

UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
CENTRO DE SAÚDE E TECNOLOGIA RURAL
CAMPUS DE PATOS-PB
CURSO DE MEDICINA VETERINÁRIA

MONOGRAFIA

Aspectos Anatômicos, Fisiológicos e Semiológicos do Sistema Urinário e Relato
de Caso de Insuficiência Renal em Bovino

Fabício Renan Oliveira da Silva

2014



UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
CENTRO DE SAÚDE E TECNOLOGIA RURAL
CAMPUS DE PATOS-PB
CURSO DE MEDICINA VETERINÁRIA

MONOGRAFIA

Aspectos Anatômicos, Fisiológicos e Semiológicos do Sistema Urinário e Relato
de Caso de Insuficiência Renal em Bovino

Fabício Renan Oliveira da Silva
Graduando

Profa. Sara Vilar Dantas Simões

Patos
Novembro de 2014

UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
CENTRO DE SAÚDE E TECNOLOGIA RURAL
CAMPUS DE PATOS – PB
CURSO DE MEDICINA VETERINÁRIA

FABRÍCIO RENAN OLIVEIRA DA SILVA

Graduando

Monografia submetida ao Curso de Medicina Veterinária como requisito parcial para obtenção do grau de Médico Veterinário.

ENTREGUE EM/...../.....

MÉDIA: _____

BANCA EXAMINADORA

Nota _____

Prof^a. Dr^a. Sara Vilar Dantas Simões

Nota _____

MSc. Gildeni Maria Nascimento de Aguiar

Nota _____

MSc. Eduardo Melo Nascimento

Ao meu avô José do Egito, o qual sempre me amou e acreditou no meu potencial.

À minha mãe Sandra Cristina, que é a maior Dádiva da minha vida. Mulher guerreira e batalhadora!

Ao meu Pai Helio André, o qual é meu melhor amigo. Meu exemplo de vida

Ao meu Sogro Francisco “Diassis” (*In memoria*), o qual tinha um enorme carinho por mim.

À minha namorada e amiga Camila Bezerra, com quem compartilho o melhor momento de minha vida.

Ao meu amigo Gesimiel Farias (*In memoria*), que simplesmente éramos amigos.

À Santíssima Trindade que sempre esteve presente na minha vida e de meus familiares, preenchendo-nos com AMOR e SABEDORIA.

AGRADECIMENTOS

Ao meu Deus todo poderoso por me presentear com o dom da vida, ao Espírito Santo que com seu poderosíssimo fogo me afasta de todo o mau, e a minha Mãezinha do Céu que me cobre com seu manto sagrado.

Ao meu pai, Hélio, que com todas as adversidades da vida sempre me instrui a fazer o bem e nunca desistir dos meus sonhos. A minha mãe, Sandra, que é o pilar de sustentação de minha vida, por nunca ter medido esforços para que eu realizasse mais uma parte da minha vida, em fim, por ser a razão do meu viver. AMO VOCÊS.

Aos meus irmãos, Felipe e Júlia, que representam muito para mim, sangue do meu sangue, e que compartilharam comigo muitos momentos importantes durante esta etapa. E ao meu sobrinho, Luís Felipe, de quem recebo o amor mais que o ser humano possa receber. Amo vocês.

Aos meus avôs, José do Egito e André (“in memorian”), e às minhas avós, Maria Daluz e (“in memorian”) e Noêmia, que sempre me apoiaram nessa caminhada e sonharam com um neto Médico Veterinário. Sempre serei grato por tudo. Amo vocês.

A minha namorada, Camila Bezerra, minha amiga e companheira de todas as horas, me enchendo de amor e carinho, sem você na minha vida nessa caminhada a minha vida não seria a mesma. Amo você.

A família de minha namorada, minha sogra Carmelita, meu sogro Diassis (“in memorian”), minha cunhada Priscila e seu esposo Padã, meu sobrinho Gabriel por terem me recebido de braços abertos nessa maravilhosa família.

Aos meus amigos, Múcio e Édipo, com quem compartilhei muitos momentos de alegria dentro da faculdade, onde um sempre estimulava o outro na árdua caminhada acadêmica.

Aos meus amigos, Alex, Tonhão, Jobilson e Hanny que mesmo na distância sempre estiveram me apoiando de alguma forma, amigos verdadeiros é pra vida toda.

Aos meus amigos Leonardo Barros, Diego Vágner, Mikael Tolentino, Laura Honório, Rivaldo Matias, José Wilson, Wállison Ramom, Marcos Ribeiro, José Romero agradeço a Deus pela oportunidade de compartilhar com vocês esses cinco anos de minha vida, que Deus vós proteja sempre.

Aos meus amigos da Cúpula da Veterinária, Antônio Carlos, Antônio Gonçalves, Clésio Paiva, Henrique César, Jussier Jurandir, Renato Vaz, com quem compartilhei diversos momentos de descontração e alegria. Acredito muito no sucesso de vocês.

A minha orientadora, Sara Vilar, um ser humano diferente de qualquer outro que tenha conhecido na minha vida. Com sua simplicidade e meiguice tem uma grande participação na minha formação profissional e pessoal. Sou seu fã.

Ao professor Gildenor Xavier Medeiros (Gil), exemplo de pessoa e profissional, responsável por grande parte do conhecimento que tenho hoje sobre anatomia dos animais domésticos.

Ao professor Eldinê Miranda, profissional competente e respeitado, cirurgião responsável por parte do meu conhecimento absorvido.

Aos demais professores que tive durante toda minha vida acadêmica, pelo árduo trabalho de repassar conhecimentos a alguém muitas vezes desconhecido. A todos que fizeram ou fazem parte da UFCG, instituição que me permitiu estar apto para atuar no mercado de trabalho ou prosseguir na vida acadêmica. Aos familiares, amigos, colegas e funcionários que, mesmo não estando aqui citados, sabem, no íntimo, o quanto contribuíram e acreditaram na realização desse sonho, meu muito obrigado.

Aos animais, que na sua mais profunda sabedoria e dignidade, me tornaram uma pessoa melhor! No decorrer da minha vida aprendi a amá-los e, o mais importante, ter respeito por “eles”, os quais muitas vezes nos oferecem tanto, sem nada nos pedir em troca. Sem “eles” nada teria sido possível, e por isso agradeço e peço perdão.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	12
2. REVISÃO DE LITERATURA	13
2.1 Função geral dos rins	13
2.2 Aspectos anatômicos	13
2.3 Aspectos fisiológicos	17
2.4 Aspectos semiológicos	20
2.5 Considerações sobre o exame específico do sistema urinário	21
Avaliação da micção	22
2.6 Exames complementares	23
Urianálise	23
Provas de função renal	25
Diagnóstico por imagem	26
Biópsia renal	27
2.7. Insuficiência renal	27
3 RELATO DE CASO	28
Introdução	28
Material e Métodos	29
Resultados	29
Discussão	33
Conclusão	35
4 CONSIDERAÇÕES FINAIS	36
REFERÊNCIAS	37

LISTA DE QUADROS

	Pág.
Quadro 1 Resumo da sequência da anamnese específica do sistema urinário adaptado de Feitosa(2000).....	19
Quadro 2 Resultados da urinálise em bovino com insuficiência renal, Hospital Veterinário, UFCG, Patos, 2013.....	20
Quadro 3 Resultados das análises seriadas de hemograma em bovino com insuficiência renal, Hospital Veterinário, UFCG, Patos, 2013.....	29
Quadro 4 Resultados das análises seriadas da bioquímica sérica em bovino com insuficiência renal, Hospital Veterinário, UFCG, Patos, 2013.....	30
Quadro 5 Resultados da análise do fluido ruminal em bovino com insuficiência renal, Hospital Veterinário, UFCG, Patos, 2013.....	30

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1 Desenho esquemático da localização anatômica dos rins dos bovinos.....	13
Figura 2 Esquematização do sistema urinário do bovino macho.....	16
Figura 3 Esquematização do sistema urinário do bovino fêmea.....	16
Figura 4 Representação esquemática dos processos de filtração, absorção e secreção.....	18
Figura 5 Resultado do exame histológico dos rins de um bovino com insuficiência renal crônica, apresentando alteração marcada da arquitetura tecidual do órgão, (10 x).....	31
Figura 6 Resultado do exame histológico dos rins de um bovino com insuficiência renal crônica, apresentando destruição do epitélio tubular e presença de material eosinofílico (40 x).....	31

RESUMO

SILVA, FABRÍCIO. RENAN. OLIVEIRA. Aspectos anatômicos, fisiológicos e semiológicos do sistema urinário e relato de caso de insuficiência renal em bovino UFCG. 2014. 38 f (Trabalho de conclusão de curso de Medicina Veterinária).

Quando comparado com outros sistemas orgânicos o sistema urinário é pouco acometido por enfermidades, sendo comum ocorrerem dificuldades no atendimento de animais com afecções neste sistema, tratamentos ineficazes e óbitos. Apresenta-se neste trabalho um referencial teórico sobre aspectos anatômicos, fisiológicos e semiológicos do sistema urinário e, posteriormente, relata-se um caso de insuficiência renal com o objetivo de contribuir com o estudo clínico e o conhecimento de patologias do sistema urinário de ruminantes. Cada rim é composto de milhões de diminutas unidades funcionais, o néfron. O rim direito tem fixação retroperitoneal dorsal à musculatura sublombar e o rim esquerdo tem localização variável, quando o rúmen está distendido é pressionado para o plano médio e repousa abaixo e caudalmente ao rim direito. O rim é revestido por uma cápsula fibrosa que restringe a habilidade de expansão do tecido renal. Regiões corticais e medulares são distinguíveis em seções macroscópicas pela cor muito mais clara da primeira. A vascularização do rim é muito mais extensa do que o tamanho do órgão poderia sugerir. Os rins são inervados pelos nervos simpáticos do plexo renal e ramificações do nervo vago. As glândulas adrenais estão localizadas próximas aos rins. A direita tem a forma de coração e se localiza contra a margem medial da extremidade cranial do rim correspondente. A esquerda geralmente é encontrada no interior da gordura perirrenal. Constituintes do sistema urinário inferior são os ureteres que são responsáveis pelo transporte da urina dos rins para a vesícula urinária e a uretra. Os rins através de processos como filtração, reabsorção e secreção tubular excretam resíduos metabólicos e recuperam substâncias filtradas necessárias ao organismo. Outras funções importantes dos rins são a manutenção do conteúdo de água do organismo, da tonicidade do plasma e do pH sanguíneo. Na anamnese de pacientes suspeitos de afecções renais devem ser adicionados itens específicos que incluem volume de urina em cada micção, aspecto, presença de material sólido ou semi-sólido, viscosidade e presença de células sanguíneas. A frequência, intervalo, postura e sinais de dor ou desconforto da micção precisam ser avaliados, assim como a ingestão de água e doença urinária anterior. O exame específico do sistema urinário deve incluir avaliação dos rins por palpação retal e localização, tamanho, formato, consistência, espessura da parede e presença de cálculos na bexiga. A micção deve ser avaliada quanto a frequência, disúria, retenção ou incontinência. Dentre os exames complementares estão a urianálise, as provas de função renal, o diagnóstico por imagem e a biópsia. O teste de concentração de Volhard permite também obter informações sobre o funcionamento renal através da avaliação da densidade da urina produzida. A incapacidade dos rins desempenharem suas funções metabólicas e endócrinas normais, sendo de forma parcial ou total, é conhecida por insuficiência renal e falência renal. O caso de insuficiência renal descrito refere-se a uma fêmea bovina com histórico de perda de peso, redução de apetite e produção de leite. No exame físico identificou-se desidratação, polaquiúria e poliúria. Foi realizada palpação retal onde foi observado que o rim esquerdo estava aumentado de tamanho e a face caudal do rim direito era facilmente identificado. Na bioquímica sérica identificou-se azotemia e hipofosfatemia. Na avaliação da densidade urinária ficou caracterizada a isostenúria. Após o diagnóstico de insuficiência renal o animal

voltou para propriedade e veio a óbito após 4 meses. Na necropsia havia 20 litros de líquido na cavidade abdominal, rins tumefeitos com coloração pálida e presença de estriações brancas distribuídas difusamente por toda a superfície do órgão.. No exame histológico havia alteração marcada na arquitetura tecidual. No interstício das porções cortical e medular havia proliferação intensa de tecido conjuntivo fibroso e áreas focais de infiltrado inflamatório linfoplasmocitário. Os achados histopatológicos caracterizaram insuficiência renal decorrente de nefrite túbulo intersticial crônica. Com base nos sinais clínicos, exames complementares e achados de necropsia, associados ao exame histopatológico, estabeleceu-se o diagnóstico definitivo de insuficiência renal crônica por nefrite túbulo intersticial inespecífica, ficando demonstrada a necessidade do conhecimento multidisciplinar para o estabelecimento do diagnóstico.

Palavras chave: exame clínico, sistema renal, nefrite tubulointestinal, ruminantes.

1. INTRODUÇÃO

O sistema urinário é responsável pelo estado de equilíbrio das diversas funções que são essenciais para qualquer espécie do reino Animalia. A formação de urina ocorre nos rins, e por meio de ajustes no seu volume e composição, em resposta a alterações na ingestão dietética ou no metabolismo, os rins regulam o equilíbrio corpóreo de água, vários eletrólitos, ácidos e bases. Os rins também excretam produtos residuais metabólicos na urina, incluindo resíduos nitrogenados, ureia e um subproduto do metabolismo muscular esquelético, a creatinina (FRANDSON, 2005).

A dinâmica de distribuição dos líquidos e eletrólitos que compõem o organismo dos mamíferos, como a manutenção em termos de volume e composição, é essencial para processos metabólicos fundamentais à vida. Já o pH destes líquidos atua na manutenção estrutural e funcional de proteínas, enzimas e organelas celulares (CONSTABLE, 1999; CUNNINGHAM et al., 2004).

Quando comparado com outros sistemas orgânicos o sistema urinário é pouco acometido por enfermidades. Guimarães (2008) em levantamento sobre afecções em bovinos no HV da UFCG identificou que as afecções do sistema urinário foram identificadas em apenas 1,9% dos animais atendidos. Devido a essa pequena casuística é comum ocorrerem dificuldades no atendimento de animais com afecções no sistema urinário. Observa-se que há pouca familiaridade com as enfermidades e com aspectos anatômicos, fisiopatológicos, semiológicos do sistema urinário. Isso pode levar a um diagnóstico tardio ou até impossibilitá-lo, tendo como consequência um tratamento ineficaz, com custos elevados e que não restabelece a saúde, onde na maioria dos casos o diagnóstico é desfavorável, podendo o animal chegar a óbito.

Diante do exposto, apresenta-se neste trabalho, inicialmente, um referencial teórico sobre aspectos anatômicos, fisiológicos e semiológicos do sistema urinário e, posteriormente, relata-se um caso de insuficiência renal com o objetivo de contribuir com o estudo clínico e o conhecimento de patologias do sistema urinário de ruminantes.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Função geral dos rins

As funções das células corporais dependem de um contínuo suprimento de nutrientes orgânicos, da eliminação de produtos finais do metabolismo e da existência de condições físico-químicas estáveis no líquido extracelular no qual estão imersas. O rim dos mamíferos é encarregado de um conjunto diversificado de responsabilidades na manutenção destas condições estáveis (homeostasia). Para melhor apreciar a importância dessas regulações renais basta fazer uma listagem parcial das substâncias inorgânicas simples que constituem o meio interno e que são reguladas pelo rim: água, sódio, potássio, cloreto, magnésio, sulfato, fosfato e íon hidrogênio CUNNINGHAM et al., 2004; GUYTON et al. 2006)..

Além disso, várias das reações químicas complexas que ocorrem intracelularmente resultam, em última análise, em produtos finais coletivamente denominados produtos de excreção que devem ser eliminados do organismo tão rapidamente quanto são produzidos, isso é realizado principalmente pelos rins. Dentre estas substâncias destacam-se a ureia decorrente do catabolismo das proteínas, o ácido úrico, que é produzido a partir dos ácidos nucleicos, a creatinina, a partir da creatina muscular, e os produtos finais da degradação da hemoglobina. O acúmulo destes produtos de excreção durante períodos de disfunção renal pode ser responsabilizado por alterações das funções do organismo na doença renal grave (CUNNINGHAM et al., 2004; GUYTON et al. 2006).

A secreção de hormônios e a hidrólise dos pequenos peptídeos são outras funções essenciais dos rins. Os hormônios participam da regulação das dinâmicas sistêmicas e renal, da produção de hemácias e do metabolismo do cálcio, fósforo e ossos. A hidrólise dos pequenos peptídeos conserva os aminoácidos, destoxifica os peptídeos tóxicos e regula os níveis efetivos do plasma de alguns hormônios peptídicos. Por causa dessas múltiplas funções, há muitos sinais clínicos associados com doença renal (RECCE, 2006).

2.2 Aspectos anatômicos

O sistema urinário é composto por dois rins, dois ureteres, a bexiga e a uretra. Os rins são órgãos pareados vermelho-acastanhados que filtram o plasma e os constituintes plasmáticos do sangue e em seguida reabsorvem seletivamente água e constituintes úteis do

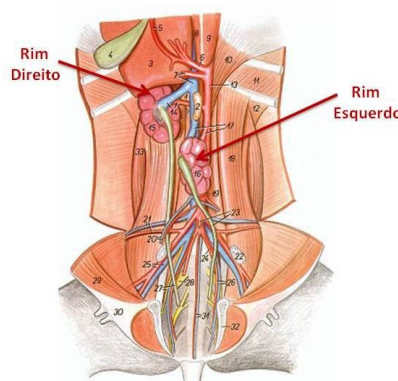
filtrado, finalmente excretando excessos e produtos residuais plasmáticos (FRANDSON, 2005).

Cada rim é composto de milhões de diminutas unidades funcionais, o néfron, todas similares em estrutura e função, mantidas unidas por pequenas quantidades de tecido conectivo no qual se encontram vasos sanguíneos, nervos e linfáticos. O conhecimento da função do néfron é essencial para entender a função renal. O néfron consiste em um componente vascular (o glomérulo), onde o sangue é filtrado, e um componente tubular, composto de vários segmentos distintos (túbulo contorcido proximal, alça de Henle, túbulo contorcido distal e túbulo coletor) onde o líquido filtrado é transformado em urina em seu trajeto até a pelve renal (CUNNINGHAM et al., 2004; GUYTON et al. 2006)

O rim direito (Figura 1) possui forma elipsoide achatada, com fixação retroperitoneal dorsal, à musculatura sublombar. Ele é alojado cranialmente na impressão renal do fígado (DYCE et al., 2010). Segundo Feitosa (2010), o rim direito tem um comprimento que pode variar de 18 a 24 centímetros de tamanho e está localizado dorsalmente com a última costela e com as apófises transversas das três primeiras vértebras lombares.

O rim esquerdo (Figura I) é rotacionado cerca de 90° ao redor do eixo da aorta e fica suspenso em uma prega relativamente longa, descansa na massa intestinal e é achatado pelo contato com o rúmen (DYCE et al., 2010). Segundo Feitosa (2000), o rim esquerdo mede cerca de 19 a 24 centímetros e tem um localização muito variável, pois depende da quantidade de ingesta dentro do rúmen. Quando o rúmen está parcialmente cheio o rim repousa à esquerda do plano médio, e quando o rúmen esta distendido, o rim esquerdo é pressionado para o plano médio e repousa abaixo e caudalmente ao rim direito.

Figura 1. Desenho esquemático da localização anatômica dos rins dos bovinos



Fonte : POPESKO, P. Atlas de Anatomia Topográfica dos Animais Domésticos (1990)

O rim é revestido por uma cápsula fibrosa cuja rigidez restringe a habilidade de expansão do tecido renal. O aumento de volume que ocorre em certas doenças renais tende a causar compressão do tecido, estreitamento das passagens internas e dor (FEITOSA, 2000).

Os rins dos bovinos são do tipo multipiramidal, onde são observadas pirâmides medulares separadas e recobertas por um córtex contínuo, apesar de em uma inspeção ocasional este também se mostrar lobulado por fissuras que se estendem para dentro, a partir de sua superfície. O córtex é encerrado em uma cápsula rígida, a qual é facilmente removida em um órgão saudável, exceto na região do hilo, onde ela se mistura à parede do ureter (DYCE, 2010).

As regiões corticais e medulares são distinguíveis em secções macroscópicas pela cor muito mais clara da primeira e pelos vasos cortados que marcam seus limites mútuos. Os tufo vasculares glomerulares dispersos ao longo do córtex podem ser visíveis a olho nu. O ápice de cada pirâmide medular se encaixa em um cálice ou taça formada por um dos ramos terminais do ureter; esses ramos eventualmente se unem para formar dois grandes canais, os quais convergem dos polos cranial e caudal para resultar em um único ureter (DYCE et al., 2010).

A vascularização do rim é muito mais extensa do que o tamanho do órgão poderia sugerir. As duas artérias renais podem carrear um quarto do sangue circulante. A artéria renal entra no hilo e se divide num número de ramificações relativamente grande, as artérias interlobulares. Estas passam periféricamente entre as pirâmides até o córtex, onde elas se curvam abruptamente e correm de uma maneira arqueada, sugerindo o nome de artérias arqueadas ou arciformes. Cada artéria arciforme desprende um número de arteríolas interlobulares dos glomérulos. Deixando os glomérulos, a maioria das arteríolas eferentes se dispersa numa rede de capilares que circunda o resto do néfron. Estas arteríolas, que deixamos glomérulos perto da medula, correm diretamente para a medula como artérias renais, onde formam redes de capilares em volta dos tubos coletores. As veias arqueadas drenam o sangue do córtex e da medula, passam através da medula como veias interlobulares e entram na veia renal. A linfa é drenada do rim para os linfonodos renais (FRANDSON, 2005).

Os rins são inervados pelos nervos simpáticos do plexo renal, que segue os vasos sanguíneos e termina grandemente nas arteríolas glomerulares. As ramificações do nervo vago podem inervar os rins (FRANDSON, 2005).

As glândulas adrenais estão localizadas próximas aos rins. A glândula direita tem a forma de coração, e usualmente se localiza contra a margem medial da extremidade cranial do rim correspondente. A esquerda é menos regular na forma e menos constante em posição; geralmente é encontrada no interior da gordura perirrenal, alguns centímetros cranial ao rim esquerdo. A divisão em córtex e medula é bastante evidente nas secções macroscópicas (DYCE et al., 2010).

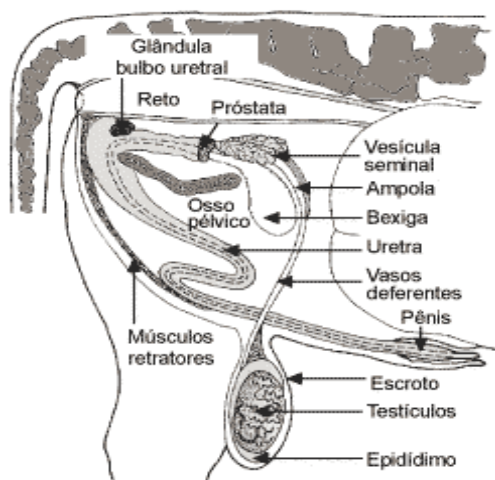
Constituindo o sistema urinário inferior estão os ureteres que são responsáveis pelo transporte da urina dos rins para a vesícula urinária e a uretra. Os ureteres chegam aos rins através do hilo, onde se conectam à pelve renal. (FEITOSA, 2000). Cada ureter passa caudalmente para desembocar próximo ao colo da bexiga, área conhecida por trígono. A maneira pela qual o ureter passa obliquamente através da parede da bexiga forma uma válvula eficaz para prevenir o retorno do fluxo de urina para o rim (FRANDSON, 2005).

A vesícula urinária é intra-abdominal no bezerro jovem. No adulto, quando ela está vazia, fica confinada à cavidade pélvica, mas se estende para frente no assoalho abdominal quando se distende. O colo no interior da pelve não apresenta cobertura peritoneal e liga-se ao assoalho pélvico por meio de tecido adiposo e tecido conjuntivo frouxo. Os usuais ligamentos mediano e laterais estão presentes (DYCE et al., 2010).

Por fim, nos bovinos machos a uretra se prolonga como processo de 2 a 3 cm, que fica encaixado no sulco localizado do lado direito da extremidade peniana. Nos pequenos ruminantes ocorre o processo uretral que se projeta para além do pênis. A uretra feminina tem cerca de 10 a 13 cm na vaca. O orifício uretral externo se abre no assoalho da vagina, sob forma de fenda delimitada, lateralmente, por pregas de mucosa. Ventralmente ao orifício uretral externo, existe o divertículo suburetral, que se constitui em uma pequena bolsa, direcionada cranioventralmente, com cerca de 2 cm de diâmetro na vaca (FEITOSA, 2000).

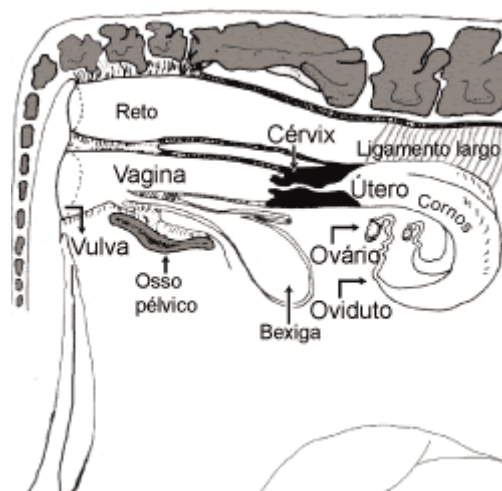
. Na figura 2 e 3 apresentam a esquematização do sistema urinário do bovino macho e fêmea

Fig. 2 Esquemática do Sistema urinário de um bovino macho



Fonte: www.zootecniablogs.blogspot.com.br

Fig. 3. Esquemática do Sistema urinário de um bovino fêmea



Fonte: www.zootecniablogs.blogspot.com.br

2.3 Aspectos fisiológicos

Os rins são responsáveis pelo recebimento e filtração de cerca de 25% do débito cardíaco, que é o sangue que é ejetado por uma unidade de tempo. Os rins não devem apenas filtrar este sangue a fim de excretar resíduos metabólicos, devem também recuperar as substâncias filtradas necessárias ao organismo, incluindo proteínas de baixo peso molecular, água e uma variedade de eletrólitos (CUNNINGHAM et al., 2004).

Um processo importante de se entender na fisiologia renal é a formação da urina (Figura 4), que tem três etapas envolvendo os néfrons, que são a filtração glomerular, reabsorção e secreção tubular (RECCE, 2006).

A filtração glomerular é a primeira de uma série de etapas que terminam por levar à formação da urina. Esta filtração inicia-se nos glomérulos renais, que é uma rede de capilares com estrutura especialmente destinada a reter, dentro do sistema vascular, componentes celulares e proteínas de alto, e as médios pesos moleculares, dentre elas a albumina, enquanto fornecem um líquido tubular que, inicialmente, possui uma composição aquosa quase idêntica à do plasma. O líquido tubular inicialmente é chamado de filtrado glomerular e o processo de sua formação denomina-se filtração glomerular (CUNNINGHAM et al., 2004).

A quantidade de filtrado glomerular formada a cada momento em todos os néfrons de ambos os rins, por unidade de tempo, recebe a designação de taxa de filtração glomerular. Os rins tem a capacidade de manter a taxa de filtração glomerular (TGF) em um nível relativamente constante apesar das alterações na pressão arterial sistêmica e no fluxo sanguíneo renal. Os efeitos renais sobre a pressão e o volume sanguíneos sistêmicos são

mediados principalmente através de fatores hormonais, em particular o sistema renina-angiotensina-aldosterona (CUNNINGHAM et al., 2004).

O sistema renina-angiotensina-aldosterona é um mecanismo importante no controle da TFG e fluxo sanguíneo renal (FSR). A renina é um hormônio produzido por células especializadas da parede da arteríola eferente, as células mesangiais granulares extraglomerulares. A liberação da renina é estimulada por uma diminuição da pressão de perfusão renal (GONZÁLES e SILVA, 2008).

Reabsorção tubular é o processo de transporte de uma substância do interior tubular para o sangue do capilar peritubular que envolve o túbulo. Muitos dos componentes plasmáticos filtrados estão completamente ausentes na urina ou presentes em quantidades menores do que as que foram originalmente filtradas no glomérulo. Este fato, isoladamente, basta para provar que estas substâncias sofreram reabsorção tubular. A disposição anatômica do túbulo proximal e sua relação com os capilares peritubulares facilitam o movimento dos componentes do líquido tubular para o sangue, através de duas vias: a transcelular e a paracelular (CUNNINGHAM et al., 2004; GUYTON et al., 2006).

Em relação à reabsorção, segundo Frandson (2005) nem todo o volume e nem todos os componentes do filtrado glomerular (também denominado de urina capsular) formam o produto de excreção final. As substâncias são reabsorvidas seletivamente nas diferentes partes dos túbulos urinários. Onde algumas são reabsorvidas por transporte ativo enquanto outras em transporte passivo.

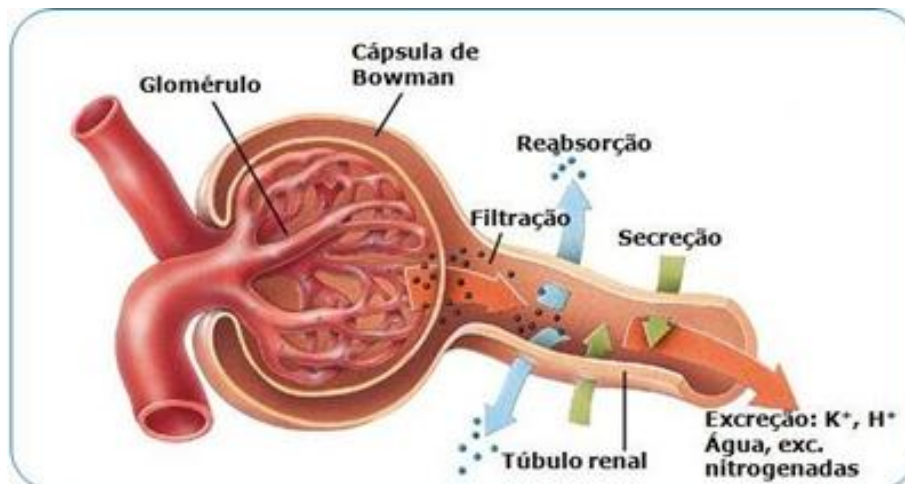
As substâncias importantes para a função corpórea como Na^+ , glicose e aminoácidos, por causa do seu tamanho molecular relativamente pequeno, passam facilmente pela membrana glomerular e suas concentrações no filtrado glomerular são quase iguais às do plasma. A menos que essas substâncias não retornem, através da reabsorção tubular, ao sangue serão excretados na urina e perdidas pelo organismo (RECCE, 2006).

O terceiro e último mecanismo da formação da urina é a secreção tubular, essa secreção segundo Frandson (2005) e Cunningham et al., (2004) consiste na passagem de íons do sangue para os túbulos. Esse mecanismo ainda não está bem definido, mas basicamente é composto de transporte ativo dessas substâncias do sangue para as células tubulares, seguindo por difusão passiva da substância para o líquido tubular. O processo secretório constitui uma segunda via ao túbulo. A transferência de uma substância produzida dentro de célula tubular para a luz, como no caso de íon hidrogênio e amônia, se enquadra nessa classificação.

Grande variedade de íons orgânicos que incluem resíduos metabólicos endógenos (sais biliares, oxalato, urato, creatinina, prostaglandinas, adrenalina e hipurato), drogas (penicilina G e o trimetoprim/diuréticos - clorotiazida e a furosemida/ analgésico - morfina/ herbicidas - paraquat) ou toxinas exógenas são removidas para o líquido tubular por secreção. Muitas dessas substâncias estão ligadas a proteínas plasmáticas, são pouco filtradas pelo glomérulo e a secreção tubular assume um papel vital na depuração (CUNNINGHAM et al., 2004).

Outra função importante do rim é a manutenção do conteúdo de água do organismo e a tonicidade do plasma, que depende da quantidade de líquido ingerido pelo animal. Como também o equilíbrio ácido-básico que é responsável pela manutenção do pH sanguíneo em 7,4 (CUNNINGHAM et al., 2004).

Fig. 4 Representação esquemática dos processos de filtração, absorção e secreção



Fonte: www.notapositiva.com

Conhecendo as funções orgânicas normais dos rins pode-se entender a fisiopatologia da insuficiência renal que é caracterizada por um declínio súbito na taxa de filtração glomerular (TGF), disfunção tubular e desenvolvimento concomitante da uremia (aumento da taxa de ureia e creatinina com presença de sinais clínicos). A insuficiência renal pode resultar da perda completa da função de um grande número de néfrons, perda parcial da função da maioria dos néfrons ou de qualquer combinação destes (SMITH, 2006). Essa insuficiência pode ser de ordem aguda ou de forma crônica que ocorre progressivamente (THOMSON, 2000).

2.4 Aspectos semiológicos

O exame clínico dos órgãos de produção e excreção de urina, bem como o exame da própria urina, serve para constatação de doenças primárias e distúrbios funcionais secundários nos rins, ureteres, bexiga e na própria uretra, assim como para a apuração de alterações patológicas na urina cuja causa não se encontra localizada no sistema urinário (DIRKSEN et al., 1993).

Antes do exame do sistema urinário é importante que se realize a identificação, anamnese, exame físico geral, pois muitas doenças que acometem os órgãos urinários resultam em comprometimento sistêmico. Por outro lado, muitas doenças com sintomas sistêmicos e outras afecções localizadas podem causar doença renal secundária suficientemente grave para causar a morte. Para a realização de uma anamnese mais específica do sistema urinário devem-se incluir as informações apresentadas no Quadro 1.

Quadro 1. Sumário de itens importantes para a anamnese específica do trato urinário

Itens investigados	Aspectos avaliados
Urina	Volume em cada micção Aspecto (coloração, odor, transparência/turva) Presença de material sólido ou semi-sólido (cálculos urinários) Viscosidade
Micção	Frequência e intervalo Alterações da postura de micção Sinais de dor ou desconforto
Ingestão de água	Frequência e volume
Doença urinária anterior	Histórico de doenças do trato urinário, incluindo os tratamentos realizados

Fonte: Adaptado de Feitosa (2000)

Após realização da anamnese e exame físico geral, se for encontrado indícios de doença do trato urinário, deve-se realizar exame específico do sistema urinário que deve incluir os itens apresentados no Quadro 2.

Quadro 2. Resumo da sequência de exame específico do sistema urinário, adaptado de Feitosa et al., (2000)

ESTRUTURAS OU ITENS AVALIADOS	ASPECTOS QUE DEVEM SER OBSERVADOS
RINS	Ambos são palpáveis? Avaliar tamanho, simetria e posição. Avaliar forma, contorno e consistência. Dor a palpação?
BEXIGA	Qual a localização? Tamanho, formato e consistência? Presença de cálculos ou massas palpáveis? Avaliar espessura da parede. Dor a palpação?
URETRA DOS MACHOS	Observar meato urinário Presença de secreção uretral ou prepucial? Avaliar tamanho, forma e consistência das porções palpáveis. Presença de anormalidades periuretrais?
AVALIAÇÃO DA MICÇÃO	Frequência? Disúria? Retenção? Incontinência?

2.5 Considerações sobre o exame específico do sistema urinário

A palpação retal é uma ferramenta importante para se obter informações sobre o sistema urinário. Através da palpação retal pode-se alcançar o rim esquerdo e às vezes uma parte do rim direito, devendo-se observar eventuais aderências com áreas adjacentes, quantidade e consistência do tecido adiposo subcapsular. Outro aspecto que deve ser avaliado é o tamanho do rim e seus lóbulos individualmente, que normalmente são todos quase do mesmo tamanho e possuem delimitação bem definida por sulcos distintos. Sua superfície normalmente é lisa podendo variar de parcialmente a totalmente granulosa ou irregular em estados patológicos. A consistência do rim deve ser uniformemente firme e elástica, podendo variar de endurecido a flutuante em processos patológicos (DIRKSEN et al., 1993; RADOSTITS et al., 2002).

Na palpação retal, é praticamente impossível palpar os ureteres sadios por causa de seu pequeno diâmetro e seu trajeto subperitoneal ao longo da musculatura pélvica para a bexiga, sendo indicada a palpação vaginal em fêmeas. Entretanto, pode-se detectar a extremidade terminal de cada ureter na parede dorsal da bexiga, próximo ao colo (RADOSTITIS et al.,

2002). Em casos de pielonefrite ou ainda obstrução por cálculos, os ureteres estarão aumentados de tamanho na palpação retal (DIRKSEN, 1993).

Através da palpação retal ou vaginal se necessário, a bexiga pode ser sentida como formação muscular contraída, do tamanho de um punho quando vazia, e quando repleta é sentida como um órgão oco, de parede delgada. Quando vazia, a bexiga tem uma consistência firme e é pequena, com uma superfície serosa ligeiramente enrugada. Embora acoplada por seu colo à uretra na pelve caudal, a bexiga deve ter total mobilidade dentro do canal pélvico. Deve-se prestar atenção ao grau de plenitude, a consistência da parede, a presença de aderências a órgãos adjacentes, a eventual sensibilidade à pressão ou a existência de conteúdo anormal. Alterações como ruptura de bexiga é reconhecível pela falta de micção, pelo aumento de volume corporal devido ao acúmulo intraperitoneal de urina e pelo aumento de substâncias normalmente excretadas pela urina no sangue (DIRKSEN et al., 1993; RADOSTITS et al., 2000).

Nos machos a palpação retal permite também a avaliação da porção da uretra situada na cavidade pélvica, onde é perceptível pelas contrações rítmicas do músculo uretral provocadas pela palpação (DIRKSEN, 1993). Em fêmeas a uretra pode ser observada pela vagina como o auxílio de um espéculo dilatador e lanterna, podendo também ser palpada e explorada com os dedos ou sondada para a colheita de urina. Deve-se observar lesões, aumento de volume por inflamação ou tumores, retrações cicatriciais e corpos estranhos (RADOSTITS et al., 2000).

Avaliação da micção

As fêmeas bovinas urinam, em geral, logo após se levantarem com os membros afastados, a cauda erguida e o dorso arqueado, aproximadamente 5 a 8 vezes por dia; touros o fazem com menos frequência; o volume total de urina é de 6 a 12 litros ou mais, em média 1 ml de urina por kg de peso corporal e hora (DIRKSEN, 1993).

A avaliação da micção é fator importante para o diagnóstico de patologias que envolvem o sistema urinário. Dentro dessas avaliações estão a frequência de micção e o volume da urina. Alguns termos importantes que são utilizados para identificar a frequência e o volume de urina estão descritos abaixo, e são de necessidade ao conhecimento das alterações clínicas (FEITOSA et. al, 2000; DIRKSEN, 1993).

- Polaquiúria/polaciúria: micção ocorre de forma frequente, ou seja, urina várias vezes ao dia;
- Oligosúria: micção rara em razão da diminuição da produção de urina;
- Poliúria: aumento de volume de urina produzida em 24 horas. Neste caso, o paciente apresentará aumento da frequência de micções e o volume a cada micção será normal ou acima do usual. A urina terá a coloração mais clara, mas a densidade irá variar de acordo com causa da poliúria;
- Oligúria: diminuição do volume de urina produzida em 24 horas;
- Anúria: ausência de produção de urina;
- Iscúria: o termo se refere a retenção de urina, não deve ser confundido com supressão da produção de urina (anúria). É a falta persistente de eliminação apropriada de urina, apesar da bexiga encontrar-se cheia e de poder haver tentativas e esforço de micção. A iscúria pode ser completa, incompleta (eliminação de gotas de urina) ou paradoxal (pode haver eliminação de urina se for exercida pressão sobre a bexiga através da palpação retal);
- Incontinência urinária: reflete perda total ou parcial da capacidade de conter (armazenar) a urina que é, então, eliminada sem a postura normal de micção; perda involuntária da urina;
- Disúria: dificuldade em urinar.

2.6 Exames complementares

Dentre os exames complementares utilizados para avaliação do sistema urinário estão a urianálise, as provas de função renal, o diagnóstico por imagem e a biópsia.

Urianálise

A urianálise compreende a avaliação macroscópica e físico-química da urina e o exame microscópico do sedimento urinário. A primeira corresponde à avaliação qualitativa de cor, turvação, densidade específica e de componentes químicos, utilizando tiras reagentes. A cor normalmente varia de quase incolor a âmbar, dependendo do seu grau de concentração. A turbidez reflete a quantidade de partículas na urina, que em bovinos deve ser límpida e

translúcida. A densidade específica avalia a capacidade dos túbulos renais em concentrar ou diluir a urina, valores entre 1025 e 1045 indicam um funcionamento adequado dos rins (KANEKO et al., 2008; THRALL, 2007). A aferição da densidade urinária ajuda na avaliação da função dos túbulos renais. (GARCIA-NAVARRO, 2005).

As fitas reativas são frequentemente utilizadas na avaliação da urina, pois permitem fazer avaliação da presença de proteína, glicose e corpos cetônicos, que aparecem na urina quando estes excedem o limiar renal de absorção da filtração glomerular, e da bilirrubina urinária, que é um indicador mais seguro de enfermidade hepática do que as disfunções do sistema urinário. O pH urinário e a presença de sangue oculto também podem ser avaliados nas fitas reagentes. Em muitos casos, o pH reflete o estado de acidose ou alcalose do organismo como um todo, porém em outras situações esta variável não espelha o que acontece no sangue devido a mecanismo compensatórios de eliminação do íon oposto (KANEKO, 2008). O pH normal urinário dos ruminantes geralmente varia de 5,5 a 8,0. O sangue oculto, resultado positivo de presença de sangue na urina, deve-se à hemorragia no trato urinário, hemoglobinúria ou mioglobínúria. Hemorragia do urinário pode ser confirmada pelo achado de hemácias no sedimento urinário (BOUDA et al., 2000; THRALL, 2007).

No exame químico da urina são avaliados os níveis de proteína e glicose, que em condições normais deverão estar ausentes, embora em algumas condições possam aparecer proteinúria em quantidades muito baixas (até 10mg/L). A avaliação da glicose na urina deve ser realizada simultaneamente com a avaliação da glicose sérica. A causa mais comum de glicosúria ocorre quando a glicose circulante ultrapassa o limiar tubular renal de absorção de glicose que nos bovinos é de 80 mg/dL. Em bovinos também é constatada hiperglicemia decorrente de estresse (THRALL, 2007).

O exame microscópico da urina identifica componentes essenciais ao diagnóstico do sistema urogenital não poderiam ser detectados no exame físico-químico. Esses componentes incluem cristais, cilindros de túbulos renais, células epiteliais neoplásicas, ovos de parasitas, bactérias e leveduras ou fungos (CYNTHIA et al. 2005; THRALL, 2007).

O exame do sedimento urinário é o procedimento de maior sensibilidade no diagnóstico de doença no trato urinário, sendo útil na localização da lesão renal. O método de colheita mais indicado é a cistocentese devido a menor quantidade de células encontradas em amostras de animais sadios. Na urina, há três tipos de células: (1) células epiteliais que incluem as tubulares renais que estão presentes no caso de degeneração tubular, (2) hemácias

que revelam hemorragias no trato urogenital e (3) leucócitos que indica hemorragia ou inflamação. São observados também cilindros que se originam dos túbulos renais e sempre são anormais, independentemente da quantidade. Há vários tipos de cilindros, dentre eles, eritrocitário, leucocitário, epitelial, granular, gorduroso e hialino (THRALL, 2000).

Provas de função renal

A avaliação da capacidade de excreção dos rins pode ser realizada através da determinação sérica de substâncias normalmente excretadas pela urina. Nos casos de déficit funcional o paciente apresenta aumento das concentrações séricas dos produtos finais do metabolismo de substâncias nitrogenadas (creatinina e ureia) (THRALL, 2007)

A ureia é sintetizada pelo fígado a partir da amônia, proveniente do catabolismo dos aminoácidos e da reciclagem da amônia no rúmen. Os níveis de ureia são analisados em relação ao nível de proteína na dieta e ao funcionamento renal. A ureia é excretada principalmente pela urina e em menor quantidade intestino e leite. O aumento plasmático de ureia pode ser por causas pré-renais, que diminuem o fluxo sanguíneo nos rins, causas renais, por deficiência de filtração ou por causas pós-renais, como obstruções urinárias (GONZÁLEZ e SCHEFFER, 2003). A creatinina é um composto nitrogenado produzido a partir da fosfocreatina muscular. A quantidade de creatinina formada por dia depende da quantidade de creatina no organismo, que por sua vez depende da massa muscular. Entretanto, a quantidade de creatinina formada é relativamente constante para determinado indivíduo, sendo pouco afetada pela alimentação, principalmente pelo consumo de proteína (KANEKO et al., 2008).

As concentrações séricas de ureia podem se elevar com o aumento do consumo dietético de proteína, caquexia ou hemorragia no interior do trato gastrointestinal. Esse aumento pode refletir tanto uma aceleração no catabolismo proteico, quanto uma diminuição na sua excreção urinária. Fatores não renais que diminuem os valores de ureia sanguínea são esteroides, diminuição do catabolismo proteico e uma severa insuficiência hepática (DORETTO et al., 1996). A creatinina é um metabólito que avalia diretamente a filtração glomerular e, portanto, é indicativa de função renal. Seus valores tornam-se elevados quando ocorre comprometimento renal da ordem de 60% a 75% dos néfrons de ambos os rins (MORAIS et al., 2000).

Os valores de cálcio e fósforo também são outros parâmetros que podem ser avaliados na função renal. Nas nefropatias agudas, o cálcio não sofre alterações nos seus níveis séricos. Já nas nefropatias crônicas a perda da capacidade de reabsorção de cálcio e diminuição na excreção de fósforo, leva a uma hipocalcemia e hiperfosfatemia. Havendo a persistência desse desequilíbrio ocorre o estímulo excessivo da paratireoide podendo causar hiperparatireoidismo secundário renal (GONZÁLES e SILVA, 2008).

O teste de concentração de Volhard permite também obter informações sobre o funcionamento renal através da avaliação da densidade da urina produzida. Esse teste consiste na privação de água por 12 horas e alimentação com baixo teor de água, sendo realizada uma colheita de urina no início da privação e outra colheita após a privação. Em bovinos com sistema urinário saudável, a densidade urinária estará superior a 1.030, enquanto a urina de animais com função renal restrita mostra densidade inferior a 1.020. Se a densidade urinária ficar entre 1.020 e 1.030 não é possível uma análise precisa, sendo necessário realizar outra prova (RADOSTITS et al., 2000).

Diagnóstico por imagem

O exame radiográfico é uma ferramenta pouco importante no diagnóstico de doença do sistema urinário na rotina de bovinos adultos, devido a sua pouca aplicabilidade. Em relação a ultrassonografia as alterações da imagem renal, como a diminuição do tamanho, irregularidade dos contornos ou o aumento da ecogenicidade do parênquima e a pouca definição do limite córticomédular referem-se a alterações na morfologia renal, não se correlacionando com a função do órgão. Entretanto, o exame ultrassonográfico pode revelar a presença de alterações no parênquima renal, tais como agenesia unilateral, hipoplasia, cisto e litíase que podem contribuir para o desenvolvimento da insuficiência renal (BURK e ACKERMAN, 1986).

A visualização do bordo renal em radiografias é facilitada pela presença dos tecidos adiposos perirrenal e retroperitoneal, que podem variar em espessura, de acordo com a espécie e o estado nutricional do animal (FEITOSA, 2000).

A cistoscopia pode ser realizada em fêmeas onde será observado com endoscópio o interior da bexiga, devendo-se verificar a cor, que normalmente é vermelho forte, e a superfície que deve apresentar-se lisa e brilhante com vasos sanguíneos bem visíveis.

Alterações como hemorragias, presença de depósitos e tumores podem ser observados nesse exame (DIRKSEN et al., 1993).

Biópsia renal

Outra forma de avaliar os rins é através da biópsia renal, por sua vez, tem sido estudada apenas de forma superficial em bovinos. Para realização da biópsia renal é realizada a colheita de tecido renal para exame histológico e bacteriológico. No animal em estação, pode ser feita uma punção tanto no rim direito quanto no rim esquerdo, sob controle visual (laparotomia, endoscopia); No rim esquerdo, também pelo reto sob orientação manual de cânula de punção de 30 cm comprimento. Como consequência da biópsia renal, pode ocorrer hematomas perirrenais e hematúria passageira (DIRKSEN, 1993). Embora o seu potencial para diagnóstico de afecções renais seja pouco útil nesta espécie, em virtude da baixa incidência destas doenças, o uso de biópsias seriadas é bastante promissor nos estudos de farmacocinética (TOUTAIN et al., 1985) e de toxicologia. Entretanto, os trabalhos disponíveis se limitam a poucos estudos experimentais invasivos e pouco práticos, nos quais foram utilizadas metodologias cirúrgicas ou biópsias seriadas percutâneas após translocação cirúrgica de ambos os rins para o tecido subcutâneo (TOUTAIN et al., 1985).

2.7. Insuficiência renal

Os rins possuem grande capacidade de reserva funcional e podem manter a produção de urina, como também suas demais funções, enquanto sofrem algum tipo de doença. Assim, o clínico deve avaliar: (1) a possibilidade de existência de alguma doença renal em curso, sem comprometimento importante da função e (2) a possibilidade de haver déficit da função renal (FEITOSA et al., 2000). A incapacidade dos rins desempenharem suas funções metabólicas e endócrinas normais, sendo de forma parcial ou total, é conhecida por insuficiência renal e falência renal. Essa incapacidade pode ser desencadeada por causas pré-renais, renais ou pós-renais, onde irá resultar em retenção de constituintes do plasma que normalmente são removidos pelos rins (CARLTON e MCGAVN, 1998; RADOSTITS et al., 2000).

As causas pré-renais estão associados à insuficiência cardíaca congestiva e insuficiência circulatória aguda, cardíaca ou periférica, onde a isquemia renal aguda ocorre.

Em ruminantes o timpanismo grave pode interferir no débito cardíaco, levando a isquemia renal. As causas renais incluem glomerulonefrite, nefrite intersticial, pielonefrite, nefrite embólica e amiloidose. Já as causas pós-renais são decorrentes de obstrução completa do trato urinário por cálculos vesicais ou uretra ou ruptura de qualquer segmento do trato urinário (RADOSTITS et al., 2000).

Quando a função renal está comprometida, quer ao nível glomerular, tubular ou endócrino, ocorre retenção de metabólitos tóxicos, sendo o principal a ureia; alterações da composição e volume dos fluidos corporais; e excesso ou deficiência de hormônios, como por exemplo, a eritropoetina e o calcitriol, onde respectivamente estão associados ao desenvolvimento de anemia não regenerativa e hiperparatiroidismo secundário (NELSON e COUTO, 2009).

Na insuficiência renal crônica observa-se uma síndrome urêmica, cujos principais componentes são: desequilíbrio hídrico e de sódio, intolerância aos carboidratos, consequências ao nível do trato gastrointestinal, neurológico, cardiovascular e hematológico, incapacidade de concentração urinária, poliúria, polidipsia, osteodistrofia, alterações imunológicas e acidose metabólica (POLZIN, 2010). Produção elevada de urina com aumento da sede (polidipsia) é um sintoma característico de insuficiência renal associada à incapacidade de concentrar a urina (THOMSON, 2000).

3 RELATO DE CASO

Insuficiência renal crônica associada à nefrite túbulo-intersticial inespecífica em bovino adulto atendido no Hospital Veterinário da UFCG: relato de caso

Introdução

Afecções renais e, algumas vezes, dos ureteres, bexiga e uretra reduzem a eficiência das funções renais, resultando em alterações proteicas, no equilíbrio ácido-básico, homeostase de solutos e água, bem como a excreção dos produtos finais do metabolismo caracterizando um quadro de insuficiência renal (RADOSTITS, 2000). A insuficiência renal crônica pode resultar da perda completa da função de um grande número de néfrons, perda parcial da função da maioria dos néfrons ou de qualquer combinação deles (SMITH, 2006).

Das alterações que podem ser encontradas em animais acometidos por doença renal crônica, segundo Radostits et al., (2000), estão a perda de peso corpóreo, anorexia, poliúria, polidipsia e edema ventral. A maioria das anormalidades do sistema urinário pode ser diagnosticada através do exame físico, urianálise e pela interpretação de bioquímica sérica (CYNTHIA et al., 2005).

O objetivo desse relato é descrever um caso de insuficiência renal associada à nefrite túbulo-intestinal em um bovino abordando os aspectos clínicos e patológicos e os exames laboratoriais utilizados no diagnóstico da patologia.

Material e Métodos

Foi atendido na Clínica Médica de Grandes Animais (CMGA) do Hospital Veterinário da Universidade Federal Campina Grande (UFCG), localizado no município de Patos-PB, uma fêmea bovina, sem raça definida, com idade de aproximadamente cinco anos, oriunda de uma propriedade do município de Cajazeirinhas - PB. O animal era criado em sistema semi-extensivo, destinado a produção leiteira, e havia sido vermifugado, vacinado contra raiva e febre aftosa. A queixa do proprietário era que há 30 dias começou a perder peso, reduzir o apetite e diminuir a produção de leite.

Na CMGA foi realizado o exame físico completo segundo Feitosa et al., (2000) e amostras de sangue foram colhidas para realização de hemograma. Amostras do líquido ruminal também foram colhidas, através de sonda orogástrica, para realização de exames como indicado por Miranda Neto (2003). Para realização da urianálise foi colhida urina, através de micção natural. Todos esses exames foram processados, segundo as Técnicas de Trall et al., (2007), no Laboratório de Patologia Clínica do Hospital Veterinário. Para confirmação da suspeita clínica foi realizada a necropsia do animal sendo na ocasião colhidos fragmentos de diversos órgãos para exames histopatológicos realizados no Laboratório de Patologia Animal do Hospital Veterinário.

Resultados

No exame físico, observou-se que o animal estava em estação, ativo, consciente e estado nutricional normal. Foi identificada desidratação leve, aproximadamente 6%, a frequência cardíaca estava em 80 bpm e a frequência respiratória em 32 mpm, a temperatura

retal estava em 38,5°C, e foi auscultado 3 movimentos ruminais durante 2 minutos, e as mucosas oculares encontravam com a coloração rosada. O rúmen encontrava-se relativamente vazio, porém ainda apresentando movimentos, sendo identificadas fezes em pouca quantidade com fibras bastante digeridas.

Inicialmente suspeitou-se de problema digestivo, porém observou-se que, apesar da desidratação, o animal apresentava polaquiúria e poliúria passando a suspeitar-se de afecção renal. Foi realizada palpação retal onde foi observado que o rim esquerdo estava aumentado de tamanho e a face caudal do rim direito era facilmente identificado. Diante desta suspeita foi realizada coleta de sangue para avaliação da bioquímica sérica (proteína total, albumina, ureia, creatinina e fósforo) e coleta de urina para urianálise. Os resultados da urinálise estão apresentados no Quadro 3.

Quadro 3. Resultados da urianálise de bovino com insuficiência renal, Hospital Veterinário, UFCG, Patos, 2013.

Volume	Cor	Odor	Densidade	Aspecto	Depósito	pH
100 ml	Amarelo claro	<i>Sui generis</i>	1008	Límpido	Ausente	7,0
Proteína	Glicose	Bilirrubina	Urobilinogênio	Acetona	Nitrato	Sangue
Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg

No Quadro 4 e 5 são apresentados os resultados dos hemogramas realizados e das provas bioquímicas. Procurou-se realizar avaliações periódicas para avaliar a evolução da doença, conforme recomendado por Radostitis et al., (2000). O hemograma foi realizado com o intervalo de dez dias, e a bioquímica sérica entre três a quatro dias.

Quadro 4. Resultados do hemograma, dosagem de proteínas totais e fibrinogênio em bovino com insuficiência renal, Hospital Veterinário, UFCG, Patos, 2013

Hemograma		1º dia	10º dia
Eritrograma	Hemácias (x10³/mm³)	7.400.000	7.200.000
	Hematócrito(%)	35	37
	Hb (g/dL)	10,6	10,4
	VCM (fL)	47,2	51,38
	CHCM (%)	30,28	28,1
Leucograma	Leuco (mm³)	13.900	4.350
	Segm (% / mm³)	55 / 7.695	61 / 2.654
	Eos (% / mm³)	-	1 / 44
	Linf (% / mm³)	38 / 5.282	38 / 1.653
	Mon (% mm³)	7 / 973	-
Observações	PPT (g/dL)	10,8	10,6
	Fib (mg/dL)	600	400

Quadro 5 Bioquímica sérica de bovino com insuficiência renal, Hospital Veterinário, UFCG, Patos, 2013

COMPONENTES	3º dia	6º dia	10º dia	13º dia
Ureia (mg/dL)	122	122	121	92
Creat (mg/dL)	-	5,3	4,4	2,9
PT (g/dL)	8	-	-	-
Alb (g/dL)	2,55	-	-	-
Fósf (mg/dL)	-	-	-	3,7

Na análise do suco ruminal, solicitada devido a suspeita inicial de um problema digestivo, não foram identificadas alterações.

A avaliação do quadro clínico e dos exames laboratoriais fortaleceram a suspeita de insuficiência renal e foi realizada laparotomia exploratória com fins de diagnóstico, para avaliar a morfologia do órgão e realização de biópsia. Na palpação do órgão e avaliação macroscópica observou-se um ligeiro aumento de volume no rim esquerdo. Foi instituído o tratamento pós-operatório com penicilina intramuscular (20.000 UI/dia) durante nove dias e meloxicam (0,5 mg/kg) durante 3 dias. No tratamento foi realizada a hidratação oral com o

objetivo de estabelecer o equilíbrio hidroeletrólítico, sendo administrado 10 L de solução hidroeletrólítica uma vez ao dia, durante cinco dias.

O animal permaneceu internado no HV por um período 18 dias e foi encaminhado para a propriedade, sendo o proprietário informado que o mesmo era portador de insuficiência renal crônica e havia indicação de abate. O óbito aconteceu após 120 da alta hospitalar, sendo a necropsia realizada na propriedade.

Os achados de necropsia foram cavidade abdominal com grande quantidade de líquido translúcido (20litros), rins tumefeitos com coloração pálida e presença de estriações brancas distribuídas difusamente por toda a superfície do órgão. A vesícula urinária apresentou-se com hiperplasia policística do epitélio.

No exame histológico (FIGURA 5 e 6) os rins apresentavam-se com alteração marcada na arquitetura tecidual. No interstício das porções cortical e medular havia proliferação intensa de tecido conjuntivo fibroso e áreas focais de infiltrado inflamatório linfoplasmocitário. Os túbulos renais estavam dilatados e preenchidos por material fibrilar e fracamente eosinofílico. Havia outros túbulos com perda parcial e total do epitélio. O coração apresentava numerosos *Sarcocystis* distribuídos aleatoriamente em sua musculatura que é considerado um achado de necropsia.

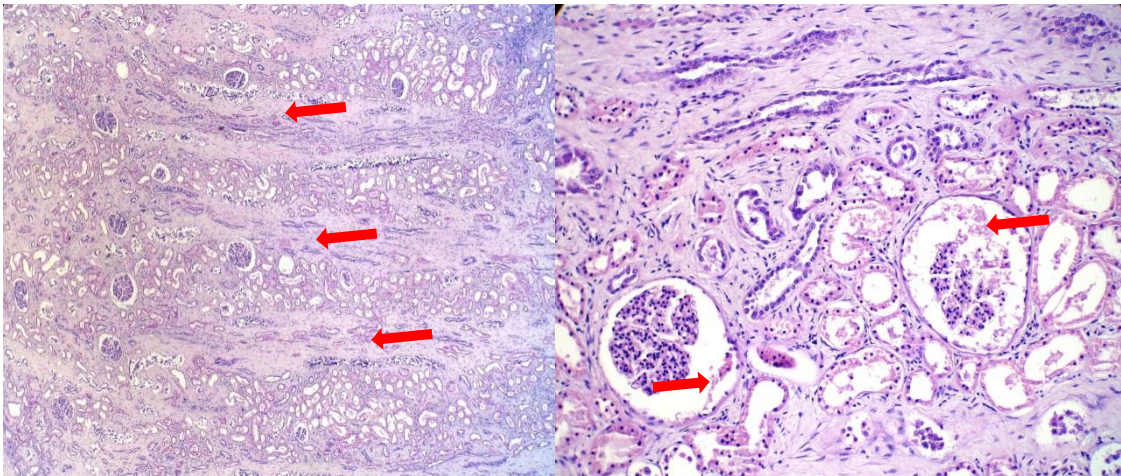


Fig. 5 Resultado do exame histológico dos rins de um bovino com insuficiência renal crônica, apresentando alteração marcada da arquitetura tecidual do órgão (setas) (10x)

Fig. 6 Resultado do exame histológico dos rins de um bovino com insuficiência renal crônica, apresentando destruição do epitélio tubular e presença de material eosinofílico (setas) (40x)

Discussão

O diagnóstico presuntivo foi de insuficiência renal crônica, pelo fato do animal apresentar sinais clínicos sugestivos da doença como desidratação, perda de peso, azotemia, poliúria/polaquiúria e baixa densidade urinária, sendo a suspeita confirmada através dos exames laboratoriais, achados de necropsia e exames histológicos. Os achados clínicos e laboratoriais estão associados a diminuição da reabsorção tubular e pela perda de solutos envolvidos no mecanismo do transporte passivo da água. O aumento do tamanho do órgão, identificado na palpação retal e laparotomia, provavelmente foi decorrente de um processo inflamatório ou injúria contínua, pois nestas situações os rins podem hipertrofiar devido à produção excessiva de fibroblastos ou em resposta compensatória a redução da capacidade funcional (RADOSTITIS et al., 2000; SANTOS E ALESSI, 2011).

Na avaliação da densidade urinária (1008) ficou caracterizada a isostenúria, que segundo González e Silva (2008) ocorre devido à urina não estar sendo concentrada pelos rins, encontrando-se com concentração igual ao do plasma sanguíneo. Se a urina estiver em uma concentração de 1.008 – 1.012 constante, deve suspeitar-se de doença renal (RADOSTITS et al., 2002).

A leucocitose por neutrofilia e monocitose, identificada no leucograma inicial, foi associada ao processo inflamatório instalado. O aumento do número do número total de leucócitos ocorre devido à ação dos mediadores químicos da inflamação. As citocinas, liberadas pelas células mononucleadas locais se dirigem à medula óssea e aumentam a taxa de liberação de neutrófilos maduros e a taxa de produção, devido a isso há um aumento no número de neutrófilos circulantes (THRALL, 2007). O aumento do número de monócitos é descrito por Santos e Alessi (2011) como insignificante e pode acompanhar respostas inflamatórias agudas ou crônicas. Também pode ser interpretado como uma resposta a maior demanda por células mononucleares (macrófagos) nos tecidos. No segundo hemograma os leucócitos encontravam dentro dos valores de referência, provavelmente devido ao início do tratamento pós-cirúrgico com antibiótico e anti-inflamatório. A linfopenia e monocitose, identificada na contagem diferencial, pode ser associada ao estresse, pois segundo Thrall (2007) a insuficiência renal é uma das principais condições que leva a uma linfopenia por

ação dos esteroides. O aumento das proteínas plasmáticas e do fibrinogênio que, observados nos hemogramas, que é um achado clássico em processos inflamatório que acometem bovinos. O fibrinogênio plasmático, além de outras propriedades, é uma proteína de fase aguda é um indicador importante de processo inflamatório ativo em ruminantes. (GONZÁLEZ e SILVA, 2008; KANECO et al., 2008).

Os valores da bioquímica sérica nos exames realizados, demonstraram um aumento considerável dos níveis de ureia e creatinina. A ureia é um parâmetro comumente usado na avaliação da filtração glomerular, pois esta deve ser excretada na urina. A diminuição da taxa de filtração glomerular (TGF) ocasiona o aumento do valor de ureia sérica que não deve exceder de 64,2 mg/dL em ruminantes (THRALL, 2007). Em ruminantes os níveis de creatinina não deve exceder 2 mg/dL. A creatinina é formada a partir da condensação e desidratação espontânea da creatina muscular, e uma vez formada, é excretada do organismo quase que completamente por via renal durante a filtração glomerular. Desta forma, assim como ocorre com a ureia, a creatinina pode aumentar quando há diminuição da taxa de filtração glomerular (GONZÁLEZ E SCHEFFER, 2003). A hiposfosfatemia observada no exame, ocorre devido a falha na reabsorção de fosfato na filtração glomerular nos túbulos renais, podendo promover depleção de fósforo e consequentemente hipofosfatemia (THRALL, 2007).

O tratamento da insuficiência renal crônica é utilizado como terapia de auxílio no prolongamento do tempo de vida do animal, mantendo o mesmo hidratado como livre acesso a água e sal (RADOSTITS et al., 2002).

Os achados histopatológicos caracterizaram a insuficiência renal decorrente de nefrite tubulointersticial crônica. As lesões macroscópicas como a presença de estriações brancas distribuídas por todo o órgão, rins tumefeitos e pálidos são descritas por Thomson (2000) e Santos & Alessi (2011) na nefrite túbulointerscial crônica e sua ocorrência é resultado de septicemias bacterianas e virais que infectam o rim e induzem a resposta inflamatória no interstício. A presença de estriações brancas, como também a palidez do órgão são características de fibrose renal. Segundo Thomson (2000), a proliferação intensa de tecido conjuntivo fibroso e as áreas focais de infiltrado inflamatório linfoplasmocitário observado no exame histopatológico do rim, e observado na nefrite tubulointersticial.

Conclusão

Com base nos sinais clínicos, exames complementares e achados de necropsia, associados ao exame histopatológico, estabeleceu-se o diagnóstico definitivo de insuficiência renal crônica por nefrite tubulointestinal inespecífica, ficando demonstrada a necessidade do conhecimento multidisciplinar para o estabelecimento do diagnóstico.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A abordagem semiológica, o conhecimento sobre anatomia e a fisiopatologia do sistema urinário possibilitam que o médico veterinário estabeleça tratamentos específicos para as doenças do sistema urinário em ruminantes. Mesmo com a pouca casuística encontrada no hospital veterinário, é de suma importância saber conduzir qualquer caso clínico e estabelecer o tratamento apropriado.

No caso descrito, o exame clínico e os exames complementares foram essenciais na condução do diagnóstico de insuficiência crônica decorrente de nefrite tubulointesticial inespecífica.

REFERÊNCIAS

BOUDA, J; QUIROZ-ROCHA, G.; GOZÁLES, F. H. D. **Importância da Coleta e Análise de líquido Ruminal e Urina.** In: GONZÁLEZ, F.H.D.; BORGES, J.B; CECIM, M. Uso de provas de campo e de laboratório clinic em doenças metabólicas em ruminais dos bovinos. Porto Alegre, Brasil, Gráfica da Universidade do Rio Grande do Sul 2000.

BURK, R. L.; ACKERMAN, N. **Small Animal Radiology. A Diagnostic Atlas And Text.** New York, Churchill Livingstone, 1986.

CARLTON, W. W; MACGAVIN, M. D.; **Patologia Veterinária Especial de Thomson.** 2. ed. Porto Alegre: Artmed, p250-256, 1998.

CONSTABLE, P.D. **Clinical Assessment of Acid-Base Status: Strong Ion Difference Theory.** Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice, v.15, n.3, p.447-472, 1999.

CUNNINGHAM, J.G. **Tratado de fisiologia veterinária.** 3.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2004. 454p.

CYNTHIA M. KAHN.T et al., **Manual Merck de Veterinária,** 9. th.Merial, EUA. 2005.

DIRKSEN, G.; GRÜNDER, H.D.; STÖBER, M. **Exame Clínico dos Bovinos.** 3. ed.. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan,1993. 419p.

DORETTO, J. S. **Influência do Tempo e da Temperatura de Estocagem Sobre a Estabilidade de Alguns Constituintes do Soro Sanguíneo de Bovinos.** Jaboticabal: Faculdade de Ciências Agrárias Veterinárias da UNESP, 1996. 61p. (Dissertação, Mestrado).

DYCE, K.M. SACK,W.O. WENSING,C. J. G. **Tratado de Anatomia Veterinária.** 4ª ed. Elsevier, 2010.

FEITOSA, F.L.F. **Semiologia Veterinária: a Arte do Diagnóstico.** 2. ed. São Paulo: Roca, 2008. 754p.

FRANDSON, R. D.; **Anatomia e Fisiologia dos Animais de Fazenda.** 6. Ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2005. 454p.

GARCIA-NAVARRO, C. E. **Exame do Sedimento Urinário.** In: GARCIA-NAVARRO, C. Manual de Urinálise Veterinária. São Paulo: Varela, cap. 5, 2005. p.59-86.

GONZÁLEZ, F. H. D.; SCHEFFER, J. F. S. **Perfil Sanguíneo: Ferramenta de Análise Clínica, Metabólica e Nutricional.** In: I SIMPÓSIO DE PATOLOGIA CLÍNICA VETERINÁRIA DA REGIÃO SUL DO BRASIL, 2003, Porto Alegre. Anais...Porto Alegre:UFRGS, 2003. 73-87p.

GONZÁLEZ F. H. D.; SILVA. S. C. **Patologia Clínica Veterinária: Texto Introductivo.** Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2008. 342 p.

GUIMARÃES, J. A. et al.; **Estudo Retrospectivo de 66 Casos de Urolitíase Obstrutiva em ovinos.** *Pesq. Vet. Bras.* v32 n(9): p824-830, 2012. Disponível em <<http://www.scielo.br/pdf/pvb/v32n9/02.pdf>> Acesso em 26 de junho de 2013.

GUYTON, A.C.; HALL, J.E. **Tratado de Fisiologia Médica.** 11ª ed. Rio de Janeiro, Elsevier Ed., 2006.

KANEKO J.J., HARVEY J.W.; BRUSS M.L. **Clinical Biochemistry of Domestic Animals.** 5th ed. Academic, San Diego, 2008 904p.

MIRANDA NETO, E. G. **Avaliação do Comportamento Clínico e das Características do Suco Ruminal em Caprinos com Acidose Láctica Induzida Experimentalmente.** 53 f. Dissertação (Mestrado em Ciência Veterinária) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2003.

MORAIS, M. G.; RANGEL, J. M.; MADUREIRA, J. S.; SILVEIRA, A. C. **Variação Sazonal da Bioquímica Clínica de Vacas Anelorasadas Sob Pastejo Contínuo de *Brachiaria decumbens*.** *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, Belo Horizonte, v.52, n.2, 2000. p.98-104

NELSON, R. W.; COUTO, G. C. **Acute Renal Failure and Chronic Renal Failure.** In R. W. Nelson, & G. C. Couto, *Small Animal Internal Medicine*, Elsevier, 4ª ed. St. Louis, 2009.

POLZIN, D. **Chronic Kidney Disease.** In S. Ettinger, & E. Feldman, *Textbook of Veterinary Internal Medicine: Diseases of the Dog and the Cat*, Saunders, 7 ed. St. Louis: 2010.

POPESKO, P. **Atlas de Anatomia Topográfica dos Animais Domésticos.** Editora Manole Ltda. 1ª ed. vol. I. São Paulo, 1990.

RADOSTITS, O. M.; GAY, C. C; BLOOD, D. C; HINCHCLIFF, K. W. **Clínica Veterinária: Um Tratado de Doenças dos Bovinos, Ovinos, Caprinos e Equinos.** 9. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2002.

REECE, W. O. **Dukes – Fisiologia dos Animais Domésticos**. 2ª ed. Guanabara Koogan, Rio de Janeiro, Brasil, 2006.

SANTOS, R.L.; ALESSI, A.C. **Patologia Veterinária**. ROCA, 2011.

SMITH, B. P. **Medicina Interna de Grandes Animais**. 3. ed. São Paulo: Manole, 2006. 1728p.

THRALL M.A. **Hematologia e Bioquímica Clínica Veterinária**. Roca, São Paulo, 2007 582p.

THOMSON R.G. **Patologia geral veterinária**. Guanabara Koogan, Rio de Janeiro, 2000 412p.

TOUTAIN P.L., POMYERS H., LARRIEU G., PERIQUET B. & MORE J. **An in vivo Model for Pharmacokinetic Studies in the Kidney**. J. Pharmacol. Methods, 1985.