

BEATRIZ VANUCINI GALVÃO

**FLUIDOTERAPIA NA MANUTENÇÃO
DO PACIENTE NEFROPATA: REVISÃO DE LITERATURA**

Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação apresentado à Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade “Júlio de Mesquita Filho”, Campus de Botucatu, SP, para obtenção do grau de médico veterinário

Preceptor: Prof.^a Ass. Dr. Priscylla Tatiana Chalfun Guimarães-Okamoto

Botucatu

2022

BEATRIZ VANUCINI GALVÃO

**FLUIDOTERAPIA NA MANUTENÇÃO DO PACIENTE NEFROPATA:
REVISÃO DE LITERATURA**

Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação apresentado à Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade “Júlio de Mesquita Filho”, Campus de Botucatu, SP, para obtenção do grau de médico veterinário

Área de Concentração: Clínica Médica

Preceptor: Prof.^a Ass. Dr. Priscylla Tatiana Chalfun Guimarães-Okamoto

Coordenador de Estágios: Prof.^a Ass. Dr. Priscylla Tatiana Chalfun Guimarães-Okamoto

Botucatu

2022

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA SEÇÃO TÉC. AQUIS. TRATAMENTO DA INFORM.
DIVISÃO TÉCNICA DE BIBLIOTECA E DOCUMENTAÇÃO - CÂMPUS DE BOTUCATU - UNESP
BIBLIOTECÁRIA RESPONSÁVEL: ROSANGELA APARECIDA LOBO-CRB 8/7500

Galvão, Beatriz Vanucini.

Fluidoterapia na manutenção do paciente nefropata :
revisão de literatura / Beatriz Vanucini Galvão. -
Botucatu, 2022

Trabalho de conclusão de curso (bacharelado - Medicina
Veterinária) - Universidade Estadual Paulista "Júlio de
Mesquita Filho", Faculdade de Medicina Veterinária e
Zootecnia

Orientador: Priscylla Tatiana Chalfun Guimarães-Okamoto
Capes: 50501062

1. Distúrbio mineral e ósseo na doença renal crônica.
2. Fluidoterapia. 3. Injúria renal aguda. 4. Rins -
Doenças.

Palavras-chave: DRC; Fluidoterapia; IRA; Nefropata.

Agradecimentos

Agradeço à FMVZ e a todos seus professores e funcionários, por me proporcionar as condições necessárias para a realização deste trabalho e a professora Tatiana pela disponibilidade e sugestões durante a orientação.

Agradeço ao meu amigo e professor Vinicius que durante a pandemia, com muita paciência, me deu as ferramentas que foram imprescindíveis para a pesquisa.

Agradeço aos meus pais, Ana Lucia e Fredd e ao meu irmão Eduardo por todo apoio, incentivo e paciência.

Agradeço ao meu noivo Caique que não me deixou ser vencida pelo cansaço, que ouviu os mesmos parágrafos tantas e tantas vezes e aprendeu sobre fluidoterapia tanto quanto eu.

Agradeço ainda ao Charlie, Emma, Meg, Lizzie, Zoe, Pippin e, por fim, ao Jimmy, meu primeiro nefropata.

GALVÃO, BEATRIZ VANUCINI, *FLUIDOTERAPIA NA MANUTENÇÃO DO PACIENTE NEFROPATA: REVISÃO DE LITERATURA*. Botucatu, 2022. Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação (Medicina Veterinária, Área de Concentração: Clínica Médica) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Campus de Botucatu, Universidade “Júlio de Mesquita Filho”.

RESUMO

Frequentemente, pacientes nefropatas apresentam distúrbios relacionados à hidratação, eletrólitos e do equilíbrio acidobásico. A fluidoterapia é um dos pilares no tratamento destes pacientes, sendo uma intervenção de suporte que tem como objetivo a correção desses desequilíbrios, entretanto o seu uso deve ser feito de forma racional. A escolha da terapia bem como a decisão de finalizá-la deve ser pautada em parâmetros laboratoriais e na evolução clínica no paciente de forma que o protocolo utilizado seja individualizado e receba constante reavaliação. O objetivo desta revisão é elucidar pontos importantes na fluidoterapia do paciente nefropata, de forma a torna-la coerente com a clínica do paciente e a progressão da patologia.

Palavras-Chave: Fluidoterapia, Nefropata, DRC, IRA

GALVÃO, BEATRIZ VANUCINI, *FLUIDOTERAPIA NA MANUTENÇÃO DO PACIENTE NEFROPATA: REVISÃO DE LITERATURA*. Botucatu, 2022. Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação (Medicina Veterinária, Área de Concentração: Clínica Médica) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Campus de Botucatu, Universidade “Júlio de Mesquita Filho”.

ABSTRACT

Often, patients with nephropathy have disorders related to hydration, electrolytes and acid-base balance. Fluid therapy is one of the pillars in the treatment of these patients, being a support intervention that aims to correct these imbalances, however its use must be done rationally. The choice of therapy as well as the decision to end it must be based on laboratory parameters and on the clinical evolution of the patient so that the protocol used is individualized and receives constant reassessment. The objective of this review is to elucidate important points in the fluid therapy of the nephropathy patient, in order to make it coherent with the patient's clinic and the progression of the pathology.

Key Words: Fluid therapy, Patient with Nephropathy, CKD, AKI

SUMÁRIO

Sumário

1.	INTRODUÇÃO	1
2.	REVISÃO DE LITERATURA.....	2
2.1	Alterações do animal nefropata.....	2
2.2	Fluidoterapia na lesão renal	5
2.3	Avaliação da desidratação e monitoramento.....	7
2.4	Escolhas na fluidoterapia	8
3.	CONCLUSÃO	11
4.	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	12

1. INTRODUÇÃO

Cães e gatos adultos hígidos têm aproximadamente 60% do seu peso atribuído à água (DIBARTOLA, 2011), esta é a molécula mais abundante do corpo e considerada o maior solvente (MARSHAL, 2014), tendo papel importante na estrutura celular, além de ser indispensável nas reações e transporte de substâncias como nutrientes e oxigênio (SARGEN, 2019). A distribuição dessa porcentagem de água, em média, no animal adulto não obeso, ocorre com dois terços ocupando o espaço intracelular, aproximadamente 40% do peso do animal, e um terço ocupando o espaço intersticial, responsável por 15% do peso do animal além de 5% do peso referente ao espaço intravascular (MENSACK, 2008).

Uma desidratação maior que apenas 5% já é o suficiente para repercutir em sinais clínicos, refletindo na hidratação das mucosas, enquanto, maior que 15% a perda de água pode ser fatal (DIBARTOLA, 2011).

Em animais saudáveis a reposição hídrica é facilmente alcançada pela ingestão de água e pela água presente nos alimentos. A manutenção da homeostase, mesmo com variações atribuídas a ingestão e excreção de líquidos, além de diferenças de pressão arterial, é papel dos rins e em condições normais, a taxa de filtração glomerular é mantida em um nível relativamente constante (CUNNINGHAM, 2014). Na ocorrência da lesão renal é possível que um desarranjo relacionado a essa homeostase ocorra (LANGSTON, 2008), refletindo em alterações na hidratação, de eletrólitos, como sódio e potássio, que podem afetar a função neuromuscular (MAZZAFERRO, 2008), além de acidose metabólica.

Quando há queda do consumo de água e alimentos, vômito, diarreia, além das doenças renais, onde o volume urinário pode ser anormal, a fluidoterapia é uma alternativa para a manutenção do balanço hídrico, eletrolíticos e do controle acidobásico. Esta é uma intervenção de suporte (DIBARTOLA, 2011) que tem como função além da correção desses desequilíbrios (JERICÓ et al., 2015), ajudar também na manutenção do acesso vascular no paciente hospitalizado (MAZZAFERRO, 2008).

O objetivo desta revisão é auxiliar no entendimento do emprego apropriado da fluidoterapia, seus critérios de uso, de como ela atua na manutenção da saúde do animal nefropata além dos seus riscos.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Fisiologia renal e alterações do animal nefropata

O glomérulo é composto por uma rede de capilares localizado no córtex renal, proveniente da divisão da arteríola aferente que é segmento da artéria renal, recebe em torno de 25% do débito cardíaco e realiza o processo de filtração que, devido as suas características estruturais e químicas é baseado em tamanho e carga. Retendo, portanto, componentes celulares, substâncias com raio molecular maior que 4nm e repelindo substâncias carregadas negativamente, dificultando sua passagem. Com isso o resultado dessa filtração é um filtrado glomerular quase idêntico ao plasma em composição hídrica e eletrolítica. Esse filtrado então segue para os segmentos renais onde a maior parte será reabsorvida. Entre as substâncias que são reabsorvidas estão à água, eletrólitos, glicose, ureia, aminoácidos e proteínas de baixo peso molecular (CUNNINGHAM, 2014).

A excreção renal previne azotemia pela eliminação de creatinina e excesso de ureia, além de realizar controle acidobásico pela excreção dos excedentes de bicarbonato, amônia, hidrogênio, dióxido de carbono e tampão fosfato (CUNNINGHAM, 2014). Sendo assim, uma incapacidade renal pode resultar frequentemente em desordens de hidratação, eletrolíticas e de balanço acidobásico (DIBARTOLA, 2011). Convencionalmente, os danos funcionais e estruturais nos rins são classificados em Doença Renal Crônica (DRC) e Injúria Renal Aguda (IRA) (KHAN, 2015).

A DRC é uma síndrome em que ocorre dano irreversível, funcional e ou estrutural, em um ou ambos os rins, presente por três meses ou mais e que, mesmo estável, é sempre uma doença progressiva (BARTGES, 2012). A doença foi estadiada em quatro estágios pela Sociedade Internacional de Interesse Renal (IRIS) de acordo com características como função renal, presença de proteinúria e pressão arterial (IRIS, 2019). Com o avanço da doença ocorre declínio da capacidade do rim em reter componentes necessários, como água e proteínas, além da retenção de componentes que quando acumulados tornam-se prejudiciais, como fósforo e creatinina. Como consequência leva a manifestações clínicas, das quais incluem perda de peso e massa muscular, poliúria e polidipsia compensatória, halitose, hiporexia ou anorexia, náusea, estomatite, gastroenterite, entre outras relacionadas principalmente ao acúmulo de metabólitos tóxicos (BARTGES, 2012).

As alterações que podem ser esperadas na DRC, quando descompensada, são as relacionadas, além da desidratação devido à incapacidade dos rins em regular o balanço

hídrico, a alterações em eletrólitos como hipocalcemia, mais comum em gatos do que em cães, devido à anorexia e a perda renal excessiva associada à poliúria (LANGSTON, 2017; BARTGES, 2012), hiperfosfatemia, devido da retenção de fósforo, além de acidose metabólica, relacionada entre outros motivos a uremia (POLZIN, 2011).

A IRA é descrita como que ocorrendo de forma rápida e acentuada, com manifestação de queda da taxa de filtração glomerular (KHAN, 2015) e possível queda do débito urinário, que pode chegar a anúria. É uma síndrome que leva a perda da função excretora renal, havendo então um rápido acúmulo de ureia e creatinina. (BELLOMO, 2012). A ocorrência da IRA é atribuída a causas relacionadas à redução da perfusão renal, levando a azotemia pré-renal; a obstrução do fluxo de urina, que leva a uma azotemia pós-renal; ou danos ao parênquima renal, como necrose tubular aguda, nefrite intersticial aguda e glomerulonefrite (KHAN, 2015; DIBARTOLA, 2011). A IRA é classificada em cinco graus de acordo com a IRIS, baseada na creatinina sérica, débito urinário e necessidade de terapia de substituição renal (IRIS, 2016).

No animal em IRA uma fase de oligúria ou até mesmo anúria pode ser seguida, após a recuperação da produção de urina, de poliúria (LONDONO, 2019) e se por um lado, na fase inicial o animal tinha a tendência a acumular metabólitos nitrogenados além de alto risco de hipervolemia e sobrecarga de fluido (LYONS et al., 2018), ao recuperar o débito urinário podem ocorrer desordens relacionadas a fluido e eletrólitos como desidratação, hiponatremia e hipocalcemia (DIBARTOLA, 2011; ROSS, 2022).

As desordens relacionadas aos eletrólitos são comuns no nefropata visto que os rins estão envolvidos nessa regulação. A hipercalcemia pode estar presente em cães e gatos, variando de moderada a severa, relacionada à redução da excreção urinária em casos de oligúria ou anúria, além de vômito, diarreia e desidratação (KOGIKA et. al., 2008; ROSS, 2022). A hipocalcemia tem alto risco de se desenvolver em cães e gatos que apresentem vômito e diarreia frequente além de poliúria, sendo comum e de grande importância principalmente em gatos com doença renal crônica ou nefropatia hipocalcêmica associada à dieta. Seu aparecimento também é comum e importante no uso inapropriado da fluidoterapia, associado à suplementação inadequada de potássio (KOGIKA et. al., 2008).

No animal nefropata a concentração sérica de sódio pode apresentar valores reduzidos, normais ou aumentados (LANGSTON, 2008). A hiponatremia e a hipernatremia têm relação não simplesmente com o teor de sódio total do animal, mas corresponde a quantidade de sódio em relação à hidratação do paciente, portanto, animais que apresentam desidratação,

oligodipsia, poliúria, polidipsia, vômito ou diarreia podem apresentar distúrbios de sódio. Entre as mais importantes causas de hipernatremia estão às causas renais como a doença renal crônica e a diurese pós-obstrutiva (DE MORAIS et al., 2008; DE MORAIS et al., 2008).

O acompanhamento do cloreto deve ser realizado em animais que apresentem diarreia, vômito, poliúria, polidipsia, desidratação e em prováveis casos de acidose metabólica (BIONDO et al., 2008). Alterações do balanço de cloreto podem acontecer por perda líquida deste, porém também podem ocorrer devido à sua tendência de acompanhar as mudanças na concentração de sódio (LANGSTON, 2008; LYONS et al., 2018). A hiperclorêmia corrigida (cloreto em relação ao sódio) pode ocorrer na doença renal por retenção de cloreto e a hipoclorêmia pode estar presente após o uso de diuréticos, ou por perdas gastrointestinais (BIONDO et al., 2008).

O rim é um dos principais órgãos envolvido no metabolismo do cálcio, portanto em doenças renais o cálcio ionizado, que é biologicamente ativo, deve ser sempre acompanhado. A hipocalcemia é comumente associada à doença renal crônica, raramente causando sinais clínicos (SCHENCK et al., 2008). A hipercalcemia pode estar presente na doença renal crônica - podendo ou não apresentar aumento do cálcio ionizado - e na fase diurética da injúria renal aguda exibindo elevação do cálcio total, porém sem elevação do cálcio ionizado (SCHENCK et al., 2008).

Visto que a excreção do fósforo e do magnésio é função dos rins, tanto na DRC quanto na IRA o aumento da concentração desses eletrólitos pode estar presente. A hiperfosfatemia pode ser, até certo ponto, controlada pela fluidoterapia, porém invariavelmente mudanças na dieta e uso de quelantes de fósforo deverão ser utilizados para controle (DIBARTOLA, 2011). A concentração de magnésio pode se tornar elevada com o avanço da insuficiência renal. O déficit de magnésio pode estar presente concomitantemente com outras desordens relacionadas aos eletrólitos como hipocalcemia, hipercalemia, ou na presença de poliúria e é importante ter cautela quanto à sua suplementação no paciente nefropata (BATEMAN, 2008).

A análise dos gases sanguíneos com a observação dos valores de pH, HCO_3^- e BE é importante no paciente nefropata pois a acidose metabólica pode ocorrer em paciente que apresentem desidratação severa, vômito, diarreia, oligúria, anúria e uremia. Podendo ser observada relacionada ao baixo pH a hiperfosfatemia, hiperclorêmia ou aumento de ureia (DE MORAIS et al., 2008). Pacientes que apresentam em acidose metabólica devem ser monitorados e a correção do pH com bicarbonato deve ser realizada com

cautela, apenas com quando o pH sanguíneo apresentar menor que 7,1 ou o bicarbonato menor que 12mEq/ L (ROSS, 2022).

2.2 Fluidoterapia no paciente nefropata

A prevenção da desidratação é um importante ponto a se observar no acompanhamento da saúde do animal nefropata. Mesmo sem dados que demonstrem o aumento de longevidade, a avaliação da desidratação e possível correção, quando necessário, são considerados pontos de interesse que impactam na qualidade de vida do animal e na progressão da doença ao repercutir no fluxo sanguíneo renal (SPARKES et al., 2016). Segundo Langston (2017) a reversão de desequilíbrios relacionados a fluido, eletrólitos e do balanço acidobásico são considerados metas no tratamento da lesão renal e visto que os rins possuem importante função na manutenção da homeostase, este controle torna-se deficiente, caso seu funcionamento esteja prejudicado.

De forma ideal, o consumo voluntário de água é o melhor modo de manutenção da hidratação em longo prazo e é possível incentivá-lo por meio de medidas como aumento da disponibilidade de água fresca e uso de alimentação úmida com a finalidade de evitar a necessidade de se recorrer a fluidoterapia, que tem uma abordagem menos fisiológica e, portanto, mais invasiva (SPARKES et al., 2016). Ademais o uso da fluidoterapia é uma possibilidade no tratamento, porém a sua necessidade em pacientes com doença renal crônica em estado compensado varia, sendo que animais nefropatas que não apresentem azotemia ou apresentem aumentos de valores de ureia e creatinina variando de leve a moderada talvez não necessitem dela (DIBARTOLA, 2011).

Devido à poliúria, a polidipsia compensatória é frequentemente presente no paciente doente renal crônico de modo a prevenir a desidratação, porém esta ainda pode ocorrer em situações adversas que levem a diminuição do consumo ou perda excessiva de água, como falta de acesso à água de boa qualidade ou diarreia e êmese. A tolerância à desidratação é menor no paciente nefropata, sendo associada com a piora da azotemia e um fator de risco para a ocorrência de agudização da lesão renal, levando a deterioração da função e crises urêmicas (BARTGES, 2012; POLZIN, 2011). Devido a uma possível falha na resposta de polidipsia compensatória e desidratação crônica é mais comum em gatos que cães (POLZIN, 2011).

Com o avanço da doença renal crônica, complicações gastrointestinais que cursam com diarreia e diminuição da ingestão de comida e água devido a náusea e estomatite urêmica (POLZIN, 2011), além de maior incidência de episódios de vômito que

contraindicam administração enteral (DIBARTOLA, 2011), a tendência à desidratação do paciente DRC III e IV é maior e esta é uma alteração esperada. Ademais, é frequente que animais com doença renal crônica estejam desidratados devido à falta de capacidade de ingerir água suficiente para suprir a perda pela poliúria (FOSTER, 2013).

Segundo a Sociedade Internacional de Interesse Renal (IRIS) (2019) já no primeiro estágio da doença renal crônica tanto em cães quanto em gatos a habilidade de concentrar urina já pode estar prejudicada e, portanto, é necessária atenção quanto à disponibilidade de água fresca a todo o momento, além de maior atenção a possíveis doenças subjacentes que levem a perda de fluido, sendo que a correção da desidratação deve ser realizada prontamente. A partir do terceiro estágio da DRC a IRIS alerta que alguns pacientes tanto caninos quanto felinos necessitarão de administração rotineira de fluido de manutenção devido à perda de habilidade de concentração urinária. No quarto estágio da DRC a IRIS adiciona, tanto para cães quanto para gatos, a recomendação de intensificar os esforços na prevenção da desidratação e sugere o uso de nutrição enteral para a administração de fluido além do uso para alimentação.

Devido ao importante papel renal no controle da pressão arterial sistêmica, a hipertensão pode ocorrer de 40% a 80% dos pacientes (BARTGES, 2012) e segundo recomendação da IRIS (2019) é necessário ter atenção no tratamento com inibidores da enzima de conversão da angiotensina (Inibidores de ECA), bloqueador do receptor de angiotensina (BRAs) e bloqueadores do canal de cálcio (BCC), comumente utilizados no tratamento da síndrome hipertensiva já no primeiro estágio da DRC, essas drogas não devem ser administradas em paciente desidratados, pois podem levar a queda abrupta da taxa de filtração glomerular.

Na injúria renal aguda o acompanhamento e correção do balanço hidroeletrolítico e acidobásico é o principal e mais eficaz tratamento (LANGSTON, 2008; LI, 2013). Entretanto é necessária atenção quanto ao volume e taxa de administração da fluidoterapia. Em pacientes que se apresentem em anúria ou oligúria o aumento da administração de fluido pode não resultar no aumento da diurese, levando inclusive a sobrecarga de fluido, por outro lado, em pacientes hipovolêmicos a fluidoterapia pode auxiliar na prevenção de maiores danos com o aumento do fluxo sanguíneo renal e da taxa de filtração glomerular (LI, 2013).

2.3 Avaliação da desidratação e monitoramento

A avaliação da hidratação é uma etapa indispensável na instituição da fluidoterapia e segundo DIBARTOLA (2011) a determinação precisa do status de hidratação do paciente é o aspecto chave na escolha da fluidoterapia. A desidratação pode ser estimada por meio da porcentagem de perda de água, que ocorre inicialmente no âmbito extravascular, nos espaços intersticial e intracelular, e com o avanço da desidratação pode atingir o espaço intravascular levando a hipovolemia (LYONS et al., 2018). Os sinais clínicos da desidratação só são possíveis de serem observados a partir de 5% de perda de água, considerada uma desidratação discreta que se refletem em mucosas discretamente ressecadas (JERICÓ et al., 2015), de 6% a 8% é possível observar mucosas secas e diminuição do turgor cutâneo; a partir de 8% a desidratação é moderada até 10% sendo possível observar moderada perda de turgor cutâneo e enoftalmia, além de alterações de pulso que pode se tornar rápido e fraco, perdas de água acima disso tornam a desidratação grave, com 12% há alterações de estado mental e nível de consciência, diminuição da perfusão e perda considerável de turgor cutâneo, é possível ainda que haja taquicardia e hipotensão, neste nível a desidratação pode ser fatal.(DIBARTOLA, 2011; JERICÓ et al., 2015; LYONS et. al., 2018).

Entretanto, mesmo com a observação cuidadosa dos sinais de desidratação, a sua estimativa pode ser subjetiva ou mesmo pode estar grosseiramente errada com as variações causadas pela idade do animal, comorbidades, estado nutricional etc. (DAVIS, 2013). Como exemplo, animais que apresentam uremia, independentemente de seu estado de hidratação podem apresentar xerostomia, que se reflete em mucosas secas (LANGSTON, 2017), pacientes com hipoalbuminemia podem ter acúmulo de fluido intersticial, mesmo quando apresentam desidratação com diminuição da volemia (DIBARTOLA, 2011) e pacientes em IRA, mesmo quando não aparentam desidratação são considerados 5% desidratados. Alterações como emaciação e idade avançada também alteram a relação entre o turgor cutâneo e a desidratação (DIBARTOLA, 2011).

Sinais de sobrecarga de fluido aparecem quando há aumento do peso corporal basal maior que 10% (LONDOÑO, 2019), podendo ser observados no exame físico. Estes refletem em aumento do peso corpóreo, turgor cutâneo aumentado, descarga nasal serosa, frequência respiratória e esforço aumentado, edema periférico, efusão em cavidades corpóreas, chemose, distensão jugular venosa e edema pulmonar (LYONS et. al., 2018; FOSTER, 2018).

Tão importante quanto à avaliação inicial da hidratação é o monitoramento, este deve se realizado ao menos duas vezes ao dia, com repetição de exame físico e pesagem do paciente. O controle da perda de fluido é feito a partir do débito urinário, por sondagem vesical e uso de coletor de urina com sistema fechado, gaiola metabólica, ou pesagem de tapete higiênico, além de necessário a observação de outras perdas que devem ser estimadas, como no vômito e diarreia. O acompanhamento da pressão arterial e exames laboratoriais como função renal, densidade urinária e hemogasometria também auxiliam no ajuste mais preciso da fluidoterapia de modo que adaptações do tratamento sejam feitas conforme a evolução do paciente (DIBARTOLA, 2011; MENSACK, 2008; LANGSTON, 2017).

A decisão de interromper a fluidoterapia e o modo como isto é feito é tão importante quanto à determinação do início da terapia. A parada abrupta da fluidoterapia em pacientes que se mantinham em uma taxa alta pode levar a excreção de grande quantidade de líquido devido a possível mudança de gradiente de concentração que diminui a habilidade de concentrar urina (MENSACK, 2008; LYONS, 2018). Com o adequado monitoramento do paciente em IRA ou DRC os parâmetros que determinam o momento dessa interrupção e o modo que esse desmame será feito deve se basear no status de hidratação, volume urinário, função renal, além da observação se o paciente está se alimentando e bebendo água (LYONS, 2018).

2.4 Escolhas na fluidoterapia

A reposição volêmica pode ser dividida nas fases de reanimação, distribuição e manutenção (DIBARTOLA, 2011), a escolha da terapia, tanto na IRA quanto na DRC devem ser consideradas caso a caso, estabelecendo um plano individual e personalizado de tratamento (IRIS, 2019; DIBARTOLA, 2011; LANGSTON, 2008) que deve ser reavaliada e reformulada de acordo com a evolução do paciente (DAVIS et. al., 2013).

A fase de reanimação é utilizada no paciente em choque hipovolêmico que pode apresentar sintomas como nível de consciência alterado, extremidades frias, taquicardia ou bradicardia severa, tempo de preenchimento capilar aumentado, palidez de mucosas, hipotensão, hipotermia e redução do pulso periférico. Por meio da expansão do volume intravascular, esta fase tem a função de correção da hipovolemia melhorando a perfusão dos órgãos e a oxigenação dos tecidos (DIBARTOLA, 2011; LANGSTON, 2017), restaurando, portanto, a perfusão renal e prevenindo maiores danos aos rins. Com a utilização de administração de cristalóide, de 60 a 90 mL/kg em cães e de 45 a 60 mL/kg para gatos, em

um tempo curto sendo que $\frac{1}{4}$ da dose deve levar 5 a 15 minutos para ser administrado, com a possibilidade de repetição na tentativa de tornar o paciente hemodinamicamente sadio (LANGSTON, 2017).

A fase de distribuição, também chamada de reidratação, é utilizada no paciente que apresenta algum grau de desidratação. O status de hidratação desse paciente além da doença de base que este possa apresentar são fatores chave para a escolha da terapia. A desidratação é estimada pela história clínica, achados físicos - quando a desidratação é maior que 5% - e exames laboratoriais como o hematócrito, proteína plasmática e densidade urinária, sendo que estes exames e o histórico devem ser avaliados em conjunto e não separadamente. A função desta fase é garantir a perfusão renal normal e repor a perda de líquido dos espaços intersticial e intracelular (DIBARTOLA, 2011) prevenindo danos posteriores aos rins. Nesta fase o tipo de fluido mais apropriado, pensando no paciente nefropata são os cristaloides como o *Ringer* com Lactato. O volume de reidratação é dividido por 24 horas. O cálculo do volume de reidratação é: $\text{Peso Corpóreo (kg)} \times (\% \text{ de desidratação}/100) = \text{Déficit de Fluido (L)}$ (LANGSTON, 2017).

A taxa da reposição irá variar de acordo com o quadro do paciente, animais que sofreram um processo de desidratação aguda, como é o caso da IRA, deverão ter a reposição da desidratação feita em até 6 horas para restaurar o fluxo sanguíneo renal (ROSS, 2022). Pacientes com desidratação crônica devem ter o déficit de fluido repostado em no mínimo 12h devido à manutenção do balanço eletrolítico. Em pacientes oligúricos a reposição pode ocorrer rapidamente, em torno de 2-4h a fim de identificar se a diminuição da produção de urina é patológica ou referente à hipovolemia (LANGSTON, 2017).

A fase de manutenção é realizada em animais que estão em hiporexia ou anorexia; adipsia ou oligodipsia (DIBARTOLA, 2011) com a intenção de manter o balanço normal de fluido intravascular (DAVIS et al., 2013; LANGSTON, 2017) e prevenir a desidratação suprimindo perdas usuais classificadas em sensíveis, como pela urina e perda fecal e insensíveis como pela respiração (DIBARTOLA, 2011). Langston (2017) recomenda que nesta fase, em pacientes hidratados, a escolha de soluções com baixa concentração de sódio é a mais correta entre elas estão NaCl 0,45% com dextrose a 2,5% e *ringer* lactato com 2,5% de dextrose. O cálculo do volume de manutenção leva em conta perdas insensíveis com 22 ml/kg/dia, o débito urinário estimado além de perdas estimadas por vômito e diarreia.

Os métodos de administração de fluido mais utilizados no animal nefropata são o intravenoso, subcutâneo e enteral. Em pacientes hospitalizados é preferível o método

intravenoso devido a maior facilidade de controle da taxa e capacidade de rápida mudança dependendo da necessidade do paciente (DIBARTOLA, 2011; LYONS et al., 2018). A administração de fluido subcutânea não é recomendada em animais hospitalizados devido à dificuldade de controle, reduzida quantidade de fluido que pode ser administrada, além disso, é possível que animais desidratados apresentem vasoconstricção periférica, diminuindo assim a absorção. Por conta disso a administração de fluido subcutâneo deve ser eleita para tratamento ambulatorial em pacientes com desidratação e hipovolemia considerada leve (MENSACK, 2008; DIBARTOLA, 2011; LYONS et al., 2018; LANGSTON, 2008). A administração enteral é uma opção e esta tem um caráter mais fisiológico (LYONS et al., 2018).

3. CONCLUSÃO

A fluidoterapia deve ser utilizada de forma racional, se baseando em parâmetros e na clínica do animal. Com o uso de critérios amplamente disponíveis na literatura o clínico é capaz de se utilizar da terapia com fluido de forma coerente e segura, com discernimento na escolha de dose, taxa, via de administração, tipo de fluido, além da elementar decisão de instituir ou não a terapia, ampliando o sucesso do tratamento, recuperação e sobrevida do animal nefropata.

4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BARTGES, J. W. Chronic kidney disease in dogs and cats. **The Veterinary Clinics of North America. Small Animal Practice**, Philadelphia, v. 42, n. 4, p. 669-692, 2012
- BATEMAN, S. W. Magnesium: a quick reference. **The Veterinary clinics of North America. Small animal practice**, v. 38, n. 3, p. 467-70, viii, 2008.
- BELLOMO, R.; KELLUM, J. A.; RONCO, C. Acute kidney injury. **The Lancet**, v. 380, n. 9843, p. 756-766, 2012.
- BIONDO, A. W.; DE MORAIS, H. A. Chloride: a quick reference. **Veterinary Clinics: Small Animal Practice**, v. 38, n. 3, p. 459-465, 2008.
- CUNNINGHAM, J. **Tratado de fisiologia veterinária**. 5. ed. São Paulo: Elsevier Editora, 2014. 624 p.
- DAVIS, H. et al. 2013 AAHA/AAFP fluid therapy guidelines for dogs and cats. **Journal of the american animal hospital association**, v. 49, n. 3, p. 149-159, 2013.
- DE MORAIS, H. A. **Metabolic acidosis: a quick reference**. Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice, v. 38, n. 3, p. 439-442, 2008.
- DE MORAIS, H. A.; DIBARTOLA, S. Hyponatremia: a quick reference. **Veterinary Clinics: Small Animal Practice**, v. 38, n. 3, p. 485-489, 2008.
- DE MORAIS, H. A.; DIBARTOLA, S. Hyponatremia: a quick reference. **Veterinary Clinics: Small Animal Practice**, v. 38, n. 3, p. 491-495, 2008.
- DIBARTOLA, S. **Fluid, electrolyte, and acid-base disorders in small animal practice**. 4. ed. St. Louis: Elsevier Saunders, 2011. 2353 p.
- FOSTER, J. D. Canine Chronic Kidney Disease – Current Diagnostics & Goals for Long-Term Management. **Today'S Veterinary Prattice**, Orlando, v. 3, n. 5, p. 21-26, setembro 2013. Bimestral. Disponível em: <https://tinyurl.com/JDFoster>. Acesso em: 9 jun. 2022.
- IRIS. **Grading of acute kidney injury**. London: IRIS, 2016. Disponível em: <http://www.iris-kidney.com/guidelines/grading.html>. Acesso em: 8 ago. 2022.
- IRIS. **IRIS Staging of CKD (modified 2019)**. London: IRIS, 2019. Disponível em: <http://www.iris-kidney.com/guidelines/staging.html>. Acesso em: 8 ago. 2022.
- IRIS. **Treatment Recommendations for CKD in Cats (modified 2019)**. London: IRIS, 2019. Disponível em: <http://www.iris-kidney.com/guidelines/recommendations.html>. Acesso em: 8 ago. 2022.
- IRIS. **Treatment Recommendations for CKD in Dogs (modified 2019)**. London: IRIS, 2019. Disponível em: <http://www.iris-kidney.com/guidelines/recommendations.html>. Acesso em: 8 ago. 2022.
- JERICÓ, M. M.; ANDRADE NETO, J. P.; KOGIKA, M. M. **Tratado de medicina interna de cães e gatos**. Rio de Janeiro: Roca, 2015. v. 2, p. 1394-1415.
- KHAN, T. M.; KHAN, K. N. M. Acute kidney injury and chronic kidney disease. **Veterinary Pathology**, v. 52, n. 3, p. 441-444, 2015.

- KOGIKA, M. M.; DE MORAIS, H. A. Hyperkalemia: a quick reference. **Veterinary Clinics: Small Animal Practice**, v. 38, n. 3, p. 477-480, 2008.
- KOGIKA, M. M.; DE MORAIS, H. A. Hypokalemia: A quick reference. **Veterinary Clinics: Small Animal Practice**, v. 38, n. 3, p. 481-484, 2008.
- LANGSTON, C. Managing fluid and electrolyte disorders in kidney disease. **Veterinary Clinics: Small Animal Practice**, v. 47, n. 2, p. 471-490, 2017.
- LANGSTON, C. Managing fluid and electrolyte disorders in renal failure. **Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice**, v. 38, n. 3, p. 677-697, 2008.
- LI, R.; MUGFORD, A.; HUMM, K. Acute kidney injury in dogs and cats 2. Management, treatment and outcome. In *Practice*, v. 35, n. 6, p. 302-316, 2013.
- LONDOÑO, L. Fluid Therapy in Critical Care. **Today'S Veterinary Praticce**, Orlando, v. 9, n. 3, p. 43-49, maio 2019. Bimestral. Disponível em: <https://tinyurl.com/leolondono>. Acesso em: 14 jun. 2022.
- LYONS, B. M.; WADDELL, L. S. Fluid Therapy in Hospitalized Patients: Patient Assessment and Fluid Choices. **Today'S Veterinary Praticce** v. 8, n. 1, p. 61-68, janeiro 2018. Bimestral. Disponível em: <https://tinyurl.com/lyonstvp1>. Acesso 14 jun. 2022.
- LYONS, B. M.; WADDELL, L. S. Fluid Therapy in Hospitalized Patients: Electrolyte Abnormalities and Fluid Balance. **Today'S Veterinary Praticce** v. 8, n. 2, p. 48-57, março 2018. Bimestral.
- MARSHAL, W. J. **Bioquímica Clínica - Aspectos Clínicos e Metabólicos**. 3. ed. São Paulo: Elsevier Editora, 2014. 921 p. Disponível em: <https://tinyurl.com/lyonstvp2>. Acesso 14 jun. 2022.
- MAZZAFERRO, E. M. Complications of fluid therapy. **Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice**, v. 38, n. 3, p. 607-619, 2008.
- MENSACK, S. Fluid therapy: options and rational administration. **Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice**, v. 38, n. 3, p. 575-586, 2008.
- POLZIN, D. J. Chronic kidney disease in small animals. **Veterinary Clinics of North America, Philadelphia**, v. 41, n. 1, p. 15-30, 2011.
- ROSS, L. Acute Kidney Injury in Dogs and Cats. *Veterinary Clinics: Small Animal Practice*, v. 52, n. 3, p. 659-672, 2022.
- SARGEN, M. **Biological Roles of Water: Why is water necessary for life?** 2019. Disponível em: <https://sitn.hms.harvard.edu/uncategorized/2019/biological-roles-of-water-why-is-water-necessary-for-life/>. Acesso em: 18 ago. 2022.
- SCHENCK, P. A.; CHEW, D. J. Hypercalcemia: a quick reference. **The Veterinary clinics of North America. Small animal practice**, v. 38, n. 3, p. 449-453, 2008.
- SCHENCK, P. A.; CHEW, D. J. Hypocalcemia: a quick reference. **The Veterinary clinics of North America. Small animal practice**, v. 38, n. 3, p. 455-458, 2008.
- SPARKES, A. H. et al. ISFM consensus guidelines on the diagnosis and management of feline chronic kidney disease. **Journal of feline medicine and surgery**, v. 18, n. 3, p. 219-239, 2016.