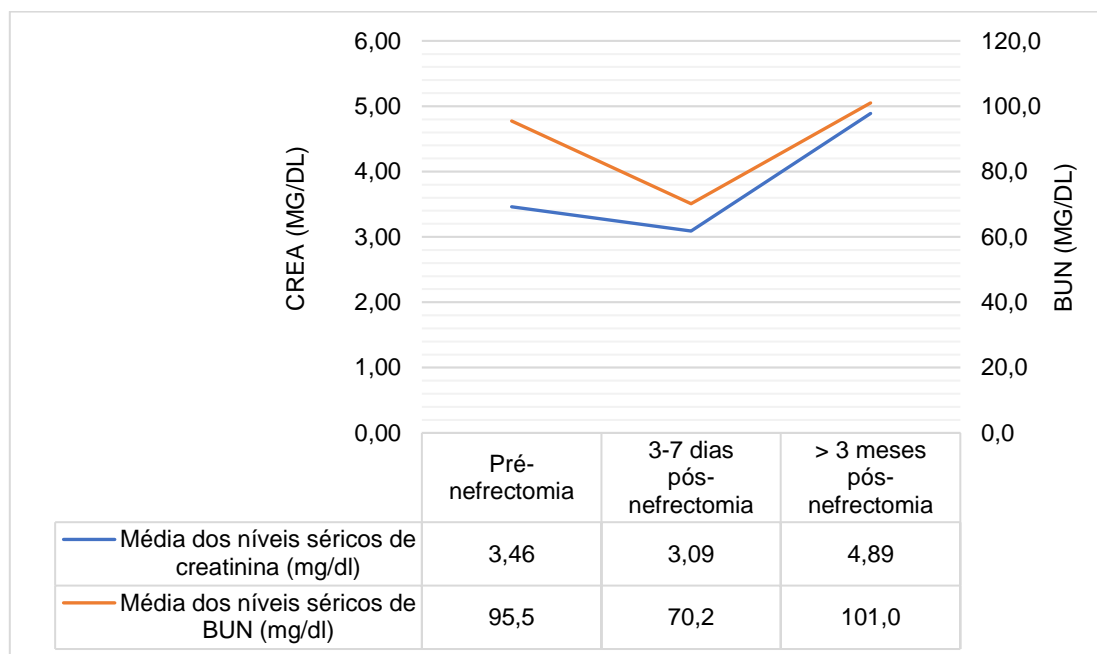
Parâmetro	Nº total de avaliações	Média ± Desvio-padrão	Média felídeos	Média canídeos
Creatinina (mg/dl)	19	4,3 ± 3,87	5,7	2,5
BUN (mg/dl)		95,7 ± 74,89	112,7	74,4

Para a determinação da presença de DRC progressiva foram excluídas as medições de BUN e creatinina dos primeiros 3 meses pós-operatórios, para evitar a deteção de IRA transitória pós-operatória. Do total de 19 casos em que existiu um acompanhamento a longo-prazo dos parâmetros renais, 7 casos (36,8%) acabaram por desenvolver doença renal crónica progressiva no rim remanescente, tendo esta sido a causa de morte/eutanásia em 5 destes pacientes (correspondendo todos a felídeos), perfazendo uma taxa de mortalidade associada ao desenvolvimento de doença renal crónica após nefrectomia unilateral de 71%. Apenas 1 destes 7 casos já tinha doença renal crónica diagnosticada antes da cirurgia, culminando na eutanásia do paciente 8 meses após a remoção do rim. Ou seja, dos 10

felídeos com informação nos registos relativa ao acompanhamento a longo prazo, 60% desenvolveram DRC. Já nos 9 canídeos com informação a longo-prazo, 11,1% desenvolveram DRC. Dos 7 pacientes que desenvolveram DRC após nefrectomia, o motivo da nefrectomia foi hidronefrose (causada por litíase) em 71,4% (n=5), neoplasia renal em 14,2% (n=1) e nefrite crónica em 14,2% (n=1) dos casos. Destes 7 pacientes que desenvolveram DRC, apenas 6 tinham registos relativos à presença de azotémia pré-operatória, que se verificou em 83,3% destes pacientes. A evolução dos níveis séricos de creatinina destes pacientes ao longo do tempo encontra-se retratada no anexo 8.

Dos 39 pacientes que realizaram nefrectomia, apenas 12 tinham informação relativamente aos níveis de creatinémia nos 3 momentos: pré-nefrectomia, 3-7 dias pós-nefrectomia e 3 ou mais meses após nefrectomia. O gráfico 8 retrata a evolução da média dos níveis de BUN e CREA destes pacientes, ao longo do tempo.

Gráfico 8: Evolução da média dos níveis séricos de BUN e creatinina, no pré-operatório, pós-operatório imediato e pós-operatório a longo prazo (n=12).



Com o intuito de determinar se existia relação entre a presença de azotémia pré-operatória e o desenvolvimento de doença renal crónica pós-operatória e com recurso ao Teste Exato de Fisher (no programa SPSS Statistics 28®) obteve-se um valor de $p=0,5$, que não permitiu rejeitar a hipótese nula, e deste modo concluiu-se que não existe evidência de associação entre estes dois parâmetros. É de destacar que a amostra para este cálculo foi reduzida (n=10) e esta análise foi feita apenas na população de felídeos com informação relativa a estes 2 parâmetros (n=10), pois o único canídeo que desenvolveu DRC pós-nefrectomia não apresentava informação nos registos clínicos relativamente aos valores de BUN e creatinina pré-operatórios.

A recorrência de litíase obstrutiva no rim remanescente ocorreu em 2 casos, ambos tinham realizado nefrectomia prévia devido a hidronefrose por litíase obstrutiva. Num deles colocou-se um bypass ureteral subcutâneo devido a litíase obstrutiva ureteral crónica, no entanto, mesmo após a resolução da azotémia pós-renal, houve uma deterioração da função desse rim, com progressão expedita da DRC, acabando por ser esta a causa de eutanásia 5 meses após a colocação do SUB. O outro caso foi diagnosticado com hidronefrose por litíase obstrutiva no rim remanescente, tendo sido acompanhado noutra CAMV para intervenção cirúrgica e, se necessário, realização de hemodiálise.

Relativamente aos pacientes que desenvolveram doença metastática, é importante ter em conta que 1 dos 5 casos já apresentava metástases pulmonares pré-operatoriamente, no entanto, pós-operatoriamente foram detetadas novas metástases em órgãos abdominais. A taxa de metastização de neoplasia renal primária à morte neste estudo foi de 83,3%, como referido previamente.

3.14. Tempo médio de sobrevivência pós-nefrectomia

Os tempos médios de sobrevivência/sobrevida (TMS) após nefrectomia estão registados na tabela 30. É importante referir que estes valores foram retirados de uma amostra de apenas 13 pacientes (8 felídeos e 5 canídeos). Os animais com diagnóstico benigno incluem os pacientes do grupo não neoplásico e com neoplasia benigna. Os pacientes com diagnóstico maligno, incluem os pacientes do grupo neoplásico com neoplasia maligna.

Tabela 30: TMS após nefrectomia, consoante a espécie e o diagnóstico (benigno e maligno)(n=13).

		TMS (dias)	Nº avaliações
TMS global canídeos		465,6	5
TMS global felídeos		429,9	8
Canídeos	TMS neoplasia maligna	523,3	3
	TMS diagnóstico benigno	757,0	2
Felídeos	TMS neoplasia maligna	226,0	1
	TMS diagnóstico benigno	459,0	7

A tabela 31 compara o tempo médio de sobrevida (TMS) dos animais com neoplasia renal maligna que realizaram quimioterapia adjuvante com aqueles que não realizaram quimioterapia adjuvante. A informação relativamente à data da morte/eutanásia estava apenas disponível em 2 dos 5 casos que desenvolveram doença metastática, perfazendo uma sobrevida média de 672 dias após nefrectomia, nos pacientes com metástases de tumor renal primário. É ainda de salientar que não foi possível comparar as diferenças do TMS dos

diferentes tipos de neoplasias presentes, pois todos os pacientes com informação relativa ao TMS tinham CCR (n=3).

Tabela 31: TMS dos pacientes com diagnóstico neoplásico, segundo a realização de quimioterapia adjuvante (n=4).

	TMS (dias)	Nº avaliações
TMS animais que realizaram terapia adjuvante	317,5	2 (1 canídeo, 1 felídeo)
TMS animais que realizaram terapia adjuvante na sequência de doença metastática	226	1 (1 felídeo)
TMS animais que não realizaram terapia adjuvante	580,5	2 (2 canídeos)

É importante referir que a amostra é muito reduzida devido à informação limitada dos registos clínicos relativamente à data de morte/eutanásia. Deste modo, deve-se ter em conta que o valor do TMS dos animais com neoplasia que não realizaram quimioterapia advém da média de dois valores de TMS muito diferentes (43 dias e 1118 dias). Não foi possível detetar diferenças no tempo de sobrevivência entre os 2 tipos de tumores presentes, devido à falta de informação relativamente ao TMS de animais com CCT.

Relativamente aos animais que não realizaram nefrectomia, só existia informação nos registos relativamente à data da morte de um dos animais, que acabou por ser eutanasiado 8 dias após o diagnóstico de hidronefrose severa e DRC no rim contralateral.

As taxas de mortalidade globais aos 6 e 12 meses pós-nefrectomia estão registadas na tabela 32.

Tabela 32: Taxas de mortalidade aos 6 e 12 meses (n=17).

	Taxa de mortalidade aos 6 meses	Taxa de mortalidade aos 12 meses
População global	35%	47%
Grupo neoplásico	6%	12%
Grupo não neoplásico	29%	35%

4. Discussão de resultados

4.1. Caracterização da população global

A idade média aquando da realização da nefrectomia foi 9,0 anos, podendo-se concluir que a nefrectomia é realizada com maior frequência em animais de meia-idade a velhos.

A ureteronefrectomia é a excisão do rim e do ureter e está indicada em doenças unilaterais em que o rim se encontra não-funcional, gravemente traumatizado, infetado, hemorrágico, hidronefrótico ou neoplásico (Bryan et al. 2006).

Na população global, o motivo mais frequente de nefrectomia foi hidronefrose (47,4%) seguida de neoplasia renal (34,2%), se incluirmos o carcinoma do urotélio ureteral, a percentagem de doença neoplásica primária do rim e ureter passa a 36,8%. Segundo a literatura, tanto a obstrução do trato urinário superior (resultando em hidronefrose) como as neoplasias renais primárias são pouco frequentes nos pequenos animais (Bryan et al. 2006; Meuten D and Meuten T 2017). Segundo Bryan et al. (2006), as neoplasias renais correspondem a 0,06-1,7% de todas as neoplasias reportadas e segundo Steinberg e Thomson (1994) estas estão estimadas em 0,3-1,5% de todas as neoplasias em canídeos. A baixa prevalência destas afeções (hidronefrose severa e a neoplasia renal) são um dos fatores que contribui para que a nefrectomia seja uma intervenção cirúrgica pouco frequente.

De seguida segue-se a análise da amostra populacional dividindo a mesma em 2 grupos: grupo de animais com diagnóstico neoplásico e grupo de animais com diagnóstico não neoplásico.

Na população global (canídeos e felídeos), o grupo não neoplásico (61%) foi o mais prevalente pois, como referido anteriormente, a hidronefrose foi o diagnóstico com maior prevalência neste estudo.

Na população de canídeos, verificou-se que 53% obtiveram diagnóstico neoplásico e 47% diagnóstico não neoplásico. Estes resultados, contradizem o estudo de Mayhew et al. (2013) que refere que a indicação mais comum para nefrectomia em cães é hidronefrose, com ou sem pielonefrite secundária a doença obstrutiva. O presente estudo mostrou que a hidronefrose foi o segundo motivo mais comum para a realização de nefrectomia nos cães, com uma prevalência de 31,6%. Esta diferença comparativamente ao estudo anterior, pode ser simplesmente devida ao acaso, associada à análise de populações de pacientes diferentes. Por outro lado, o aumento relativo da incidência de neoplasias como motivo de nefrectomia em cães pode ser devido à diminuição da realização de nefrectomia em condições benignas, refletindo o melhoramento e popularização dos procedimentos alternativos de maneio de pacientes com patologia obstrutiva (tais como a colocação de SUB, stents ureterais, etc). Outra possibilidade consiste no aumento da consciencialização dos tutores e da disponibilidade de métodos imagiológicos de diagnóstico, que leva a que estas

doenças benignas sejam detetadas mais cedo e tratadas antes de ocorrer perda irreversível da função renal, deixando de existir necessidade para a realização de nefrectomia (Milligan et al. 2020).

Na população de felídeos, houve uma clara predominância dos diagnósticos não neoplásicos (74%) comparativamente aos neoplásicos (26%). Deste modo, o motivo mais comum para a realização de nefrectomia nos felídeos foi hidronefrose (63,2%) e nos canídeos foi neoplasia renal (52,6%). Segundo Woldemeskel (2013), nos cães a neoplasia renal primária maligna mais comum (RCC) tem indicação para nefrectomia, enquanto nos gatos (linfoma renal) não tem, o que pode justificar a menor incidência de diagnósticos neoplásicos nesta espécie.

4.2. Grupo dos diagnósticos neoplásicos

4.2.1. Caracterização da população

Os tumores renais primários são incomuns nos cães e nos gatos (Steinberg and Thomson 1994; Bryan et al. 2006; Meuten D and Meuten T 2017). 87% dos animais presentes com neoplasia renal/ureteral primária apresentavam neoplasia maligna e apenas 7% correspondiam a neoplasias benignas, o que confirma a maior frequência de neoplasias renais malignas reportada em estudos anteriores (McLoughlin and Scansen 2015). A baixa prevalência de tumores benignos neste estudo também pode ser devida ao facto de estes terem pouca relevância clínica e serem muitas vezes achados de necrópsia (Lanz 2003). O único caso de neoplasia benigna foi um cão com hemangioma cavernoso do rim, correspondendo a um nódulo no córtex do rim direito, tendo este sido excisado por nefrectomia parcial. Segundo Nyland et al. (2015), o hemangioma é o tumor primário benigno mais comum em cães.

10 dos animais (6 canídeos e 4 felídeos) apresentavam carcinoma de células renais e 3 (2 canídeos e 1 felídeo) apresentavam carcinoma do urotélio (com origem no epitélio de transição da pélvis renal e ureter), pelo que todas as neoplasias malignas presentes tinham origem epitelial. Na literatura está descrito que mais de 50% dos tumores renais têm origem epitelial e que os tumores renais e ureterais primários mais frequentes em cães são o carcinoma de células renais e o carcinoma do urotélio, respetivamente (Meuten D and Meuten T 2017; Cathasaigh et al. 2018; Park and Kang 2020). Já no gato, apesar do tumor renal mais frequente ser o linfoma (primário ou metastático), este por se tratar de uma neoplasia tipicamente bilateral e secundária e, portanto, não tendo indicação para nefrectomia, não foi incluído nesta amostra (McLoughlin and A. Scansen 2015). Apesar da baixa incidência de tumores renais primários nesta espécie (Meuten D and Meuten T 2017), Matsumoto et al. (2018) refere que o CCR é o tumor epitelial renal primário mais comum que afeta os animais de companhia, incluindo gatos. No presente estudo, existiu maior incidência de diagnóstico

neoplásico nos cães do que nos gatos, possivelmente devido à ocorrência de CCR ser mais esporádica nos felídeos (Steinberg and Thomson 1994; Woldemeskel 2013; Meuten D and Meuten T 2017).

As neoplasias ureterais primárias são raras, sendo o carcinoma do urotélio o mais frequentemente encontrado (Cathasaigh et al. 2018). Com origem no ureter (n=1) ou na pelve renal (n=2), associado a invasão do parênquima renal, a amostra da população em estudo incluiu 3 casos de carcinoma do urotélio. No presente estudo, o paciente com CCT ureteral apresentava hidronefrose e hidroureter secundários à obstrução completa do ureter causada pela massa. Esta associação entre CCT do ureter ou da pélvis e o desenvolvimento de hidronefrose e hidroureter secundários já tinha sido reportada anteriormente noutros estudos, tanto em cães como em gatos (Cathasaigh et al. 2018; Park and Kang 2020).

Nos canídeos, não foi detetada nenhuma predisposição significativa por raça para tumores renais e ureterais. Uma limitação encontrada foi a dimensão reduzida da amostra populacional em que, para além da existência de indivíduos de raça indefinida, as raças presentes encontram-se representadas por poucos indivíduos. A maior frequência da raça labrador retriever (n=3) nos cães com diagnóstico neoplásico pode estar relacionada com a maior frequência de apresentação e/ou popularidade desta raça na população canina que se apresentou nos hospitais intervenientes neste estudo, sendo necessário o conhecimento da distribuição das raças dos cães apresentados nestes hospitais para poder tirar conclusões. Segundo a bibliografia, não foi encontrada nenhuma predileção por raça para neoplasias renais/ureterais em estudos anteriores (Bryan et al. 2006).

No caso dos felídeos, a literatura não refere nenhuma predisposição por raça (Steinberg and Thomson 1994). Neste estudo não é possível tirar conclusões devido ao tamanho reduzido da amostra e apesar da raça predominante ter sido Europeu Comum, é importante considerar que, embora a raça “Europeu” seja reconhecida pela Fédération Internationale Féline (2022), na prática clínica frequentemente classificam-se erradamente felinos de raça indeterminada como sendo da raça Europeu Comum, em consequência da falta de esclarecimento relativamente às raças dos felinos.

Os animais afetados por neoplasias eram de meia-idade a velhos aquando da realização de nefrectomia, com médias de idade de 8,6 anos e 10,5 anos, respetivamente, para canídeos e para felídeos. Isto é semelhante ao referido em estudos anteriores (Lucke and Kelly 1976; Klein et al. 1988; Steinberg and Thomson 1994; Bryan et al. 2006; Borrego 2016; Meuten D and Meuten 2017).

Quando analisamos apenas os canídeos com diagnóstico de CCR, verificou-se uma distribuição de 67% de fêmeas e 33% de machos afetados (Tabela 15), o que contraria o que foi descrito na literatura que refere a existência de maior incidência de tumores renais em canídeos machos (Bryan et al. 2006; McLoughlin and A. Scansen 2015; Meuten and Meuten

T 2017). Focando apenas nos felídeos com CCR, apesar de se ter verificado uma sobre-representação de elementos do sexo masculino (100%) (Tabela 15), estudos anteriores mostraram a inexistência de predisposição de sexo para esta patologia nesta espécie (Steinberg and Thomson 1994; Meuten and Meuten 2017; Matsumoto et al. 2018). Outros estudos reportam que os tumores renais são mais comuns em felinos machos (Meuten D and Meuten T 2017). A significância desta aparente predisposição de géneros (feminino nos canídeos e masculino nos felídeos) nos animais com neoplasia renal deve ser avaliada à luz da natureza tendenciosa dos dados do presente estudo, consequência do tamanho reduzido da amostra e da influência da casuística dos hospitais veterinários analisados.

4.2.2. Apresentação

Relativamente aos sinais clínicos de neoplasia renal encontrados à apresentação, 3 pacientes foram assintomáticos, tendo a descoberta de neoplasia renal sido um achado incidental. Este aumento gradual da deteção incidental de tumores em pacientes assintomáticos pode ser justificado pela disseminação do uso de métodos de imagiologia abdominal em medicina veterinária (US, radiografia, TAC, RM) (Ng et al. 2008). Tal como descrito na literatura (Meuten D and Meuten T 2017), os tumores renais primários originam sinais clínicos inespecíficos, sendo que neste estudo os mais frequentes foram hematuria (n=3), dor abdominal (n=3), perda de peso (n=2) e anorexia (n=2). Isto coincide com o que o que foi relatado anteriormente noutros estudos que verificaram que a hematuria era o sinal clínico/achado laboratorial mais consistente em animais com neoplasia renal (Meuten D and Meuten T 2017). Neste estudo, a principal alteração detetada ao exame físico foi a palpação de uma massa abdominal (n=8), correspondendo a 67% dos casos. Bryan et al. (2006) reportou que uma massa abdominal pode ser palpada ao exame físico em até 43% dos casos de tumores renais. A presença de dor abdominal à apresentação foi detetada em 3 casos, todos com carcinoma de células renais, embora tenha sido reportado anteriormente a existência de associação deste sinal com sarcoma renal (Bryan et al. 2006), no entanto esta neoplasia não se encontra representada no presente estudo, devido à reduzida variedade de tumores renais e ureterais abrangida. Estes sinais vagos e inespecíficos devem-se à natureza unilateral das neoplasias renais e ureterais e coincidem com os sinais descritos por outros autores (Baskin and de Paoli 1977; Bryan et al. 2006; Meuten and Meuten 2017; Park and Kang 2020). Uma das limitações que impediu a análise de forma precisa dos dados relativos à sintomatologia dos pacientes foi o facto de muitos pacientes serem referenciados de outros CAMV, o que culminou na falta de informação no histórico desses animais. Por este motivo, neste estudo não foi possível analisar os sinais clínicos associados a neoplasia ureteral.

4.2.3. Abordagem diagnóstica

A literatura refere que não existem alterações clinicopatológicas específicas que sugiram a presença de tumor renal (Meuten D and Meuten T 2017). Das síndromes paraneoplásicas referidas por Bryan et al. (2006), neste estudo apenas se verificou policitemia, em 2 casos. Em ambos os casos de policitemia, a associação da mesma com neoplasia foi feita com base na exclusão de causas cardiopulmonares de hipóxia tecidual geral (ausência de registo de cianose ou dispneia nos registos clínicos), radiográfica torácica normal, diagnóstico histopatológico de carcinoma de células renais e resolução da policitemia após nefrectomia do rim afetado pelo tumor, fenómeno anteriormente observado por outros autores (Bryan et al. 2006; Meuten and Meuten 2017). Segundo Bryan et al. (2006), nenhuma alteração do hematócrito mostrou ter associação com tumores renais, no entanto Meuten D e Meuten T (2017) referem que foi reportada a presença de anemia em 1/3 a 1/2 dos animais com tumores renais, o que não está em concordância com os resultados deste estudo em que nenhum animal com neoplasia apresentou anemia à apresentação. Houve 1 caso que tinha leucocitose neutrofílica à apresentação, sendo pouco provável que esta seja secundária a síndrome paraneoplásica porque, apesar de não ter infeção urinária concomitante, os leucócitos não estavam suficientemente aumentados pois, segundo estudos anteriores (Bryan et al. 2006; Meuten and Meuten 2017), a leucocitose e neutrofilia paraneoplásicas implicam valores muito elevados ($> 100,000$ leucócitos/ μ l e $> 40,000$ neutrófilos/ml, respetivamente), o que não se verificou neste caso. Para além disto, este animal não foi submetido a nefrectomia pelo que não foi possível concluir se houve resolução da leucocitose após remoção do tumor.

As alterações no perfil bioquímico foram também inespecíficas. A azotémia foi a alteração presente com maior frequência, tal como foi reportado noutro estudo sobre neoplasia renal em cães (Bryan et al. 2006), o que não é comum nem expectável visto que as neoplasias renais (com exceção do linfoma renal) raramente envolvem mais de 75% da massa renal total, quando a única lesão renal é a neoplasia unilateral. Deste modo, a presença de azotémia nos 3 animais deste grupo pode ser justificada pela presença concomitante de causas pré-renais de azotémia (tais como desidratação) ou presença de doença renal crónica (bilateral) concomitante (Meuten D and Meuten T 2017). Os resultados deste estudo estão de acordo com o referido por Meuten D e Meuten T (2017) que refere que a azotémia está presente em aproximadamente 25% dos pacientes com neoplasia renal. Nestes pacientes é essencial fazer mais exames complementares e imagiológicos de modo a avaliar a função do rim contralateral e decidir se são bons candidatos a nefrectomia.

Relativamente à análise de urina, a hematúria foi a alteração laboratorial mais frequente ($n=4$), resultado similar ao reportado por Meuten D e Meuten T (2017). Neste grupo, houve um animal com piúria e bacteriúria e, portanto, com cistite bacteriana concorrente a neoplasia renal, como descrito por Bryan et al. (2006) que no seu estudo levantou a possibilidade de infeção secundária ser comum em cães com tumores renais. A ITU deve ser

identificada e tratada caso a cirurgia esteja a ser considerada (Lanz 2003; Mayhew 2015). Neste caso, iniciou-se antibioterapia empírica com amoxicilina e ácido clavulânico pré-operatoriamente, no entanto este paciente careceu da realização de urocultura e teste sensibilidade a antibióticos.

A ultrassonografia abdominal foi o exame imagiológico realizado com maior frequência e a radiografia abdominal foi apenas realizada em 4 pacientes, sendo que a combinação destes 2 exames permitiu a deteção de uma massa renal em 83% dos casos, semelhante aos resultados relatados por Bryan et al. (2006). Apesar da principal alteração ecográfica associada a neoplasia renal ter sido a presença de uma massa ou nódulo renal, em 3 casos (2 canídeos e 1 felídeo) verificou-se renomegália associada a contornos renais irregulares, o que é visto com frequência em neoplasias renais primárias ou metastáticas, segundo Nyland et al. (2015). A tomografia abdominal permitiu identificar lesões renais com possível origem neoplásica em todos os 5 pacientes que a realizaram, auxiliando no estadiamento através da deteção de linfadenopatia regional associada e de invasão das estruturas e vasos adjacentes.

4.2.4. Estadiamento clínico pré-operatório

O estadiamento dos pacientes com diagnóstico neoplásico é essencial. O prognóstico de tumores renais malignos depende da extensão do tumor e da presença de metástases na altura do diagnóstico. Os sistemas de estadiamento formalizam a forma como a extensão da neoplasia é descrita e classificada. Outro objetivo do estadiamento pré-operatório consiste na avaliação das opções cirúrgicas e de qual técnica cirúrgica ideal para cada caso (Mueller-Lisse et al. 2007).

É de salientar que neste estudo, o estadiamento dos casos de neoplasia renal esteve sujeito às limitações associadas ao caráter retrospectivo do mesmo, nomeadamente ausência de dados, historiais incompletos e falta de padronização na abordagem ao diagnóstico e estadiamento de neoplasias. Do estadiamento dos pacientes deste estudo (tabela 24), foi possível verificar que estadios mais baixos (como o caso com estadio $T_1N_0M_0V_0$) podem estar associados a neoplasias benignas ou malignas numa fase precoce da sua evolução, podendo estas lesões neoplásicas de pequenas dimensões ser boas candidatas à realização de nefrectomia parcial eletiva, à semelhança do que está recomendado em medicina humana (Moskowitz et al. 2016). É também possível averiguar que com o avançar dos estadios, o potencial curativo da nefrectomia diminui e o prognóstico piora, o que é demonstrado pelo facto dos animais que desenvolveram metástases pós-operatoriamente, corresponderem a pacientes com lesões neoplásicas de maiores dimensões (categoria T_2) e com evidência imagiológica de envolvimento dos linfonodos regionais (categoria N_1 , N_2 e N_3), pré-operatoriamente. Não foi possível comparar o estadio com o tempo de sobrevivência pós-nefrectomia dos pacientes.

De seguida pretende-se analisar os vários parâmetros do estadiamento neoplásico individualmente: classificação histopatológica/citológica do tumor, tamanho do tumor, invasão/extensão às estruturas adjacentes, metastização regional e metastização à distância.

A deteção de metástases pulmonares à apresentação ocorreu em 7,7% dos casos (10% caso se considere apenas os casos de CCR) comparativamente aos 11-48% retratados na literatura (Bacon and Farese 2012; Meuten D and Meuten T 2017; Tanaka et al. 2019; Park and Kang 2020). Esta ligeira redução da taxa de metastização na altura do diagnóstico, comparativamente aos estudos anteriores, pode ser justificada pelo facto dos animais em que se deteta doença metastática à apresentação não serem elegíveis para nefrectomia e, portanto, não foram abrangidos na pesquisa de casos para o estudo presente, podendo este valor estar subestimado. Também pode ser sugestiva da ocorrência de um diagnóstico mais precoce no curso da doença comparativamente aos outros estudos, antes da ocorrência de metastização à distância. Esta deteção precoce é suportada pela presença de alguns animais assintomáticos (diagnóstico incidental de neoplasia renal) e por uma média de tamanho dos tumores mais reduzida do que a reportada noutros estudos anteriores (Baskin and de Paoli 1977). No entanto, a deteção precoce é contrariada pela elevada frequência de palpação de uma massa abdominal ao exame físico. Este caso que apresentava evidência na TAC torácica de metástases pulmonares de CCR à apresentação, foi submetido a ureteronefrectomia, o que não vai de encontro às recomendações da literatura, visto que a remoção cirúrgica só é curativa para tumores renais não metastizados (Bryan et al. 2006). Neste caso supõe-se que a cirurgia tenha sido paliativa com o intuito de aliviar a dor associada à presença da massa, no entanto a sobrevida foi muito curta. Deste modo, isto demonstra que apesar da cirurgia ser a única abordagem terapêutica curativa para CCR não-metastizado, a ressecção cirúrgica do tumor pode ser uma parte integral da terapêutica sistemática mesmo para CCR metastizado. Para além disso, estudos realizados em humanos referem que a nefrectomia citoredutiva, em pacientes selecionados, pode aumentar a sobrevivência em pacientes com tumores renais metastizados devido à redução dos sinais clínicos associados à presença da massa, remoção da fonte de fatores de crescimento e metástases e aumento da resposta imune (Pantuck et al. 2007). A radiografia torácica convencional não revelou evidência da presença de metástases pulmonares à apresentação em nenhum dos casos, pelo que a diferença comparativamente a outros estudos (Bryan et al. 2006) pode ser justificada pela baixa frequência de realização de radiografia nos casos abrangidos por este estudo.

A presença de linfadenopatia regional ocorreu em 4 casos, detetada por ecografia e TAC abdominais, levando à suspeita de metastização regional, sendo que todos estes casos acabaram por desenvolver metástases abdominais após a nefrectomia. A radiografia abdominal não revelou evidencia de metástases abdominais, na altura do diagnóstico, tal como reportado por Bryan et al. (2006). A taxa de metastização na altura da morte (incluindo

metastização pós-nefrectomia) foi de 83,3%, resultado relativamente semelhante ao reportado noutros estudos (Bryan et al. 2006; Meuten D and Meuten T 2017; Tanaka et al. 2019), no entanto só num caso foi feita a confirmação citológica de metástases pulmonares. Todos estes casos correspondiam a animais com CCR, o que vai de encontro ao reportado anteriormente relativamente ao elevado potencial metastático deste tipo de tumor (Meuten D and Meuten T 2017) e ao facto de a incidência de metástases no CCT ser baixa, segundo Park e Kang (2020). Os locais de metastização mais frequentes foram pulmão e fígado, tal como reportado anteriormente (Bryan et al. 2006; Meuten D and Meuten T 2017).

A invasão neoplásica local (adrenal, veia cava e mesentério) reportada na literatura (Nyland et al. 2015) não se verificou em nenhum caso do presente estudo. No estadiamento neoplásico também é importante determinar se a doença neoplásica renal ou ureteral é unilateral, o que se verificou em todos os casos. Isto pode ser justificado pela maior frequência de ocorrência unilateral associada a estes tumores (Meuten D and Meuten T 2017; Matsumoto et al. 2018) ou pelo facto de tumores bilaterais serem uma contra-indicação para a realização de nefrectomia, daí não terem sido abrangidos neste estudo.

A determinação pré-operatória se uma massa renal/ureteral é maligna ou benigna foi conseguida através da realização de PAAF (n=5) e biópsia (n=1), e posterior análise citológica e histopatológica respetivamente, das lesões neoplásicas. No entanto, na maioria dos pacientes o diagnóstico definitivo só foi obtido após a nefrectomia, através do exame histopatológico da biópsia excisional da massa renal, tal como noutro estudo anterior (Bryan et al. 2006). O exame ecográfico convencional providencia achados inespecíficos relativamente à identificação do tipo de tumor presente, mas permite determinar o tamanho das lesões neoplásicas (Espada et al. 2006). No presente estudo, o tamanho médio das lesões neoplásicas foi de 5,9 cm, sendo que o mínimo (2 cm) correspondeu à neoplasia benigna e os tumores malignos tinham dimensões ≥ 3 cm. Isto está de acordo com Meuten D e Meuten T (2017) que refere que uma das características que favorece o diagnóstico de carcinoma renal (neoplasia maligna) é o tamanho grande da massa. O tamanho do tumor auxilia ainda na decisão sobre o tipo de nefrectomia a realizar (nefrectomia parcial ou ureteronefrectomia).

4.2.5. Quimioterapia adjuvante

Na literatura tem sido debatido o papel da quimioterapia em animais com neoplasia renal. No presente estudo, animais tratados com quimioterapia adjuvante não tiveram um tempo de sobrevivência mais longo comparativamente aos que não receberam quimioterapia, o que está de acordo com o descrito na literatura (Bryan et al. 2006; Borrego 2016). No entanto alguns autores recomendam a realização de terapia multimodal na presença de doença metastática associada, o que foi feito em 3 pacientes deste grupo (Bryan et al. 2006; Bacon

and Farese 2012; Woldemeskel 2013; Park and Kang 2020). É importante salientar que este estudo não foi desenhado para determinar o *outcome* terapêutico da realização de quimioterapia adjuvante pois, devido à sua natureza retrospectiva, não houve uniformidade relativamente ao protocolo terapêutico usado, nem à realização de ciclos completos, não esquecendo o tamanho reduzido da amostra considerada. São necessários estudos no futuro que estabeleçam os efeitos benéficos da realização de quimioterapia adjuvante em cães e gatos com neoplasia renal primária, pois nenhum estudo até agora o conseguiu demonstrar, sendo a nefrectomia a única opção terapêutica reportada em animais de companhia.

4.2.6. Avaliação pré-operatória da função renal

É importante estimar a função renal contralateral em casos de neoplasia renal, sendo necessário considerar as diferentes opções cirúrgicas (por exemplo, nefrectomia parcial) quando a função renal contralateral está marcadamente reduzida. Idealmente, isto seria conseguido através do cálculo da TFG por cintigrafia nuclear, mas a sua indisponibilidade em Portugal é uma grande limitação, tal como foi previamente abordado na revisão bibliográfica. Neste estudo, a avaliação da função e estrutura do rim contralateral foi feita com base em parâmetros pouco precisos: valores de BUN e creatinina séricas, densidade urinária e aparência ecográfica do rim oposto. A presença de azotémia (n=3), isostenúria (n=2) e/ou alterações ecográficas compatíveis com doença renal crónica no rim contralateral (n=1) foram detetadas em 4 pacientes. Estes resultados estão de acordo com outros estudos (Meuten D and Meuten T 2017), em que se verificou a presença de azotémia em 20-25% dos pacientes com neoplasia renal. Segundo Meuten D e Meuten T (2017), a presença de azotémia não é expectável em neoplasias renais unilaterais, pelo que nestes 3 animais a azotémia, após exclusão de causas pré-renais, seria provavelmente devido à presença de disfunção renal bilateral concomitante, o que é uma contraindicação para ureteronefrectomia (ou nefrectomia total). Segundo Lee et al. (2009), a nefrectomia é recomendada em casos de neoplasia renal unilateral onde o rim contralateral é funcional e não há evidência de metástases. É de salientar as limitações associadas a esta avaliação da função do rim contralateral, sendo a primeira que os valores séricos de BUN e creatinina se mantêm dentro do intervalo de referência até que cerca de 75% da função renal esteja comprometida. Outra limitação é que, tanto cães como gatos, podem ter DRC sem apresentar alterações renais à ecografia, pelo que o número de animais diagnosticados com DRC neste estudo pode estar subestimado.

A melhor forma de prevenir o desenvolvimento de DRC em pacientes com tumores renais de pequenas dimensões é optar pela realização de nefrectomia parcial (Tillson and Tobias 2018), no entanto esta foi apenas realizada em 1 caso, o que mostra que esta técnica tem sido subutilizada, possivelmente devido aos riscos associados à mesma, falta de experiência do cirurgião ou devido à presença de massas de grandes dimensões neste

estudo. O tratamento de eleição no presente estudo para neoplasia renal/ureteral foi ureteronefrectomia (ou nefrectomia total).

4.2.7. TMS

O TMS após nefrectomia nos pacientes com neoplasia renal foi de 523 e 226 dias para cães e gatos, respetivamente, o que é semelhante aos valores obtidos em estudos anteriores (Meuten D and Meuten T 2017), apesar do tamanho reduzido da amostra considerada. Isto mostra que é possível alcançar uma sobrevivência a longo prazo com a nefrectomia, quando os tumores são unilaterais e não metastizados.

4.3. Grupo dos diagnósticos não neoplásicos

4.3.1. Caracterização da população

O grupo não neoplásico foi composto por animais submetidos a nefrectomia por condições benignas. A hidronefrose foi a causa não neoplásica de nefrectomia mais comum, com uma frequência de 87%, caracterizada por uma dilatação da pélvis renal e atrofia progressiva do parênquima em consequência de obstrução ao nível da pélvis renal ou ureter, uma condição relativamente incomum em pequenos animais, mas que tem vindo a ser cada vez mais diagnosticada devido ao aumento do acesso a métodos imagiológicos (North 1978; Kim et al. 2009; Milligan et al. 2020). Em todos os casos analisados, a obstrução foi unilateral e completa, levando a hidronefrose grave do rim afetado e hidroureter.

Neste grupo dos diagnósticos não neoplásicos a idade média foi de 8,9 anos, ocorrendo principalmente em cães e gatos adultos, o que está em concordância com estudo anteriores que indicam que a idade média de manifestação de hidronefrose está entre os 8 e os 9 anos (Choi et al. 2010; Berent et al. 2014; Cléroux et al. 2017a; Wajczyk et al. 2020). Segundo Mordecai and Sellon (2014a), nos felídeos a prevalência de nefrólitos aumenta com a idade. Nos canídeos, os mais representados neste estudo foram os de raça indefinida e caniche enquanto nos felídeos foi a raça Europeu Comum, associada à mesma problemática referida anteriormente no grupo de diagnósticos neoplásicos. Neste estudo não foram incluídos animais suficientes para poder tirar conclusões firmes relativamente à predisposição por raça, embora a bibliografia esteja de acordo com a inexistência de predisposição por raça associada a esta patologia (Choi et al. 2010; Wajczyk et al. 2020). Apesar de se ter verificado uma maior incidência de diagnóstico não neoplásico nas fêmeas (61%), a literatura refere não existir predisposição de sexo para o desenvolvimento de hidronefrose (Choi et al. 2010; Cléroux et al. 2017; Wajczyk et al. 2020).

As causas de obstrução encontradas coincidem com aquelas reportadas em estudos anteriores (Ragni and Fews 2008; Kim et al. 2009; McLoughlin and Scansen 2015; Kim et al. 2021; Zaiden et al. 2021). A causa mais frequente de hidronefrose foi litíase obstrutiva

(ureterolitíase e/ou nefrolitíase), em 61% dos casos, sendo esta também a causa reportada com maior frequência na literatura (Milligan et al. 2020), principalmente em gatos (Debruyn et al. 2012). Embora com menor frequência, a laqueação ureteral durante ovariohisterectomia foi reportada neste estudo com uma frequência de 11%, cuja apresentação clínica pode ocorrer meses a anos após a cirurgia, estando relacionada com situações acidentais ou de má prática cirúrgica. A função renal pode ser restabelecida se a laqueação for rapidamente removida, no entanto, em obstruções que se prolonguem para além das 4 semanas a nefrectomia passa a ser a melhor opção terapêutica devido ao dano renal irreversível (Zaiden et al. 2021), como se verificou nos 2 casos deste estudo. Este facto salienta a importância da monitorização pós-operatória atenta para a deteção precoce de sinais clínicos.

A presença de pielonefrite concomitante foi registada em 3 casos, correspondendo a casos de hidronefrose infetada ou pionefrose, em que num dos casos a pionefrose culminou na rotura do rim, sendo possível observar a saída de exsudado purulento das pélvis renal, tal como descrito anteriormente por Kim et al. (2009). Nestes casos de pionefrose, as causas de obstrução foram litíase (n=2) e laqueação ureteral iatrogénica (n=1). Segundo Adams (2013), o dano renal causado por obstrução urinária pode ser acelerado na presença de pielonefrite bacteriana concomitante, pelo que um rim obstruído e infetado pode ser danificado de forma irreversível em poucos dias. O autor Kim et al. (2009) reportou que a presença de um rim hidronefrótico infetado é comumente acompanhada por peritonite localizada que resulta em aderências às estruturas abdominais adjacentes (complicando desta forma a realização de nefrectomia), no entanto tal não se verificou neste estudo.

Uma das consequências de hidronefrose retratadas neste estudo foi a ocorrência de rotura da cavidade pélica e consequente uroabdómen, como retratado anteriormente na literatura (Adams 2017; Kim et al. 2021).

4.3.2. Apresentação

Os sinais clínicos podem estar ausentes, tal como se verificou em 3 casos do presente estudo, principalmente em casos de obstrução unilateral, o que está em concordância com Côté (2014). Os principais sinais clínicos à apresentação neste grupo foram anorexia, prostração, PU/PD e perda de peso, e os principais achados ao exame físico foram desidratação, dor à palpação abdominal e mucosas pálidas. Estes achados clínicos estão de acordo com Zaiden et al. (2021) que refere que a obstrução ureteral pode resultar em crises urémicas, alteração da morfologia do rim e ureter ipsilaterais à obstrução e perda de função renal, culminando na ocorrência de manifestações clínicas (dor à palpação abdominal, aumento do volume abdominal, vômito, anorexia, diarreia, perda de peso, desidratação, PU, PD e incontinência urinária). Segundo Bartges (2012), estes sinais correspondem às manifestações clínicas de DRC, o que não é expectável que ocorra em casos de hidronefrose

unilateral, sendo que apenas a dor abdominal (devido à distensão da cápsula renal causada pela renomegália) é característica de hidronefrose unilateral (Pacheco et al. 2020). De acordo com Côté (2014), quando os sinais clínicos estão presentes, estes podem estar relacionados com IRA (devido a obstrução bilateral) ou DRC sintomática (concomitante a obstrução unilateral).

4.3.3. Abordagem diagnóstica

A presença de anemia (em 4 felídeos) que se detetou neste estudo já tinha sido reportada noutros casos de obstrução ureteral em gatos (Palm and Culp 2016), podendo esta ser justificada pela presença de DRC ou inflamação crónica (Mordecai and Sellon 2014b). Um dos pacientes beneficiou da realização de transfusão sanguínea pré-operatória. A deteção de trombocitopenia ocorreu em 4 casos. Em todos estes pacientes com anemia ou coagulopatias deve ser realizada tipificação sanguínea e perfil de coagulação pré-nefrectomia, devido ao risco de hemorragia associado a esta intervenção cirúrgica (Tillson and Tobias 2018). O leucograma inflamatório (leucocitose com desvio à esquerda) presente em 3 casos foi justificado pela presença de cistite bacteriana concomitante em 2 desses pacientes. Apesar de apenas 7 pacientes terem evidência de infeção na urianálise (bacteriúria e piúria), a urocultura e TSA foi realizada em 12 casos pré-operatoriamente pois, tal como indicado por Palm e Culp (2016), a cultura de urina deve ser realizada em todos os pacientes com obstrução ureteral, mesmo na presença de sedimento inativo (Mordecai and Sellon 2014b). A urocultura teve resultado positivo em 5 casos, correspondendo todos a felídeos. É pouco provável que a presença de infeção tenha contribuído para a ocorrência de litíase obstrutiva pois, apesar de neste estudo não existir informação relativa à análise quantitativa da composição dos cálculos, sabe-se que nos felídeos os nefrólitos/ureterólitos mais comuns são os de oxalato de cálcio, cuja formação não está relacionada com infeção urinária (Mordecai and Sellon 2014a; Palm and Culp 2016; Westropp and Lulich 2017).

A ecografia foi o método imagiológico usado com maior frequência, e foi conclusiva no diagnóstico de hidronefrose em todos os casos deste estudo. À ecografia, as principais alterações detetadas foram dilatação (severa) da cavidade piélica e do ureter ipsilateral e atrofia/afinamento do parênquima renal, o que reflete a perda de função do rim afetado, e renomegália, tal como descrito por outros autores (Espada et al. 2006; Debruyne et al. 2012). A ultrassonografia permitiu identificar a presença de cálculos em 82% dos casos de litíase obstrutiva, sendo considerada o principal método imagiológico para deteção de obstrução nefroureteral por Palm e Culp (2016). A ecografia permitiu ainda detetar a presença de líquido livre (uroabdómen) nos casos com rotura da cavidade piélica, uma possível complicação de hidronefrose retratada na literatura (Mordecai and Sellon 2014c). A radiografia abdominal foi usada como complemento da ecografia, no entanto não permitiu identificar a presença de

cálculos obstrutivos em nenhum caso, o que contrasta com a sensibilidade de 81% descrita na literatura (Palm and Culp 2016), podendo ser justificada pela baixa frequência de realização desde exame imagiológico (apenas 2 casos) e pela radiopacidade dos cálculos presentes.

4.3.4. Avaliação pré-operatória da função renal

A ureteronefrectomia está apenas reservada para casos de hidronefrose em estadio avançado e irreversível, em que o rim afetado não apresenta função ou esteja infectado, caso a obstrução seja unilateral e o rim contralateral tenha função adequada (Kim et al. 2009; Wajczyk et al. 2020). A ecografia, para além de permitir avaliar a pélvis renal também permite avaliar alterações crónicas nos rins (Palm and Culp 2016). Idealmente a cintigrafia renal deveria preceder a decisão pela nefrectomia, para determinar a contribuição do rim a ser removido e do rim oposto para a capacidade filtração glomerular total (Cohn 2014), no entanto no presente estudo a avaliação da função do rim contralateral foi feita através da avaliação da severidade da azotémia em conjugação com a avaliação ecográfica do mesmo e os sinais clínicos apresentados. À ecografia, o rim oposto apresentava alterações estruturais compatíveis com a presença de doença renal crónica em 2 casos, correspondendo ambos a felídeos. No entanto, tal como referido na revisão bibliográfica, estes achados ecográficos não refletem o grau de comprometimento funcional. Verificou-se presença de azotémia pré-operatoriamente em 54% dos animais deste grupo, mesmo com obstrução e hidronefrose unilateral. No entanto, segundo Adams (2013), a obstrução, quando limitada a um ureter ou rim, não causa azotémia/urémia pós-renal desde que o rim e ureter contralaterais sejam funcionais. Isto enfatiza a possibilidade de uma grande percentagem destes casos apresentar redução da função do rim contralateral concomitante (Palm and Culp 2016), após exclusão de causas pré-renais de azotémia, que não foi possível fazer no presente estudo. Esta associação entre a nefro-ureterolitíase e a DRC já tinha sido descrita anteriormente (Kyles et al. 2005; Cléroux et al. 2017). Segundo Mordecai e Sellon (2014a), 47% dos gatos com DRC podem ser afetados por nefrólitos. Isto pode ser consequência de obstruções prévias ou concorrentes do rim contralateral, que levaram à perda irreversível de nefrónios, o que está de acordo com o reportado em estudos anteriores (Mordecai and Sellon 2014a; Palm and Culp 2016) que referem que este fenómeno tem sido reconhecido com grande frequência em gatos. A densidade urinária à apresentação encontrava-se inapropriadamente diminuída em 5 casos, que é indicativa de perda de pelo menos 66% dos nefrónios funcionais (Mordecai and Sellon 2014c). Isto está de acordo com o que foi reportado por Wajczyk et al. (2020) que refere que os pacientes afetados por hidronefrose geralmente apresentam um quadro de azotémia e falência renal. Esta informação aliada ao risco de desenvolvimento de obstrução no rim contralateral e a elevada incidência de DRC, especialmente nos felinos e em animais

com idade avançada, como os presentes neste grupo, permite uma tomada de decisão informada relativamente à terapêutica a implementar.

4.3.5. Diagnósticos não neoplásicos menos frequentes

O caso que realizou nefrectomia na sequência de hematoma subcapsular, este consistia numa lesão de massa que envolvia e infiltrava o rim esquerdo na totalidade. Os diagnósticos diferenciais de hematoma renal nos humanos incluem neoplasia renal, trauma, doença vascular e infeção (Desai et al. 2011), existindo ainda um caso reportado de hematoma subcapsular num cão associado à ingestão de rodenticidas (Radi and Thompson 2004). Este animal não apresentava historial de trauma e o resultado da análise histopatológica após ureteronefrectomia foi de hematoma subcapsular renal.

As restantes causas de nefrectomia neste grupo foram rotura renal na sequência de hidronefrose grave, hidroureter e nefrite crónica. Focando no paciente com hidroureter associado a um rim completamente atrofiado, uma possível etiologia é fornecida por Adams (2013), que afirma que em animais com obstrução ureteral unilateral, a redução do fluxo sanguíneo renal que ocorre durante a uropatia obstrutiva pode resultar num rim de dimensão reduzida e irregular em vez de hidronefrose. A rotura da pélvis renal ocorreu na sequência de hidronefrose severa em todos os casos, sendo esta uma complicação incomum de acordo com a literatura (Adams 2017), sendo que em humanos geralmente ocorre na sequência de uropatia obstrutiva, infeção ou procedimentos diagnósticos (Radi and Thompson 2004). Em todos estes casos, pode-se concluir que a decisão pela nefrectomia foi feita no seguimento da presença de um rim completamente disfuncional.

4.3.6. Tempo médio de sobrevida

O TMS dos animais com diagnóstico benigno foi superior ao do grupo com diagnóstico maligno, correspondendo a 757 dias e 459 dias nos canídeos e felídeos, respetivamente. O TMS inferior nos felídeos pode estar associado à propensão desta espécie para o desenvolvimento de DRC (Bartges 2012), no entanto a amostra é demasiado reduzida para poder tirar conclusões significativas.

4.4. População global: Complicações intra-operatórias

Neste estudo, a taxa de complicações intra-operatórias foi de 18%. As complicações detetadas com maior frequência neste estudo foram presença de aderências às estruturas adjacentes, hipotensão e perda de sangue excessiva. A ocorrência de hemorragia durante e após a ureteronefrectomia ou nefrectomia parcial é a principal preocupação desta intervenção cirúrgica, visto que o rim se trata de um órgão altamente vascular (Kim et al. 2009). Segundo

Ladlow (2016), normalmente a hemorragia resulta de uma falha na técnica cirúrgica ou na identificação de vasos de menores dimensões durante a cirurgia, podendo, em alguns pacientes, estar presente uma coagulopatia pré-existente. Houve necessidade de transfusão sanguínea nos 2 casos em que ocorreu hemorragia intra-cirúrgica excessiva, reforçando a importância da tipificação sanguínea pré-operatória salientada por Tillson e Tobias (2018). A incidência significativa da perda excessiva de sangue (e consequente hipotensão) indica que um bom controlo de hemorragias e evitar danos nas estruturas adjacentes são das considerações mais importantes para tornar a nefrectomia um procedimento mais seguro. Segundo Kim et al. (2009), isto pode ser minimizado através da laqueação individual da artéria e veia renal pois, embora conveniente, a laqueação em massa destes vasos está associada a um maior risco de deslocamento da laqueação feita (Kim et al. 2009). Devido à natureza retrospectiva deste estudo, não foi possível analisar o tipo de laqueação realizada nos vários casos. As aderências, resultantes de peritonite localizada dificultam a execução da técnica cirúrgica e levam à potencial necessidade de remoção de órgãos adjacentes, tal como reportado por Kim et al. (2009), tanto que em 2 casos foi necessário realizar OVH inesperadamente, devido a aderências ao pedículo ovárico.

4.5. População global: Complicações pós-operatórias

4.5.1. Complicações pós-operatórias a curto-prazo

Neste estudo a taxa de complicações no pós-operatório imediato foi de 38%, sendo que as complicações observadas incluíram anemia, hemorragia, peritonite, pneumonia e complicações menores relacionadas com a sutura. Adicionalmente, em 2 casos ocorreu paragem cardiorrespiratória, originando uma taxa de mortalidade peri-operatória de 6,3%. Estas complicações já tinham sido reportadas anteriormente (Shariati et al. 2014; Wormser and Aronson 2016; Fossum 2018). A anemia pode ser justificada pela perda de sangue intra-operatória (quando acompanhada de hipoalbuminémia) ou diminuição da produção de eritropoietina renal, secundária à presença de DRC concomitante (Bartges 2012). Nos pacientes com DRC pré-existente, pode ocorrer IRA pós-operatoriamente (Leppert et al. 2018), no entanto, devido à falta de esclarecimento nos registos clínicos relativamente à ocorrência de IRA, não foi possível analisar este parâmetro neste estudo.

4.5.2. Complicações pós-operatórias a longo prazo

Como se pode apreciar na tabela 28, as complicações pós-cirúrgicas mais frequentes a longo prazo detetadas neste estudo retrospectivo foram DRC progressiva, metastização e obstrução do rim remanescente.

Num estudo realizado em humanos, a nefrectomia radical foi considerada um fator de risco para o desenvolvimento de DRC (Huang et al. 2006). A DRC consiste na perda

irreversível de função e/ou estrutura (de um ou ambos os rins), presente há mais de 3 meses, que permanece estável durante um período de tempo, mas que, em última análise, é progressiva (Bartges 2012). Por esta razão, foram excluídas as medições de BUN e creatinina dos primeiros 3 meses pós-operatórios para evitar a detecção de IRA transitória pós-operatória. Alguns estudos de medicina humana sugeriram que a perda de nefrônios induzida pela nefrectomia é diferente da perda de função renal associada a problemas médicos (Leppert et al. 2018; Ellis 2019). Essencialmente, a diferença encontra-se no facto de que a primeira não é progressiva e a segunda é. Ou seja, após atingirem um novo patamar pós-operatório de função renal, os pacientes nefrectomizados raramente progrediam para DRC avançada. Em contraste, condições médicas estão associadas a uma perda de função renal mais acelerada. Isto levanta a questão de se a perda de função associada à nefrectomia deve ser considerada DRC (Leppert et al. 2018).

A função do rim remanescente foi monitorizada e reavaliada, a partir dos 3 meses pós-operatórios em 19 pacientes e encontrava-se diminuída em 7. Estes 7 animais estavam azotémicos na altura do follow-up e clinicamente doentes. 44% dos pacientes submetidos a nefrectomia estavam azotémicos pré-operatoriamente. Pós-operatoriamente (>3 meses pós-nefrectomia), 36,8% (60% dos felídeos e 11% dos canídeos) dos pacientes apresentaram azotémia, que é sugestiva de doença crónica no rim remanescente. A média de creatinina nos felídeos foi de 5,7 mg/dL e nos canídeos de 2,5 mg/dL, colocando a maioria no estadio 4 e estadio 2 da IRIS, respetivamente. Visto que 83,3% dos pacientes que desenvolveram DRC pós-operatoriamente apresentavam azotémia pré-operatória, pretendeu-se investigar a existência de relação entre estas duas entidades e concluiu-se não existir evidência de associação entre estes dois parâmetros. Porém estes resultados devem ser interpretados tendo em conta a dimensão reduzida da amostra de animais com informação relativa ao acompanhamento a longo-prazo. Dos animais que desenvolveram DRC pós-operatoriamente, 71% foi na sequência de nefrectomia por hidronefrose causada por litíase obstrutiva e 86% eram felídeos. Estudos anteriores identificaram a existência de uma associação positiva entre ureterolitíase e DRC em gatos (Cléroux et al. 2017). No entanto, são necessários estudos prospetivos que identifiquem quais são os fatores de risco específicos para o desenvolvimento de DRC. O desenvolvimento e progressão de DRC também pode ser explicado pela maior incidência desta doença em pacientes mais velhos, principalmente gatos (Bartges 2012), tal como os presentes neste estudo. A deterioração progressiva da função renal levou à morte/eutanásia de 5 pacientes dos 7 que desenvolveram DRC, semelhante ao verificado por Mayhew et al. (2013).

Como foi referido, para avaliação da presença de DRC pós-operatória, foram excluídas as medições de BUN e creatinina nos primeiros 3 meses pós-cirúrgicos para evitar a detecção de IRA transiente pós-nefrectomia. O período de 3 meses foi usado como critério de referência

para confirmar o diagnóstico de DRC com base na observação reportada por Polzin (2009) de que a hipertrofia renal compensatória e a melhoria da função renal podem continuar até 3 meses após a perda aguda de nefrônios. As limitações desta análise incluem a impossibilidade de exclusão de causas pré-renais de azotemia e a relevância clínica de, em alguns casos, existirem apenas registos de uma medição isolada de creatinina e/ou BUN e a validade da utilização apenas destes parâmetros (BUN e CREA) como determinantes da presença ou ausência de DRC. Outra limitação é o facto da avaliação do desenvolvimento de DRC durante o follow-up pós-cirúrgico, em alguns animais, ter sido feita com base em dados laboratoriais (níveis de BUN e creatinina) em vez de códigos diagnósticos, o que pode classificar de forma errada e/ou subestimar os casos de DRC (nomeadamente pacientes ainda não azotémicos, por exemplo no estadio 1 da IRIS).

Para além dos valores de BUN e creatinina séricos seria interessante comparar outros marcadores de função renal tais como o SDMA, densidade urinária, rácio UPC, níveis de fósforo, pressão arterial e hematócrito pré e pós-nefrectomia, assim como a imagem ecográfica do rim remanescente e a TFG. A avaliação mais precisa e metódica da evolução da função renal ao longo tempo faz parte das prospetivas futuras de continuação deste estudo, de modo a poder caracterizar melhor os fatores de risco associados ao desenvolvimento de DRC pós-nefrectomia.

A recorrência de obstrução após nefrectomia, ao nível do rim contralateral, é uma complicação que já tinha sido reportada num estudo anterior em gatos com ureterolitíase (Kyles et al. 2005), sendo que neste estudo ocorreu em 2 casos após a nefrectomia, tendo-se optado num dos casos pela colocação de um sistema SUB. É de salientar que nos animais com nefro-ureterolitíase é aconselhada a análise dos urólitos presentes de modo a manter o maneio terapêutico pós-cirúrgico para evitar a recorrência de litíase no rim remanescente e, naqueles que já apresentavam evidência de nefrolitíase no rim contralateral é ainda recomendada uma avaliação imagiológica periódica do mesmo, após a nefrectomia (Kyles et al. 2005). Num estudo realizado em gatos (Kyles et al. 2005), 98% dos cálculos analisados eram de oxalato de cálcio, nos quais não é possível a dissolução médica, constituindo esta uma limitação ao maneio médico pós-cirúrgico.

83,3% dos pacientes com neoplasia maligna que realizaram nefrectomia apresentaram metástases à morte, o que é semelhante ao reportado anteriormente (Bryan et al. 2006; Meuten and Meuten 2017; Tanaka et al. 2019). De acordo com Woldemeskel (2013), 10-28% acabam por desenvolver recorrência local ou metástases à distância mesmo após nefrectomia curativa, pelo que a obtenção de uma taxa mais elevada no presente estudo advém da dimensão reduzida da amostra de pacientes com neoplasia que apresentavam registos relativos ao acompanhamento a longo prazo. Isto pode ser justificado pelo acompanhamento de muitos pacientes ter sido continuado noutra CAMV ou pode estar

relacionado com a possibilidade de apenas os animais que desenvolveram doença metastática é que se apresentaram ao acompanhamento, pela presença de sintomatologia.

Considerando os pacientes que desenvolveram metástases de neoplasia renal após nefrectomia curativa e aqueles que tiveram recorrência de litíase obstrutiva no rim remanescente após nefrectomia do rim hidronefrótico (por mesma causa), pode-se concluir que nestes casos a nefrectomia não resolveu por completo a doença subjacente.

4.6. TMS e taxas de mortalidade

O TMS dos canídeos e felídeos após nefrectomia foi de 465,6 dias e 429,9 dias, respetivamente. Neste estudo, tanto os cães como os gatos com diagnóstico benigno sobreviveram mais tempo após nefrectomia comparativamente aos animais com diagnóstico maligno (tabela 30). A aparente maior mortalidade do grupo não neoplásico aos 6 e 12 meses pós-nefrectomia pode ser apenas devido ao facto deste grupo apresentar mais casos com informação referente ao acompanhamento a longo prazo. Uma importante limitação da avaliação da mortalidade após nefrectomia é que não foram analisadas as comorbilidades presentes que podem ter influência na esperança de vida de cada paciente.

Em conclusão, a nefrectomia deve ser considerada um procedimento cirúrgico associado a um risco consistente de complicações e mortalidade pós-operatória.

5. Conclusões

A nefrectomia é uma cirurgia realizada com pouca frequência nos animais de companhia, estando indicada para condições unilaterais em que o rim se encontra disfuncional ou neoplásico, caso o rim contralateral apresente função adequada para sustentar a vida do paciente. Verificou-se neste estudo que nos canídeos o motivo mais frequente para a realização de nefrectomia unilateral foi neoplasia renal primária enquanto nos felídeos a hidronefrose severa por nefroureterolitíase obstrutiva foi o diagnóstico mais prevalente, sendo que estas duas entidades clínicas afetavam a grande maioria da amostra populacional estudada.

Este estudo retrospectivo permitiu avaliar as características da população submetida a esta cirurgia, o quadro clínico à apresentação, as alterações analíticas e imagiológicas e os achados histopatológicos associadas às patologias que mais frequentemente levam à realização de nefrectomia. Estudou-se ainda o efeito do tratamento (nefrectomia) nos cães e gatos, através da avaliação da taxa de complicações associadas a esta intervenção cirúrgica, assim como das taxas de mortalidade. Permitiu ainda reforçar a importância dos métodos de diagnóstico imagiológico na deteção e caracterização destas patologias, que estão frequentemente associadas a sinais clínicos inespecíficos ou ausentes, pela sua natureza unilateral.

Uma abordagem diagnóstica pré-operatória completa proporciona a escolha do tratamento mais correto e um planeamento cirúrgico adequado. Apesar de em alguns casos deste estudo a nefrectomia ter proporcionado um desfecho positivo, com resolução da doença subjacente e sobrevivência a longo prazo, esta cirurgia deve ser abordada como um procedimento cirúrgico complexo, associado a um risco consistente de complicações e mortalidade pós-operatória. Para além disso, a nefrectomia nem sempre permitiu a resolução da doença subjacente, nos casos abordados neste estudo.

Relativamente aos diagnósticos neoplásicos, a cirurgia com ressecção completa do tumor é a única modalidade terapêutica com efeito benéfico demonstrado para tumores renais (excetuando linfoma). Verificou-se que o estadiamento clínico pré-operatório pode ser vantajoso no estabelecimento do prognóstico e na uniformização das características observadas em cada caso. A resistência à quimioterapia permanece um desafio na terapêutica destes tumores e carece de investigação futura relativamente à existência de benefício de terapia multimodal em tumores renais de cães e gatos.

O desenvolvimento de DRC progressiva após nefrectomia está associado a um maior risco de mortalidade, evidenciando a importância da monitorização regular a longo prazo dos parâmetros de função renal. Os animais que apresentam função renal desfavorável pré-operatoriamente, correm o risco de desenvolver DRC pós-operatoriamente o que pode levar a resultados adversos e progressão da doença. Estes pacientes podem favorecer a realização de NSS, no entanto esta está limitada a neoplasias corticais de pequenas dimensões. Deste modo, é essencial uma avaliação precisa da função do rim contralateral que permita identificar pré-operatoriamente os pacientes que vão exibir deterioração da função renal após nefrectomia, visto que a nefrectomia total é considerada um fator de risco para o desenvolvimento de DRC. Outro fator de risco é a idade avançada dos pacientes que são submetidos a esta cirurgia. Porém, a realidade prática nem sempre acompanha a teoria referida na literatura e a decisão pela realização de nefrectomia é influenciada por múltiplos fatores. Tendo isto em conta, a correta seleção dos pacientes para nefrectomia e discussão multidisciplinar relativamente aos riscos associados à mesma, permitem a escolha da melhor opção terapêutica para cada caso, obtendo desta forma o melhor *outcome* possível.

As perspetivas futuras a respeito desta temática incluem a continuação deste estudo numa amostra de maiores dimensões, diminuindo assim os erros e limitações associadas ao tamanho reduzido da população estudada, permitindo ainda a avaliação de parâmetros que não foi possível avaliar. São ainda necessários estudos prospetivos aleatórios que avaliem o papel da quimioterapia adjuvante no tratamento de cães e gatos com de tumores renais assim como para o estabelecimento e uniformização de quais os protocolos mais eficazes. É ainda de grande interesse a realização de estudos que permitam perceber melhor o mecanismo de

desenvolvimento de DRC após nefrectomia, de modo a identificar fatores de risco e otimizar o manejo terapêutico destes pacientes.

6. Bibliografia

Adams LG. 2013. Urinary Obstruction: New Options. In: World Small Animal Veterinary Association World Congress Proceedings.

Adams LG. 2017. Ureteral Disorders. In: Ettinger SJ, Feldman EC, Côté E, editors. Textbook of Veterinary Internal Medicine. 8th ed. Elsevier. p. 4794–4804.

Aron M, Haber G-P, Gill IS. 2007. Laparoscopic partial nephrectomy. *BJU Int.* 99(5b):1258–1263. doi:10.1111/j.1464-410X.2007.06815.x.

Ashebu S, Elshebiny Y, Dahniya M. 2000. Spontaneous rupture of the renal pelvis. *Australas Radiol.* 44(1):125–127. doi:10.1046/j.1440-1673.2000.00758.x.

Bacon NJ, Farese JP. 2012. Urinary tract. In: Kudnig ST, Séguin B, editors. *Veterinary Surgical Oncology*. 1st ed. Wiley-Blackwell. p. 365–380.

Bartges JW. 2012. Chronic Kidney Disease in Dogs and Cats. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice.* 42(4):669–692. doi:10.1016/j.cvsm.2012.04.008.

Baskin GB, de Paoli A. 1977. Primary Renal Neoplasms of the Dog. *Vet Pathol.* 14(6):591–605. doi:10.1177/030098587701400606.

Battista T, Cantiello D, Salzillo M, Pezzulo E, Paternuosto D. 2016. Never underestimate renal colic: a case of pelvic rupture. *Emergency Care Journal.* 12(2). doi:10.4081/ecj.2016.5854.

Berent AC, Weisse CW, Todd K, Bagley DH. 2014. Technical and clinical outcomes of ureteral stenting in cats with benign ureteral obstruction: 69 cases (2006–2010). *J Am Vet Med Assoc.* 244(5):559–576. doi:10.2460/javma.244.5.559.

Borrego JF. 2016. Urogenital and Mammary Gland Tumors. In: Ettinger SJ, Feldman EC, Côté E, editors. Textbook of Veterinary Internal Medicine. 8th ed. Elsevier. p. 5136–5161.

Bragato N, Borges NC, Fioravanti MCS. 2017. B-mode and Doppler ultrasound of chronic kidney disease in dogs and cats. *Vet Res Commun.* 41(4):307–315. doi:10.1007/s11259-017-9694-9.

Bryan JN, Henry CJ, Turnquist SE, Tyler JW, Liptak JM, Rizzo SA, Sfiligoi G, Steinberg SJ, Smith AN, Jackson T. 2006. Primary Renal Neoplasia of Dogs. *J Vet Intern Med.* 20(5):1155–1160. doi:10.1111/j.1939-1676.2006.tb00715.x.

Cabral ASRM. 2013. Depuração Plasmática de Creatinina Exógena em Cães Submetidos a Protocolos Terapêuticos de Quimioterapia [Dissertação de Mestrado]. [Lisboa]: Faculdade de Medicina Veterinária - Universidade de Lisboa.

Carvalho S, Stoll AL, Priestnall SL, Suarez-Bonnet A, Rassnick K, Lynch S, Schoepper I, Romanelli G, Buracco P, Atherton M, et al. 2017. Retrospective evaluation of COX-2 expression, histological and clinical factors as prognostic indicators in dogs with renal cell carcinomas undergoing nephrectomy. *Vet Comp Oncol.* 15(4):1280–1294. doi:10.1111/vco.12264.

Cathasaigh MO, Arenas C, Ortiz A, Hall JL, Rudolf H. 2018. Primary ureteral urothelial (transitional cell) carcinoma in a boxer dog. *Vet Rec Case Rep.* 6(2). doi:10.1136/vetreccr-2018-000607.

Chew DJ, Dibartola SP, Schenck P. 2010. Tumors of the Urinary System. In: Chew DJ, Dibartola SP, Schenck P, editors. *Canine and Feline Nephrology and Urology*. 2nd ed. Elsevier. p. 434–463.

Choi J, Jang J, Choi H, Kim H, Yoon J. 2010. Ultrasonographic features of pyonephrosis in dogs. *Veterinary Radiology & Ultrasound*. 51(5):548–553. doi:10.1111/j.1740-8261.2010.01702.x.

Cléroux A, Alexander K, Beauchamp G, Dunn M. 2017. Evaluation for association between urolithiasis and chronic kidney disease in cats. *J Am Vet Med Assoc*. 250(7):770–774. doi:10.2460/javma.250.7.770.

Cockburn E, Battersby IA, Doyle RS. 2021. Renal pelvic rupture, intrapelvic haematoma and retroperitoneal haemorrhage associated with obstructive ureterolithiasis in a cat. *Journal of Small Animal Practice*. 62(7):599–603. doi:10.1111/jsap.13196.

Cohn LA. 2014. Perirenal Pseudocysts. In: Côté E, editor. *Clinical Veterinary Advisor: Dogs and Cats*. 3rd ed. Elsevier. p. 795–796.

Couto CG. 2019. Anemia. In: Nelson RW, Couto CG, editors. *Small Animal Internal Medicine*. 6th ed. Elsevier. p. 1340–1359.

Cozar JM, Tallada M. 2008. Open Partial Nephrectomy in Renal Cancer: A Feasible Gold Standard Technique in All Hospitals. *Adv Urol*. 2008:1–9. doi:10.1155/2008/916463.

Csata S, Répássy D, Weninger T, Tamás Gy. 1998. Spontaneous (renal) pelvic rupture. Two cases cured by conservative therapy. *Int Urol Nephrol*. 30(1):19–24. doi:10.1007/BF02550272.

Culp WTN, Palm CA. 2017. Non-medical management of urolithiasis. In: Elliott J, Grauer GF, Westropp JL, editors. *BSAVA Manual of Canine and Feline Nephrology and Urology*. 3rd ed. British Small Animal Veterinary Association. p. 311–316.

D'Anjou M-A, Bédard A, Dunn ME. 2011. Clinical significance of renal pelvic dilatation on ultrasound in dogs and cats. *Vet Radiol Ultrasound*. 52(1):88–94.

Debruyne K, Haers H, Combes A, Paepe D, Peremans K, Vanderperren K, Saunders JH. 2012. Ultrasonography of the feline kidney. *J Feline Med Surg*. 14(11):794–803. doi:10.1177/1098612X12464461.

Deng W, Liu X, Hu J, Chen L, Fu B. 2018. Off-clamp partial nephrectomy has a positive impact on short- and long-term renal function: A systematic review and meta-analysis. *BMC Nephrol*. 19(1). doi:10.1186/s12882-018-0993-3.

Desai M, Baishya R, Dhawan D, Sabnis R. 2011. Spontaneous subcapsular renal hematoma: A case report and review of literature. *Urol Ann*. 3(1):44. doi:10.4103/0974-7796.75852.

DiBartola SP, Westropp JL. 2019. Diagnostic Tests for the Urinary System. In: Nelson RW, Couto CG, editors. *Small Animal Internal Medicine*. 6th ed. Elsevier. p. 658–674.

Dongen AM. 2017. Pyelonephritis. In: Ettinger SJ, Feldman EC, Côté E, editors. *Textbook of Veterinary Internal Medicine*. 8th ed. Elsevier. p. 4776–4781.

Ellis RJ. 2019. Chronic kidney disease after nephrectomy: a clinically-significant entity? *Transl Androl Urol*. 8(S2):S166–S174. doi:10.21037/tau.2018.10.13.

Espada Y, Novellas R, Ruiz de Gopegui R. 2006. Renal Ultrasound in Dogs and Cats. *Vet Res Commun.* 30(S1):133–137. doi:10.1007/s11259-006-0026-8.

Finch N. 2014. Measurement of glomerular filtration rate in cats. *J Feline Med Surg.* 16(9):736–748. doi:10.1177/1098612X14545274.

Finch N, Heiene R. 2017. Early diagnosis of renal disease and renal failure. In: Elliott J, Grauer GF, Westropp JL, editors. *BSAVA Manual of Canine and Feline Nephrology and Urology.* 3rd ed. British Small Animal Veterinary Association. p. 130–141.

Fossum TW. 2018. Surgery of the Kidney and Ureter. In: *Small Animal Surgery.* 5th ed. Elsevier. p. 705–734.

German AJ. 2017. Abnormal renal palpation. In: Elliott J, Grauer GF, Westropp JL, editors. *BSAVA Manual of Canine and Feline Nephrology and Urology.* 3rd ed. British Small Animal Veterinary Association. p. 37–49.

Gill IS, Kavoussi LR, Lane BR, Blute ML, Babineau D, Colombo JR, Frank I, Permpongkosol S, Weight CJ, Kaouk JH, et al. 2007. Comparison of 1,800 Laparoscopic and Open Partial Nephrectomies for Single Renal Tumors. *Journal of Urology.* 178(1):41–46. doi:10.1016/j.juro.2007.03.038.

Glaspay JA. 2002. Therapeutic options in the management of renal cell carcinoma. *Semin Oncol.* 29(3):41–46. doi:10.1053/sonc.2002.33083.

Grauer GF. 2007. Measurement, Interpretation, and Implications of Proteinuria and Albuminuria. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice.* 37(2):283–295. doi:10.1016/j.cvsm.2006.11.003.

Grauer GF. 2011. Proteinuria: Measurement and Interpretation. *Top Companion Anim Med.* 26(3):121–127. doi:10.1053/j.tcam.2011.04.002.

Hart E, Singh A, Thomson CB, Appleby R, Richardson D, Hocker S, Bernard S, Pinard C. 2021. Outcomes after transperitoneal laparoscopic ureteronephrectomy for the treatment of primary renal neoplasia in seven dogs. *Veterinary Surgery.* 50(S1). doi:10.1111/vsu.13675.

Huang WC, Levey AS, Serio AM, Snyder M, Vickers AJ, Raj G v, Scardino PT, Russo P. 2006. Chronic kidney disease after nephrectomy in patients with renal cortical tumours: a retrospective cohort study. *Lancet Oncol.* 7(9):735–740. doi:10.1016/S1470-2045(06)70803-8.

Kairemo KJA, Taari K, Salo JO, Kivisaari A, Rannikko S. 1996. Renal function remains after unilateral total and contralateral partial nephrectomy: an experimental study in pigs using 99mTc-DTPA. *Urol Res.* 24(3):161–166. doi:10.1007/BF00304079.

Kerl ME, Cook CR. 2005. Glomerular filtration rate and renal scintigraphy. *Clin Tech Small Anim Pract.* 20(1):31–38. doi:10.1053/j.ctsap.2004.12.005.

Kim J, Oh D, Cho J, Kim S, Yoon J. 2021. Recurrent hydronephrosis and spontaneous renal rupture caused by lymphoplasmacytic inflammation in a cat. *Vet Med (Praha).* 66(No. 2):80–86. doi:10.17221/153/2020-VETMED.

Kim Y-K, Uhm M-Y, Lee S, Wang J-H, Park K-T, Jin Y, Lee H-C, Lee H-J, Yeon S-C. 2009. Careful approach for ureteronephrectomy in a dog with hydronephrosis causing dense adhesion. *Journal of Veterinary Clinics.* 26:353–358.

Klainbart S, Segev G, Loeb E, Melamed D, Aroch I. 2008. Resolution of renal adenocarcinoma-induced secondary inappropriate polycythaemia after nephrectomy in two cats. *J Feline Med Surg.* 10(3):264–268. doi:10.1016/j.jfms.2007.11.006.

Klein MK, Cockerell GL, Harris CK, Withrow S, Lulich J, Ogilvie G, Norris A, Harvey H, Richardson R, Fowler JD. 1988. Canine primary renal neoplasms: a retrospective review of 54 cases. *The Journal of the American Animal Hospital Association.* 24(4):443–452.

König HE, Liebich H-C. 2014. Urinary system (organa urinaria). In: *Veterinary Anatomy of Domestic Mammals.* 6th ed. Stuttgart: Schattauer. p. 391–405.

Kyles AE, Hardie EM, Wooden BG, Adin CA, Stone EA, Gregory CR, Mathews KG, Cowgill LD, Vaden S, Nyland TG, et al. 2005. Management and outcome of cats with ureteral calculi: 153 cases (1984–2002). *J Am Vet Med Assoc.* 226(6):937–944. doi:10.2460/javma.2005.226.937.

Ladlow J. 2016. Hemorrhage. In: Griffon D, Hamaide A, editors. *Complications in Small Animal Surgery.* 1st ed. Wiley Blackwell. p. 72–78.

Lane BR, Demirjian S, Derweesh IH, Riedinger CB, Fergany AF, Campbell SC. 2014. Is all chronic kidney disease created equal? *Curr Opin Urol.* 24(2):127–134. doi:10.1097/MOU.0000000000000029.

Lanz OI. 2003. Urinary System. In: Slatter D, editor. *Textbook of Small Animal Surgery*. Vol. 2. 3rd ed. Saunders. p. 2445–2458.

Lanz OI, Waldron DR. 2000. Renal and ureteral surgery in dogs. *Clin Tech Small Anim Pract.* 15(1):1–10. doi:10.1053/svms.2000.7299.

Latif S, Khan MA, Mahmood AK, Rashid H. 2007. Effect of partial and complete nephrectomy on various blood parameters in dogs. *J Anim Plant Sci.* 17(1–2):1–4.

Lee K, Lee M, Kim D, Chung W, Lee J, Chang H, Choi C, Do S, Eom K, Kim H. 2009. Unilateral Renal Cell Carcinoma with Lung Metastasis in a Dog. *J Vet Clin.* 26(1).

Lees GE. 2004. Early diagnosis of renal disease and renal failure. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice.* 34(4):867–885. doi:10.1016/j.cvsm.2004.03.004.

Lees GE, Brown SA, Elliott J, Grauer GF, Vaden SL. 2005. Assessment and Management of Proteinuria in Dogs and Cats: 2004 ACVIM Forum Consensus Statement (Small Animal). *J Vet Intern Med.* 19(3):377–385. doi:10.1111/j.1939-1676.2005.tb02713.x.

Leppert JT, Lamberts RW, Thomas I-C, Chung BI, Sonn GA, Skinner EC, Wagner TH, Chertow GM, Brooks JD. 2018. Incident CKD after Radical or Partial Nephrectomy. *Journal of the American Society of Nephrology.* 29(1):207–216. doi:10.1681/ASN.2017020136.

Li L, Lau WL, Rhee CM, Harley K, Kovesdy CP, Sim JJ, Jacobsen S, Chang A, Landman J, Kalantar-Zadeh K. 2014. Risk of chronic kidney disease after cancer nephrectomy. *Nat Rev Nephrol.* 10(3):135–145. doi:10.1038/nrneph.2013.273.

Lucke VM, Kelly DF. 1976. Renal Carcinoma in the Dog. *Vet Pathol.* 13(4):264–276. doi:10.1177/030098587601300403.

Mancini ALC, Figliuolo G, Filho JR de M, Paiva CS. 2009. Indicações atuais da cirurgia poupadora de néfrons nos tumores renais. Um artigo de revisão. *Revista do Hospital Universitário Getúlio Vargas.* 8:47–54.

Mankin TMT. 2015. *Small Animal Soft Tissue Surgery*. 2nd ed. Mankin TMT, editor. Taylor and Francis Group.

Matsumoto I, Chambers JK, Nibe K, Kinoshita R, Nishimura R, Nakayama H, Uchida K. 2018. Histopathologic and Immunohistochemistry Findings in Feline Renal Cell Carcinoma. *Vet Pathol*. 55(5):663–672. doi:10.1177/0300985818776055.

Mayhew PD. 2015. Laparoscopic Ureteronephrectomy. In: *Small Animal Laparoscopy and Thoracoscopy*. Hoboken, NJ, USA: John Wiley & Sons, Inc. p. 185–191.

Mayhew PD, Mehler SJ, Mayhew KN, Steffey MA, Culp William T. N. 2013. Experimental and Clinical Evaluation of Transperitoneal Laparoscopic Ureteronephrectomy in Dogs. *Veterinary Surgery*. 42(5):565–571. doi:10.1111/j.1532-950X.2013.01092.x.

McKiernan J, Simmons R, Katz J, Russo P. 2002. Natural history of chronic renal insufficiency after partial and radical nephrectomy. *Urology*. 59(6):816–820. doi:10.1016/S0090-4295(02)01501-7.

McLoughlin M, Scansen BA. 2015. The upper urinary tract. In: M. Williams J, D. Niles J, editors. *BSAVA Manual of Canine and Feline Abdominal Surgery*. 2nd ed. British Small Animal Veterinary Association. p. 255–269.

Meuten DJ, Meuten TLK. 2017. Tumors of the Urinary System. In: Meuten DJ, editor. *Tumors in Domestic Animals*. 5^a. Raleigh, NC, USA: Wiley Blackwell. p. 632–645.

Milligan ML, Berent AC, Weisse CW, Lamb K, Toizer E. 2020. Outcome of SUB placement for the treatment of benign ureteral obstruction in dogs: nine dogs and 12 renal units (2013 to 2017). *Journal of Small Animal Practice*. 61(7):428–435. doi:10.1111/jsap.13137.

Minervini A, Campi R, Sessa F, Derweesh I, Kaouk JH, Mari A, Rha KH, Sessa M, Volpe A, Carini M, et al. 2017. Positive surgical margins and local recurrence after simple enucleation and standard partial nephrectomy for malignant renal tumors: systematic review of the literature and meta-analysis of prevalence. *Minerva Urol Nefrol*. 69(6):523–538. doi:10.23736/S0393-2249.17.02864-8. [accessed 2022 Jun 11]. <https://europepmc.org/article/med/28124871>.

Minervini A, Carini M, Uzzo RG, Campi R, Smaldone MC, Kutikov A. 2014. Standardized Reporting of Resection Technique During Nephron-sparing Surgery: The Surface–Intermediate–Base Margin Score. *Eur Urol*. 66(5):803–805. doi:10.1016/J.EURURO.2014.06.002.

Mordecai A, Sellon RK. 2014a. Nephrolithiasis. In: Cote E, editor. *Clinical Veterinary Advisor: Dogs and Cats*. 3rd ed. Elsevier. p. 701–702.

Mordecai A, Sellon RK. 2014b. Ureteral Obstruction. In: Côté E, editor. *Clinical Veterinary Advisor: Dogs and Cats*. 3rd ed. Elsevier. p. 1031–1032.

Mordecai A, Sellon RK. 2014c. Hydronephrosis. In: Côté E, editor. *Clinical Veterinary Advisor: Dogs and Cats*. 3rd ed. Elsevier. p. 500–501.

Moskowitz D, Chang J, Ziogas A, Anton-Culver H, Clayman R v. 2016. Treatment for T1a Renal Cancer Substratified by Size: “Less is More.” *Journal of Urology*. 196(4):1000–1007. doi:10.1016/j.juro.2016.04.063.

Mueller-Lisse UG, Mueller-Lisse UL, Meindl T, Coppentrath E, Degenhart C, Graser A, Scherr M, Reiser MF. 2007. Staging of renal cell carcinoma. *Eur Radiol.* 17(9):2268–2277. doi:10.1007/s00330-006-0554-1.

Ng CS, Wood CG, Silverman PM, Tannir NM, Tamboli P, Sandler CM. 2008. Renal Cell Carcinoma: Diagnosis, Staging, and Surveillance. *American Journal of Roentgenology.* 191(4):1220–1232. doi:10.2214/AJR.07.3568.

North DC. 1978. Hydronephrosis and hydro-ureter in a kitten - a case report. *Journal of Small Animal Practice.* 19(1–12):237–240. doi:10.1111/j.1748-5827.1978.tb05479.x.

Nyland TG, Widmer WR, Mattoon JS. 2015. Urinary Tract. In: Mattoon JS, Nyland TG, editors. *Small Animal Diagnostic Ultrasound.* 3rd ed. Elsevier. p. 557–600.

Pacheco PC, Santos PC, Bortoloti MR, Soares FL. 2020. Relato de caso: nefrectomia de um canino acometido por hidronefrose. *Congrega.*:217–222.

Palm CA, Culp WTN. 2016. Nephroureteral Obstructions. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice.* 46(6):1183–1192. doi:10.1016/j.cvsm.2016.06.008. <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0195561616300444>.

Pantuck AJ, Belldegrun AS, Figlin RA. 2007. Cytoreductive Nephrectomy for Metastatic Renal Cell Carcinoma: Is It Still Imperative in the Era of Targeted Therapy? *Clinical Cancer Research.* 13(2):693s–696s. doi:10.1158/1078-0432.CCR-06-1916.

Papazoglou LG, Kouti V. 2017. Renal surgery in the dog and cat. *Journal of the Hellenic Veterinary Medical Society.* 62(3):249–256. doi:10.12681/jhvms.14857. <https://ejournals.epublishing.ekt.gr/index.php/jhvms/article/view/14857>.

Park J, Kang M-H. 2020. Primary Transitional Cell Carcinoma of the Renal Pelvis in a Dog. *Journal of Veterinary Clinics.* 37(4):204–207. doi:10.17555/jvc.2020.08.37.4.204.

Peeters D, Clercx C, Thiry A, Hamaide A, Snaps F, Henroteaux M, Ogilvie GK, Day MJ. 2001. Resolution of paraneoplastic leukocytosis and hypertrophic osteopathy after resection of a renal transitional cell carcinoma producing granulocyte-macrophage colony-stimulating factor in a young Bull Terrier. *J Vet Intern Med.* 15(4):407–11.

Petterino C, Luzio E, Baracchini L, Ferrari A, Ratto A. 2011. Paraneoplastic leukocytosis in a dog with a renal carcinoma. *Vet Clin Pathol.* 40(1):89–94. doi:10.1111/j.1939-165X.2011.00296.x.

Pollard RE, Phillips KL. 2017. Diagnostic imaging of the urinary tract. In: Elliott J, Grauer GF, Westropp JL, editors. *BSAVA Manual of Canine and Feline Nephrology and Urology.* 3rd ed. British Small Animal Veterinary Association. p. 84–114.

Polzin DJ. 2009. Diagnosing & staging of chronic kidney disease. In: *Proceedings of 34th World Small Animal Veterinary Congress.*

Press S, Balakrishnan A. 2019. Uroabdomen. In: Drobatz KJ, Hopper K, Rozanski E, Silverstein DC, editors. *Textbook of Small Animal Emergency Medicine.* Vol. 2. Wiley Blackwell. p. 659–663.

Pressler BM. 2013. Clinical Approach to Advanced Renal Function Testing in Dogs and Cats. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice.* 43(6):1193–1208. doi:10.1016/j.cvsm.2013.07.011.

Radi ZA, Thompson LJ. 2004. Renal subcapsular hematoma associated with brodifacoum toxicosis in a dog. *Vet Hum Toxicol.* 46(2):83–4.

Ragni RA, Fewes D. 2008. Ureteral obstruction and hydronephrosis in a cat associated with retroperitoneal infarction. *J Feline Med Surg.* 10(3):259–263. doi:10.1016/j.jfms.2007.10.009.

Rawlings C, Bjorling D, Christie B. 2003. Kidneys. In: Bjorling D, editor. *Textbook of Small Animal Surgery*. Vol. 2. 3rd ed. USA: Saunders. p. 1606–1619.

Relford R, Robertson J, Clements C. 2016. Symmetric Dimethylarginine. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice.* 46(6):941–960. doi:10.1016/j.cvsm.2016.06.010.

Rosin E. 2014. Kidney and Ureter. In: Bojrab JM, Waldron DR, Toombs JP, editors. *Current Techniques in Small Animal Surgery*. 5th ed. Teton NewMedia. p. 443–453.

Sajjarengpong K, Adirektaworn A. 2015. The Variations and Patterns of Renal Arteries in Dogs. *The Thai Journal of Veterinary Medicine.* 36(1):39–46.

Schiff JD, Palese M, Vaughan ED, Sosa RE, Coll D, del Pizzo JJ. 2005. Laparoscopic vs open partial nephrectomy in consecutive patients: the Cornell experience. *BJU Int.* 96(6):811–814. doi:10.1111/j.1464-410X.2005.05718.x.

Seiler GS. 2018. Kidneys and Ureters . In: Thrall DE, editor. *Textbook of Veterinary Diagnostic Radiology*. 7th ed. Elsevier. p. 823–842.

Shariati Elnaz, Bakhtiari J, Aminsharifi A, Niasari-Naslaji A, Shariati Ebrahim. 2014. Comparison of laparoscopic versus conventional open partial nephrectomy in dogs. *Iran J Vet Surg.* 9(2):51–55.

Shirasaki Y, Tsushima T, Saika T, Nasu Y, Kumon H. 2004. Kidney function after nephrectomy for renal cell carcinoma. *Urology.* 64(1):43–47. doi:10.1016/j.urology.2004.02.039.

Simone G, Gill IS, Mottrie A, Kutikov A, Patard JJ, Alcaraz A, Rogers CG. 2015. Indications, techniques, outcomes, and limitations for minimally ischemic and off-clamp partial nephrectomy: A systematic review of the literature. *Eur Urol.* 68(4):632–640. doi:10.1016/j.eururo.2015.04.020.

Steinberg H, Thomson J. 1994. Bilateral Renal Carcinoma in a Cat. *Vet Pathol.* 31(6):704–705. doi:10.1177/030098589403100611.

Sukumar S, Rogers CG. 2011. Robotic partial nephrectomy: Surgical technique. *BJU Int.* 108(6 B):942–947. doi:10.1111/J.1464-410X.2011.10457.X.

Sutherland SE, Resnick MI, Maclennan GT, Goldman HB. 2002. Does the size of the surgical margin in partial nephrectomy for renal cell cancer really matter? *J Urol.* 167(1):61–4.

Syme HM, Jepson R. 2017. Clinical Approach and Laboratory Evaluation of Renal Disease. In: Ettinger SJ, Feldman EC, Cote E, editors. *Textbook of Veterinary Internal Medicine*. 8th ed. Elsevier. p. 4603–4634.

Tanaka T, Akiyoshi H, Nishida H, Mie K, Lin L-S, Iimori Y, Okamoto M. 2019. Contrast-enhanced computed tomography findings of canine primary renal tumors including renal cell

carcinoma, lymphoma, and hemangiosarcoma. *PLoS One*. 14(11):e0225211. doi:10.1371/journal.pone.0225211.

Tillson DM, Tobias KM. 2018. Kidneys. In: *Veterinary Surgery: Small Animals*, Saunders. Chapter 114, p. 1944–1961.

Vaden SL, Elliott J. 2016. Management of Proteinuria in Dogs and Cats with Chronic Kidney Disease. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice*. 46(6):1115–1130. doi:10.1016/j.cvsm.2016.06.009.

Wajczyk T, Muhlen R von, Mello JL de, Carvalho TF de, Pereira J de A, Teixeira L, Effting AC, Coutinho DCN, Ferreira AA, Teixeira WT. 2020. Nefrectomia associada à renomegalia direita em um cão acometido por hidronefrose. *Pubvet*. 14(10):1–8. doi:10.31533/pubvet.v14n10a664.1-8.

Ward JP. 1975. Determination of the Optimum Temperature for Regional Renal Hypothermia during Temporary Renal Ischaemia. *Br J Urol*. 47(1):17–24. doi:10.1111/j.1464-410X.1975.tb03913.x.

Westropp JL, Lulich J. 2017. Medical management of urolithiasis. In: Elliott J, Grauer GF, Westropp JL, editors. *BSAVA Manual of Canine and Feline Nephrology and Urology*. 3rd ed. British Small Animal Veterinary Association. p. 304–309.

White RN, Brearly M. 2011. Tumors of the urogenital system. In: Dobson JM, Lascelles BDX, editors. *BSAVA Manual of Canine and Feline Oncology*. 3rd ed. British Small Animal Veterinary Association. p. 248–263.

Woldemeskel M. 2013. Renal Cell Carcinoma in Humans and Animals: A Brief Literature Review. *J Clin Exp Pathol*. 03(02). doi:10.4172/2161-0681.S7-001.

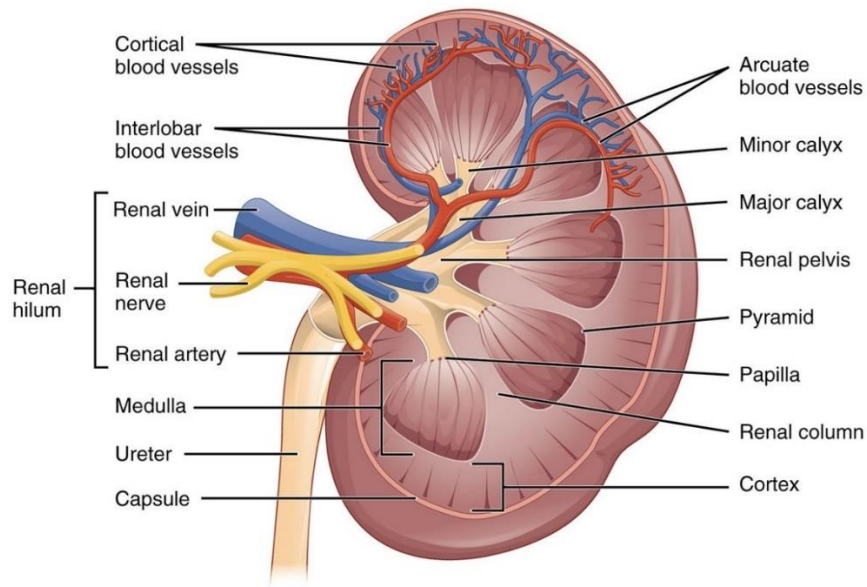
Won Y-W, Han S-W, Kim H-J, Oh Y-H, Park M-H. 2006. Spontaneous renal pelvic haematoma mimicking cancer in IgA nephropathy. *Nephrology Dialysis Transplantation*. 22(1):254–256. doi:10.1093/ndt/gfl471.

Wormser C, Aronson LR. 2016. Perioperative morbidity and long-term outcome of unilateral nephrectomy in feline kidney donors: 141 cases (1998–2013). *J Am Vet Med Assoc*. 248(3):275–281. doi:10.2460/javma.248.3.275.





Zaiden L, Germano GL, Neto ACS, de Moraes RS, do Carmo JMC, do Amaral AVC, Regalin BD da C, Saturnino KC. 2021. Hydronephrosis in a Dog Related to Ovariosalpingohysterectomy. *Acta Sci Vet*. 49. doi:10.22456/1679-9216.117490.

7. Anexos

Anexo 1: Anatomia do rim esquerdo, adaptado de: <https://www.acep.org/sonoguide/basic/renal-ultrasound/>.



Anexo 2: Estadiamento e subestadiamento de DRC em cães e gatos, segundo as guidelines da IRIS.

					
		Estágio 1 Sem azotemia	Estágio 2 Discreto	Estágio 3 Moderado	Estágio 4 Grave
Creatinina em mg/dL	Canino	<1,4	1,4–2,0	2,1–5,0	>5,0
	Felino	<1,6	1,6–2,8	2,9–5,0	>5,0
SDMA em µg/dL		>14	>14	Aumento moderado	Aumento Intenso
			≥ 25	≥ 45	
RPC urinária					
Subestadiamento com base na proteinúria	Canino	Não proteinúrico <0,2	Proteinúria limítrofe 0,2–0,5	Proteinúrico >0,5	
	Felino	Não proteinúrico <0,2	Proteinúria limítrofe 0,2–0,4	Proteinúrico >0,4	
Pressão sanguínea sistólica em mm Hg	Normotenso <150 Hipertensão limítrofe 150–159				
	Hipertenso 160–179 Hipertenso grave ≥180				

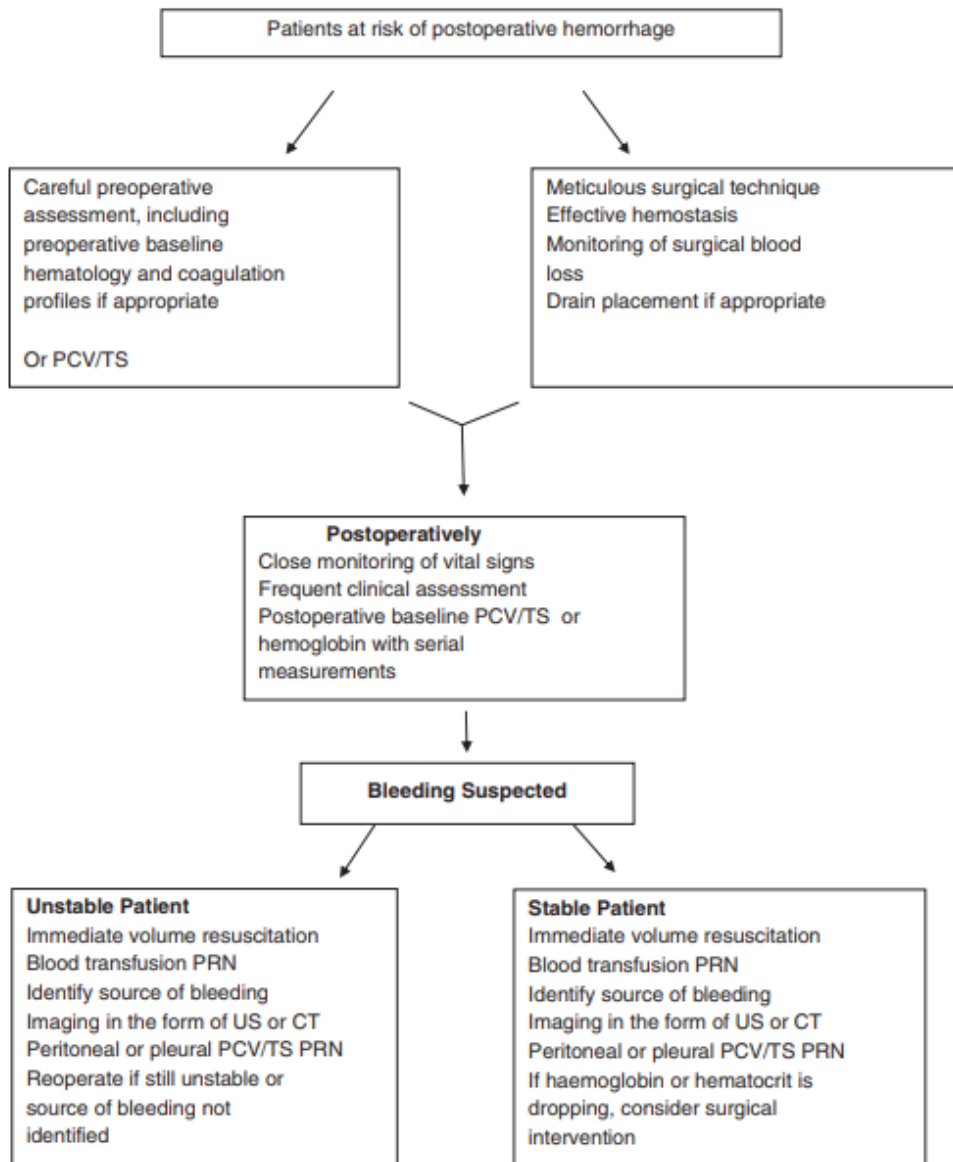
Considerar o subestadiamento com base na creatinina

Anexo 3: Localização de proteinúria persistente (pré-renal, renal e pós-renal) em cães e gatos. Retirado de (Vaden and Elliott 2016).

Table 2 Categorization of potential causes of proteinuria in dogs and cats		
Category	Mechanism	Potential Causes
Prerenal	Greater than normal delivery of low molecular weight plasma proteins to the normal glomerulus	<ul style="list-style-type: none"> • Hemoglobinuria from intravascular hemolysis • Myoglobinuria from rhabdomyolysis • Immunoglobulin light chains from multiple myeloma or lymphoma
Renal	Abnormal renal handling of normal plasma proteins caused by one of the following subcategories:	
Functional (physiologic)	Altered renal physiology in response to transient stressor	<ul style="list-style-type: none"> • Strenuous exercise • Fever • Seizure • Exposure to extreme heat or cold
Glomerular	Altered permselectivity of the glomerular basement membrane	Any cause of glomerular injury or dysfunction (eg, membranoproliferative glomerulonephritis, membranous nephropathy, glomerulosclerosis, amyloidosis)
Tubular ^a	Impaired tubular recovery of plasma proteins that are normally found in the glomerular filtrate	Any cause of renal tubular dysfunction (eg, acute tubular necrosis, Fanconi syndrome)
Interstitial ^a	Exudation of proteins from the interstitial space into the urinary space	Interstitial nephritis
Postrenal	Entry of protein into the urine in association with exudation of blood or serum into the lower urinary or genital tracts	<ul style="list-style-type: none"> • Urinary tract infection • Urolithiasis • Transitional cell carcinoma • Vaginitis

^a Tubular and interstitial can be difficult to separate in a clinical setting and are often referred to as tubulointerstitial.

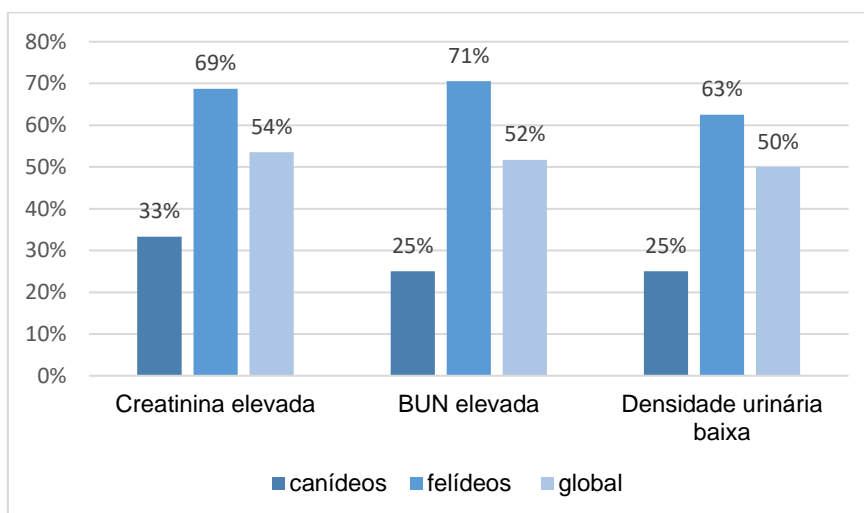
Anexo 4: Algoritmo para o manejo de pacientes com risco de hemorragia pós-operatória. Retirado de Ladlow (2016).



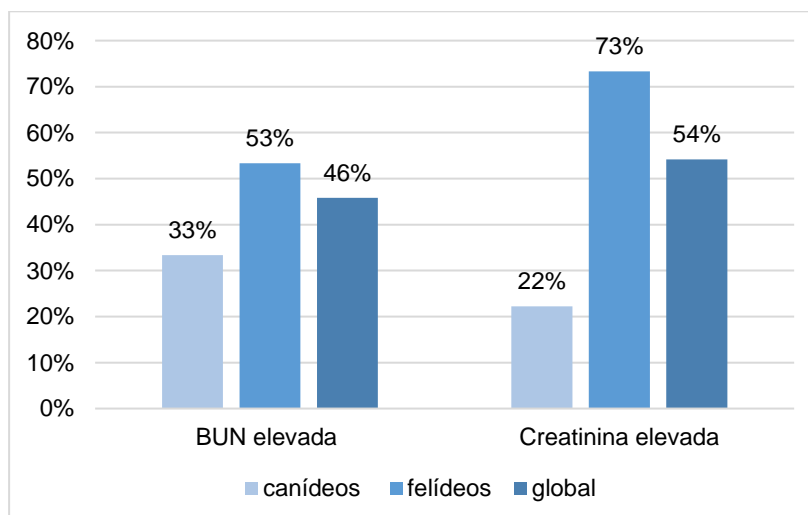
Anexo 5: Rácios de concentrações de potássio e creatinina no líquido abdominal e sangue periférico, reportados em cães e gatos, compatíveis com uroabdómen (Retirado de Press e Balakrishnan (2019)).

	Creatinina no líquido abdominal: creatinina no sangue periférico	Potássio no líquido abdominal: potássio no sangue periférico
Cães	>2:1	>1,4:1
Gatos	>2:1	>1,9:1

Anexo 6: Frequência relativa dos pacientes com valores séricos de BUN e creatinina acima do intervalo de referência, antes da realização de nefrectomia, consoante a espécie (n=28).



Anexo 7: Frequência relativa dos pacientes com valores séricos de BUN e creatinina acima do intervalo de referência, no pós-operatório imediato, consoante a espécie e na população global (n=24).



Anexo 8: Evolução dos níveis séricos de creatinina, ao longo do tempo, nos pacientes que desenvolveram DRC pós-operatória (n=6).

