

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

MONOGRAFIA

Técnicas Básicas e Avançadas de Monitoramento da Função
Cardiovascular em Pequenos Animais

Arline Feitosa Bezerra dos Santos

2005



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

MONOGRAFIA

Técnicas Básicas e Avançadas de Monitoramento da Função
Cardiovascular em pequenos animais

Arline Feitosa Bezerra dos Santos

Prof. Dr. Almir Pereira de Souza
ORIENTADOR

Clínica Médica Veterinária

Patos - PB, março de 2005



Biblioteca Setorial do CDSA. Maio de 2022.

Sumé - PB



FICHA CATALOGADA NA BIBLIOTECA SETORIAL DO
CAMPUS DE PATOS - UFCG

S237t

Santos, Arline Feitosa Bezerra dos.

Técnicas básicas e avançadas de monitoramento da função cardiovascular em pequenos animais / Arline Feitosa Bezerra dos Santos. – Patos:UFCG, 2005.

36 f.: il. col.

Inclui bibliografia.

Monografia (Graduação em Medicina Veterinária) – Centro de Saúde e Tecnologia Rural, Universidade Federal de Campina Grande.

1 – Clínica Médica - pequenos animais – 2- Técnicas básicas e avançadas. 3 – Monitoramento cardiovascular. I- Título.

CDU 616:619

Palavras-chave: Cardiologia, monitoramento, diagnóstico, pequenos animais.



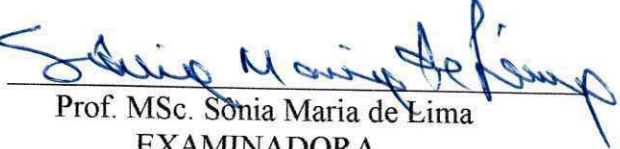
UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
CENTRO DE SAÚDE E TECNOLOGIA RURAL
CAMPUS DE PATOS-PB
CURSO DE MEDICINA VETERINÁRIA

ARLINE FEITOSA BEZERRA DOS SANTOS

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

APROVADO EM 14/03/05.

BANCA EXAMINADORA

	NOTA
 _____ Prof. Dr. Almir Pereira de Souza ORIENTADOR	<u>10,0</u>
 _____ Prof. Dr. Pedro Isidro do Nóbrega Neto EXAMINADOR	<u>10,0</u>
 _____ Prof. MSc. Sônia Maria de Lima EXAMINADORA	<u>10,0</u>

DEDICATÓRIA

Este trabalho é dedicado em especial à
minha mãe, Socorro, meu pai, Arlindo que embora
não esteja mais presente é responsável por tudo
que conquisei...

AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus, que se fez presente durante todo o meu percurso e que mesmo nos momentos mais difíceis não me deixou desistir.

Aos meus pais, Arlindo Bezerra dos Santos que não está aqui presente mais sempre estará em minhas lembranças; a minha mãe Socorro Feitosa que muito aconselhou, e sempre enxugo de minhas lágrimas. A minha irmã que amo tanto e que foi muito importante na minha formação. Aos meus amigos; em especial à Rita de Cássia que foi mãe e amiga por todo esse meu longo trajeto e que me ajudou em todos, todos os meus piores e melhores momentos. A Fabiano; meu querido amigo que nas cachaças e conversas tornou-se especial e sempre terá seu lugar guardado no meu coração; Leandro (Macarrão), que com sua enorme sabedoria me ensinou muito, me fez rir muito e ganhou lugar certo na minha vida; A minha amiga; Nuhara, que com sua enorme fé sempre tinha uma palavra de conforto. Aos demais amigos que traçaram comigo esta fase tão especial de minha vida.

SUMÁRIO

RESUMO.....	07
ABSTRACT.....	08
1. INTRODUÇÃO.....	09
2. REVISÃO DE LITERATURA.....	10
2.1 Exame Físico.....	10
2.2 Exames Específicos em Cardiologia.....	11
3. TÉCNICAS NÃO-INVASIVAS.....	13
3.1 Radiografia de tórax.....	13
3.2 Eletrocardiograma.....	16
3.3 Ecocardiografia.....	17
3.4 Eletrocardiografia Ambulatorial: Sistema Holter.....	21
3.5 Pressão Arterial.....	24
4. TÉCNICAS INVASIVAS.....	27
4.1 Cinecoronariografia.....	27
4.2 Pressão Arterial.....	29
4.3 Débito Cardíaco.....	29
4.4 Pressão Venosa Central.....	31
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	33
6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	34

LISTA DE FIGURAS

Figura 01: Inspeção das mucosas oculares.....	10
Figura 02: Determinação do tempo de preenchimento capilar.....	11
Figura 03: Projeção dorsoventral com sutil aumento do ventrículo direito.....	15
Figura 04: Posicionamento dos eletrodos e do paciente para o registro eletrocardiográfico.....	17
Figura 05: Posicionamento do cão e do transdutor para realização do exame ecocardiográfico.....	19
Figura 06: Gravador de fita aberta.....	22
Figura 07: Colocação e fixação do gravador no dorso do paciente.....	23
Figura 08: Determinação da pressão arterial por oscilometria.....	26
Figura 09: Cateter de Swan-Ganz.....	29
Figura 10: Radiografia de mensuração do débito cardíaco.....	30
Figura 11: Esquema de dispositivo para mensuração da PVC.....	31

RESUMO

SANTOS, ARLINE FEITOSA BEZERRA. Técnicas Básicas e Avançadas de Monitoramento da Função Cardiovascular. Patos, UFCG. 2005. 36p. (Trabalho de Conclusão de Curso em Medicina Veterinária).

A cardiologia veterinária avança continuamente, o uso de técnicas de monitoramento cardíaco se mostra eficaz na elaboração de diversos diagnósticos, assim, o eletrocardiograma, a radiologia torácica, o holter, a determinação do débito cardíaco, a ecocardiografia, a determinação da pressão venosa central e da pressão arterial são ferramentas úteis, necessárias e exequíveis, que atualmente vêm ganhando espaço na clínica de pequenos animais, visando à normalização das funções fisiológicas do paciente.

Palavras-chave: cardiologia, monitoramento, diagnóstico, pequenos animais.

ABSTRACT

SANTOS, ARLINE FEITOSA BEZERRA. Basic techniques and Assaults of Monitorament of the Cardiovascular Function. Patos, UFCG. 2005. 36 p. (Trabalho de Conclusão de Curso em Medicina Veterinária).

The veterinary cardiology moves forward continually, the use of techniques of heart monitor shown effective in several diagnoses, like this, the electrocardiogram, the thoracic radiology, the holter, the determination of heart's debit, the echocardiography, the determination of the central veined pressure and of the blood pressure they are tools useful, necessary and feasible, that now they are winning space in clinic of small animals, seeking to the normalization of the patient's physiologic functions.

Key-words: cardiology, monitor, diagnosis, clinic, small animals.

1. INTRODUÇÃO

A cardiologia veterinária vem sofrendo grande impulso nos últimos anos, decorrente da disponibilidade cada vez maior de modernas técnicas diagnósticas e dos avanços nesta área de pesquisa.

O monitoramento cardíaco vem sendo amplamente empregado, e se mostra bastante eficaz na identificação de diversos tipos de alterações patológicas que possam comprometer a vida do animal. Uma vez diagnosticada alguma alteração considerável, aqueles pacientes que se encontram em estado crítico requerem uma monitoração ainda mais próxima, rápida e precisa, objetivando a manutenção e a normalização de suas funções fisiológicas (REZENDE *et al.*, 2002).

Objetiva-se com este trabalho abordar as técnicas básicas e avançadas utilizadas no monitoramento cardiovascular, tanto na clínica médica humana quanto na veterinária, demonstrando o uso dos diversos tipos de equipamentos, suas aplicações, suas vantagens e/ou desvantagens, tendo em vista a necessidade dos clínicos de obter um diagnóstico seguro e confiável.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. Exame Físico

A história clínica completa é parte integrante da avaliação cardiovascular e pode proporcionar informações valiosas obtidas a partir do exame físico, que vão ajudar o clínico a determinar se há indícios de cardiopatia e de que tipo, bem como auxiliar na escolha dos testes diagnósticos apropriados para cada paciente (NELSON & COUTO, 2001).

Um exame cardiovascular detalhado é importante na avaliação física geral de um paciente, em particular quando se suspeita de cardiopatia. Pode-se descobrir muito acerca da condição do animal mesmo antes de usar o estetoscópio. A atitude do paciente, sua postura, sua condição corpórea, o nível de ansiedade e o padrão respiratório devem ser observados quando se interroga o proprietário do animal (NELSON & COUTO, 2001). Sempre é importante ressaltar que o exame físico é um conjunto dos achados clínicos e, portanto, deve-se seguir uma seqüência de manobras (FEITOSA, 2004).

O exame cardiovascular consiste em avaliar a circulação periférica (mucosas aparentes), as veias sistêmicas (principalmente as jugulares), o pulso arterial sistêmico (em geral, das artérias femorais) e o precórdio (paredes torácicas esquerda e direita sobre o coração), além de palpação ou percussão para detectar acúmulo anormal de líquido (ascite, edema subcutâneo, derrame pleural) e auscultação do coração e dos pulmões (NELSON & COUTO, 2001).



Fig 1: Inpeção das mucosas oculares, avaliando a coloração e a presença de secreções.

Fonte: FEITOSA, 2004

É importante a observação adequada de parâmetros importantes com a coloração das mucosas e o tempo de enchimento capilar, pois estas servem para estimar a adequação da perfusão periférica. Normalmente as mucosas orais são avaliadas; entretanto, as mucosas genitais (prepúcio ou vagina) também podem ser verificadas. A cor e o tempo de enchimento capilar são importantes. Após aplicar-se a compressão digital à parte clara da mucosa, a cor deve retornar dentro de dois segundos. A frequência do pulso arterial femoral deve ser avaliada simultaneamente com a frequência cardíaca direta (obtida por meio de palpação ou auscultação da parede torácica). Caso haja menos pulsos femorais que batimentos cardíacos, estará presente um déficit de pulso. A auscultação torácica é válida para detectar sons cardíacos normais ou anormais, avaliar o ritmo e a frequência do coração, bem como os sons pulmonares. Como pode ser difícil ouvir muitos dos sons cardíacos, a cooperação do paciente e um ambiente tranquilo são importantes durante a auscultação (NELSON & COUTO, 2001; CAMACHO & MUCHA, 2003).



Fig 2: Determinação do tempo de preenchimento capilar
Fonte: FEITOSA, 2004

2.2 Exames Específicos em Cardiologia

Existem atualmente diversos exames para diagnosticarmos doenças do coração. Quais os exames que um paciente deve realizar é uma decisão que cabe ao médico, que se baseará na história clínica e nos achados de exame clínico feitos no paciente. A sua decisão vai se basear também nos fatores de risco detectados e na intensidade dos

sintomas e sinais encontrados. Para sabermos se existe uma doença cardíaca, geralmente começamos pelos exames mais simples e vamos progredindo até os mais complicados, os de maior risco e os mais onerosos. Essa ordem pode ser alterada conforme a gravidade de um determinado caso (CAMACHO & MUCHA, 2003).

Segundo (Muir III, 2003), as técnicas de diagnósticos podem ser divididos em: Não-Invasivas e Invasivas.

Técnicas Não-Invasivas: São aqueles que são obtidos através da observação correta das variáveis aparentes (por exemplo FC, FR). Estes métodos geralmente são indolores e não oferecem riscos nem contra-indicações.

TIPOS:

- ▶ Radiologia Torácica
- ▶ Eletrocardiograma
- ▶ Ecocardiografia
- ▶ Eletrocardiografia Ambulatorial: Sistema Holter
- ▶ Pressão Arterial

Vantagens: ⇨ São técnicas simples, exequíveis e informativas;

⇨ O paciente não é submetido a riscos de complicações secundárias.

Desvantagens: ⇨ Algumas variáveis fisiológicas potencialmente úteis não podem ser acuradamente monitorizadas por essas técnicas não-invasivas.

Técnicas Invasivas: As informações são obtidas mediante a colocação de instrumentos no interior do corpo (por ex. cateteres de pressão intravasculares). Essas técnicas invasivas oferecem resultados mais confiáveis e precisos, entretanto não são isentas de risco, sendo necessária uma avaliação criteriosa dos riscos e benefícios ao paciente que possam advir de tais procedimentos (REZENDE *et al.*, 2002).

Vantagens: ⇨ A base dos dados fisiológicos é bastante ampla, fiel, exequível e simples de serem realizadas.

⇒ A medida direta da variável fisiológica é freqüentemente obtida com menos interferência.

Desvantagens: ⇒ O paciente sofre os riscos de complicações secundárias dependendo da técnica utilizada; essas complicações incluem: a) sepse, lesão direta ao tecido, inflamação com lesão tecidual subsequente; b) perturbação aguda à função tecidual (por ex. arritmia cardíaca).

OBS: Alguns monitores requerem o conhecimento de técnicas avançadas e habilidades específicas para seu manuseio (MUIR III, 2003).

TIPOS:

- Cinecoronariografia
- Pressão Arterial

3. Técnicas Não-Invasivas:

3.1 Radiografia Torácica

A radiografia torácica continua a ter um papel importante na avaliação de pacientes com suspeita de doença cardíaca, além de ser um método simples, rápido e econômico que está facilmente ao alcance de qualquer clínico (NELSON & COUTO, 2001). Este recurso pode fornecer informações valiosas sobre o aparelho cardiorrespiratório, complementando o exame físico-clínico, e contribui para estabelecer o diagnóstico, prognóstico e terapêutica das alterações cardiovasculares. No entanto, em nenhuma circunstância este procedimento diagnóstico deve ser superestimado, em relação ao exame físico do paciente. A radiografia de tórax fornece informações sobre as dimensões das câmaras cardíacas, o estado do parênquima pulmonar, as vias aéreas superiores intratorácicas, a integridade anatômica das paredes da cavidade torácica e o estado do espaço pleural e da vascularização pulmonar. Para a determinação das dimensões das câmaras cardíacas, a radiologia é um método mais sensível do que a eletrocardiografia. Por outro lado, deve-se lembrar que todas as alterações do aparelho respiratório devem ser consideradas no diagnóstico diferencial da insuficiência cardíaca congestiva (BONAGURA & MYER, 2003; GABAY, 2003).

Pelo menos duas incidências radiográficas do tórax devem ser avaliadas. A cavidade torácica e as estruturas que esta contém são tridimensionais, portanto, as radiografias geralmente são tiradas nas posições latelateral direita (LLD) e dorsoventral (DV), embora muitas vezes seja necessário obter projeções complementares como

laterolateral esquerda (LLE), a ventrodorsal (VD), buscando obter sempre uma imagem espacial adequada (BONAGURA & MYER 2003).

Os filmes devem ser examinados de forma sistemática, começando-se pela avaliação da técnica radiográfica, do posicionamento do animal, da presença de artefatos e da fase respiratória durante a exposição. A exposição radiográfica ideal deveria ser realizada na fase máxima de inspiração, com os membros torácicos bem estendidos em direção cranial, formando um ângulo de 90° em relação à cabeça e ao pescoço e com o animal na posição laterolateral. À expiração, os pulmões parecem mais densos, o coração fica relativamente maior, o diafragma pode sobrepor-se à borda cardíaca caudal e os vasos pulmonares não ficam bem delineados. O tempo de exposição deve ser o mais curto possível, para que os movimentos respiratórios não interfiram na imagem final (GABAY, 2003).

É preciso considerar a conformação do tórax ao avaliar o tamanho e a forma do coração em cães, pois o que é considerado normal varia de acordo com a raça ou com a idade, por exemplo, a silhueta cardíaca em filhotes de cães normalmente parece um pouco maior com relação ao tamanho do tórax, em comparação com cães adultos (NELSON & COUTO, 2001).

Levando-se em conta a variabilidade da conformação torácica, seja por diferenças raciais ou pelo ciclo cardiorespiratório, a determinação de pequeno aumento nas dimensões cardíacas é subjetiva e está sujeita à experiência do profissional que se encontra fazendo o diagnóstico no momento (GABAY, 2003).

Sinais radiográficos do aumento das câmaras cardíacas (BONAGURA & MYER, 2003).

- Átrio direito - É o mais difícil de se detectar um aumento pois geralmente o ventrículo direito também está aumentando de tamanho, mascarando o possível aumento desse átrio.
- Átrio esquerdo - Na vista laterolateral, as margens dorsal e caudal fazem-se evidentes e formam um ângulo reto, ao invés de uma curva. Também podem ser observados deslocamento dorsal da traquéia, deslocamento dorsal e compressão do brônquio esquerdo. A projeção ventrodorsal mostra a curvatura em posição horária das 2 às 3h e, em casos avançados, revela uma massa de tecido mole sobreposta à silhueta cardíaca.

- Ventrículo direito - Na vista laterolateral a borda cardíaca cranial está mais arredondada, há aumento da área de contato cardio-esternal e elevação do ápice cardíaco; na vista ventrodorsal, a curvatura da silhueta cardíaca está em posição horária das 6 às 11h, há diminuição do espaço entre a parede torácica e a borda cardíaca direita, imagem de D invertido e há deslocamento da carina ou bifurcação bronquial.
- Ventrículo esquerdo - Na vista laterolateral, observa-se elevação dorsal da traquéia, cavalgamento da veia cava caudal ou seu deslocamento em direção cranial, perda da cintura cardíaca borda caudal arredondada; na vista ventrodorsal, nota-se diminuição do espaço entre a borda cardíaca esquerda e a parede torácica, aumento da silhueta na posição horária das 2 às 5h.

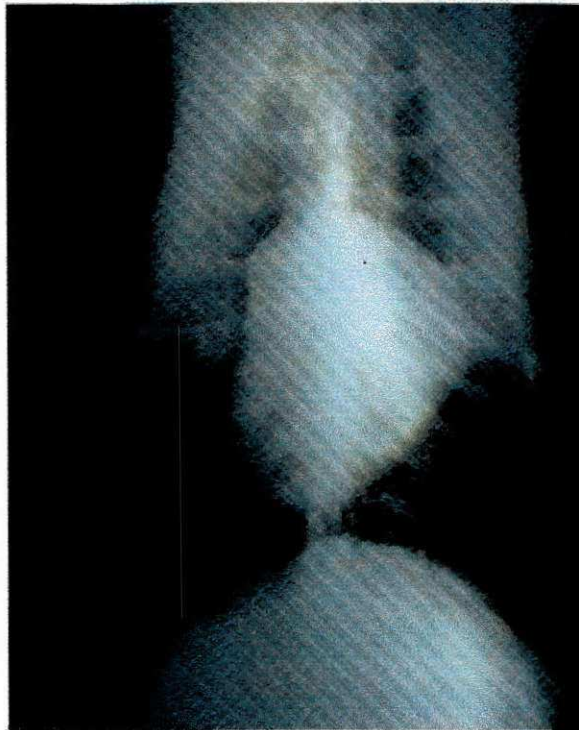


Fig 3: Projeção dorsoventral, pode-se apreciar um sutil aumento do ventrículo direito.

Fonte: CAMACHO et al., 2003

Quando se observa aumento em massa da silhueta cardíaca, é necessário fazer o diagnóstico diferencial entre cardiomegalia grave e/ou efusão pericárdica. Nos casos de comprometimento pericárdico, o coração toma um aspecto globoso, perdendo totalmente, o contorno de suas câmaras (GABAY, 2003).

3.2. Eletrocardiograma

O eletrocardiograma (ECG), é o registro gráfico da voltagem produzida pelas células do miocárdio durante sua despolarização e repolarização, propiciando informações concernentes ao tempo necessário para a condução elétrica atravessar as várias partes do coração, sendo um valioso auxiliar no diagnóstico de grande número de arritmias e de outras condições patológicas cardíacas (LÁZARO, 1997).

O ECG pode dar informações sobre a frequência cardíaca, o ritmo e a condução intracardíaca; também, pode revelar evidência de dilatação de uma câmara específica, doença ou isquemia miocárdica, doença pericárdica, certos desequilíbrios eletrolíticos e também algumas intoxicações medicamentosas (COSTANZO, 1999; NELSON & COUTO, 2001).

No ECG as flutuações de corrente elétricas aparecem sob a forma de ondas, que foram denominadas P-QRS-T, são gerados à medida que o músculo cardíaco é despolarizado e, em seguida, repolarizado, completando o ciclo cardíaco (COSTANZO, 1999). O intervalo entre as ondas P e Q, correspondem à despolarização atrial, isto é, à expansão da excitação do nodo sinusal através da musculatura do átrio até o nodo (AV). O intervalo compreendido entre o início da onda Q e o final da onda T corresponde à atividade ventricular (despolarização); e por fim o intervalo entre a onda T e o início da onda P, representa a repolarização ventricular. A repolarização dos átrios ocorre durante o complexo QRS, portanto não é usualmente vista no eletrocardiograma (LÁZARO, 1997; BERNE & LEVY, 2003).

Ao se realizar um ECG o animal deve ser colocado em uma almofada não-condutora, em decúbito lateral direito, se possível. Os membros anteriores devem estar paralelos entre si e perpendiculares ao dorso. Os eletrodos são colocados sobre a pele, nos membros torácicos e pélvicos. O eletrodo de cor amarela e o de cor vermelha serão posicionados nos membros pélvicos, esquerdo e direito, respectivamente, próximo à articulação úmero-rádio-ulnar; os eletrodos de cor verde e preta são posicionados nos membros torácicos esquerdo e direito, respectivamente, próximo a articulação fêmoro-tíbio-patelar. Usa-se uma cola especial para o ECG ou álcool (como recurso secundário) com o objetivo de assegurar um bom contato das placas de eletrodos com o corpo do animal (NUNES, 2002).



Fig 4: Posicionamento dos eletrodos e do paciente para registro eletrocardiográfico

Fonte: FEITOSA, 2004

Procura-se manter o animal na posição com delicadeza, para minimizar os movimentos causadores de artefatos às vezes podem-se eliminar interferências elétricas aplicando-se um bom fio terra ao aparelho de ECG e apagar as luzes do ambiente, na tentativa de acalmar o paciente (CUNNINGHAM, 2002).

Um bom registro eletrocardiográfico apresenta o mínimo de artefatos causados pelo movimento do paciente, nenhuma interferência elétrica e uma linha de base bem nítida. Uma abordagem consistente à interpretação do ECG tende a aumentar a rapidez e precisão com que o clínico estabelece um diagnóstico (NELSON & COUTO, 2001).

É importante reconhecer que o ECG é um método complementar de um exame clínico e que, apesar de determinados conceitos, nunca se deve priorizá-lo na determinação de um diagnóstico, prognóstico ou terapêutica, sendo para tanto, necessária uma boa anamnese e um exame médico clínico, que são a chave fundamental no diagnóstico das cardiopatias (GABAY, 2003).

3.3. Ecocardiografia

A ecocardiografia define-se com o estudo ecográfico ou ultra-sonográfico do coração, sendo uma técnica que requer conhecimentos amplos, profundos e detalhados sobre anatomia, fisiologia e fisiopatologia cardiovascular (CAMACHO & MUCHA, 2003).

A ecocardiografia é um exame não invasivo e sem riscos ao paciente podendo ser realizado seriadamente mesmo durante a gestação. As informações obtidas sobre as doenças cardíacas são extremamente importantes para o médico assistente na condução clínica do seu paciente. Podemos, por exemplo, rapidamente avaliar o grau de extensão de um infarto do miocárdio, o grau de eficiência do coração na sua função de bombeamento sanguíneo, o estado funcional das válvulas cardíacas, e a presença de comunicações anômalas entre as cavidades cardíacas ou entre artérias e veias. Esse método permite a avaliação segura do paciente cardíaco com mínimo stress (OHARA & AGUILAR, 2003).

É exame indolor, de rápida e fácil obtenção, não sendo necessário alterar qualquer tratamento ou medicação que o paciente venha utilizando, portanto não é preciso qualquer tipo de preparo especial para sua realização (DUNN, 2001).

A ecocardiografia utiliza ondas sonoras de alta frequência, numa faixa de 2 a 10 MHz, emitidas em ritmos curtos, constantes, com poucos microsegundos de diferença entre uma e outra. Após incidirem sobre os tecidos, as ondas retornam, formando imagens diversas, pois os órgãos têm distinta resistência à passagem do som (impedância acústica). Esse método é seguro, pois não utiliza radiações ionizantes, razão pela qual não produz efeitos biológicos adversos. As imagens ecográficas correspondem ao aspecto macroscópico de determinados cortes anatômicos, mostrando a conformação interna, neste caso, do coração e dos grandes vasos sanguíneos. Geralmente são utilizadas aproximadamente 14 projeções diferentes, colocando o transdutor tanto do lado direito como do lado esquerdo do paciente. Para um exame ecocardiográfico, é necessário um aparelho de ultra-som com transdutor de 5 e 7,5 MHz, eletrodos para registro eletrocardiográfico e sistema Doppler. E, logicamente, também deve-se contar com um Software que permita a avaliação ecocardiográfica em cães e gatos (OHARA & AGUILAR, 2003).

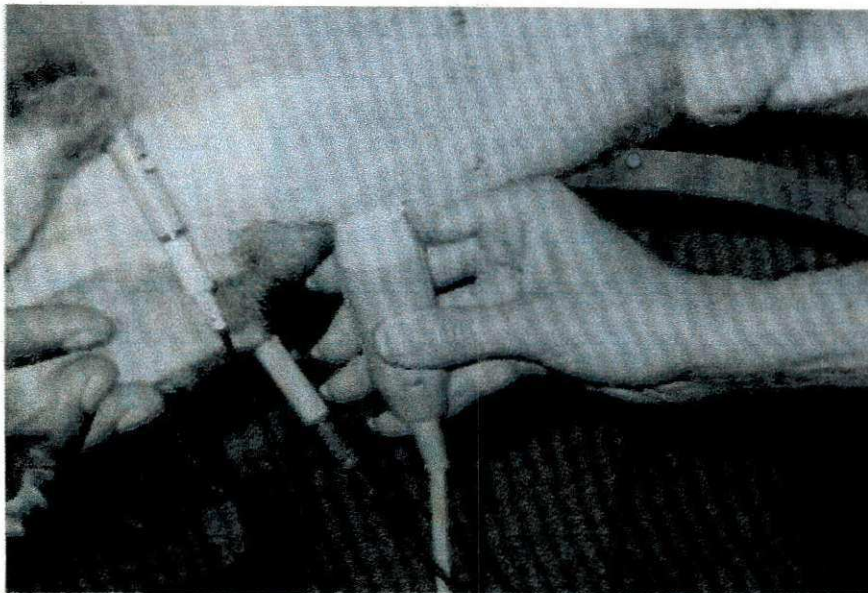


Fig 5: Posicionamento do cão e do transdutor para realização da ecocardiografia

Fonte: CAMACHO et al., 2003

O paciente deve ser posicionado em decúbito lateral direito, sobre uma mesa que possa ser colocada em cima de outra superfície (por ex. a mesa de consulta). Esta mesa deve possuir uma abertura que permita colocar o transdutor por debaixo do paciente. Este posicionamento evita que o ar dos pulmões cause um artefato acústico conhecido como “fenômeno de reverberância”, que produz distorção da imagem ultra-sonográfica, caracterizada pelo aparecimento de linhas brancas e curtas, que não permitem distinguir as imagens na tela. Com o paciente deitado sobre o lado do tórax que está sendo avaliado, diminui a quantidade de ar que poderia alterar a imagem ultra-sonográfica (OHARA & AGUILAR, 2003).

Existem três tipos básicos de Ecocardiografia;

- a) Modo M ou unidimensional
- b) Modo B ou bidimensional
- c) Sistema Doppler

a) Ecocardiografia no modo M

Utiliza uma única técnica de ultra-som que focaliza uma área muito reduzida do coração. Caracteriza-se por representar a imagem dos ecos em forma de movimento de varredura. O modo-M fornece imagens gráficas das várias estruturas cardíacas. O

resultado é uma imagem de difícil leitura, e anatomicamente não familiar (NELSON & COUTO, 2001).

O exame no modo M permite realizar medições específicas das câmaras cardíacas e das estruturas do coração, tanto na sístole quanto na diástole, por exemplo: câmara ventricular direita; septo interventricular; câmara ventricular esquerda; parede posterior do ventrículo esquerdo. Essas medições permitem determinar se o miocárdio ventricular encontra-se dilatado ou hipertrofiado, o que pode permitir realizar o diagnóstico definitivo de algumas cardiomiopatias. Ademais, esses dados também ajudam a detectar a presença de sobrecargas de volume e de pressão (OHARA & AGUILAR; 2003).

b) Ecocardiografia no modo B

Também chamado bidimensional (2DE) ou de movimento em tempo real, é o formato de ultra-som mais conhecido. Múltiplos feixes de som são emitidos de maneira seqüencial e em forma de leque, permitindo obter imagens bidimensionais em movimento. Os feixes projetam-se tão rapidamente, que é possível obter uma imagem em tempo real de diferentes planos cardíacos. Isto permite uma visão bidimensional tomográfica (em cortes) e anatomicamente familiar. No modo B é possível “congelar” a imagem na tela e fazer as mesmas medidas que são realizadas no modo M, podendo-se obter duas medidas de uma mesma estrutura, o que permite dirimir dúvidas sobre a veracidade das medidas (NELSON & COUTO, 2001; OHARA & AGUILAR, 2003).

C) Sistema Doppler

O sistema Doppler permite avaliar várias características dentro do sistema cardiovascular (hemodinâmica cardíaca). Muitas das alterações cardíacas afetam a velocidade, direção e o caráter do fluxo sanguíneo dentro do coração ou dos grandes vasos. Este método baseia-se na diferença que existe entre a frequência do som que é emitido do transdutor e a frequência de som que é recebida quando as ondas golpeiam um objeto em movimento (neste caso hemácias) (CAMACHO & MUCHA, 2003).

Em cardiologia são utilizadas duas formas principais de Doppler: espectral e a colorida. O Doppler espectral pode ser obtido com onda pulsátil ou contínua, enquanto o Doppler colorido só pode ser obtido com onda pulsátil. O Doppler colorido sintetiza a

imagem anatômica do ecocardiograma modo B ou modo M, criando uma imagem dinâmica e especialmente correta. Todo sistema de Doppler colorido apresenta uma escala de cores que representam a direção e a intensidade do fluxo que se está examinando. Por padronização, todo fluxo sanguíneo que se aproxima do transdutor é representado na tela com cor vermelha, enquanto o fluxo que se afasta do transdutor é representado pela cor azul. A velocidade do fluxo varia de acordo com a intensidade da cor que aparece na tela, sendo os movimentos rápidos mais brilhantes e os movimentos lentos mais escuros (OHARA & AGUILAR, 2003).

O sistema Doppler fornece informações valiosas para se avaliar o funcionamento cardíaco, como os gradientes de pressão das câmaras cardíacas, o débito cardíaco, o volume de fluxo e as frações de regurgitação entre outras (OHARA & AGUILAR, 2003).

3.4. Eletrocardiografia Ambulatorial: Sistema Holter

A eletrocardiografia ambulatorial (EA), comumente conhecida como Holter, trata-se de um método complementar utilizado para registrar de forma contínua a atividade elétrica cardíaca. Adicionalmente, esta metodologia permite a visualização do ritmo cardíaco do paciente quando este realiza suas atividades diárias (HALLAKE & THALER, 2005).

O ingresso do Holter à Medicina Veterinária contribuiu para o melhor entendimento das arritmias cardíacas, para o estudo da resposta cardíaca aos fármacos e para a realização de um melhor diagnóstico (OHARA & AGUILAR, 2003).

Através de um pequeno gravador registra-se continuamente, durante 24 ou 48 horas, três derivações eletrocardiográficas, o que permite um diagnóstico mais preciso das arritmias cardíacas, distúrbios da condução elétrica, existência de vias anômalas da condução elétrica e alteração da repolarização ventricular (DUNN, 2001).

Segundo (OHARA & AGUILAR, 2003) as indicações para o uso do Sistema Holter:

- Animais com síncope.
- Animais com intolerância ao exercício.
- Detecção de cardiopatias subclínicas (Por ex. Boxer e Doberman)
- Identificação de arritmias esporádicas ou intermitentes.
- Quantificação da resposta à medicação (antiarrítmicos).

É lógico pensar que com o Holter, podem ser obtidos valores mais próximos da realidade, já que o paciente encontra-se no seu ambiente normal, realizando suas atividades diárias habituais, sem o estresse da visita à clínica veterinária. Todavia, deve-se esclarecer que o Holter não substitui o ECG clássico, que oferece uma vista panorâmica do coração, possibilitando a análise de dez derivações (OHARA & AGUILAR, 2003).

Descrição dos Equipamentos:

Existem no mercado vários modelos de aparelho de registro:

- Os de fita aberta (reel to reel)
- Os de fita cassete
- De estado sólido

Geralmente, esses mecanismos permitem a gravação em dois ou três canais, obtendo-se dois ou três registros simultâneos, sendo isto de grande utilidade, pois permite diferenciar entre alterações reais do ritmo e os artefatos do traçado (CAMACHO & MUCHA, 2003).

Os primeiros aparelhos de registro que apareceram no mercado foram os de fita aberta, sendo substituídos posteriormente pelos de fita cassete – método similar ao dos sistemas de áudio – e, finalmente, surgiram os sistemas de estado sólido, que, por meio de um disquete ou outra peça de registro, permitem a análise computadorizada. O tamanho e o peso desses equipamentos diminuíram à medida que os sistemas evoluíram no tempo (HALLAKE & THALER, 2005).

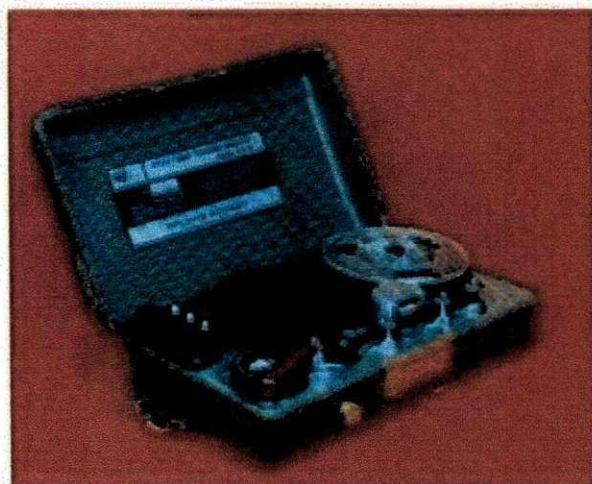


Fig 4: Gravador de fita aberto. Observa-se na parte anterior dois carretéis da fita, e a direita, o botão de registro de eventos.

Fonte: CAMACHO et al., 2003

A duração do registro é de pelo menos 24 horas, mas se o clínico está procurando um evento determinando (por ex. síncope) e que não é observado nesse lapso de tempo, a fita ou cassete pode ser substituído, repetindo-se a operação por um outro período de tempo igual ou maior (HALLAKE & THALER, 2005).

O cabo “paciente” é conectado ao aparelho de registro, que é constituído por 5 ou 7 fios, dependendo se são dois ou três canais de gravação. No final desses fios são colocados os eletrodos, que são descartáveis e já vêm com o gel. No sistema de dois canais os eletrodos podem ser orientados transversalmente no peito, atravessando o coração formando um X, ou seja, o (-) do primeiro canal na base do coração e o (+) do segundo canal no ápice, tudo isso do lado esquerdo e vice-versa no direito, mais o fio terra (OHARA & AGUILAR, 2003).

Colocação do Equipamento

No aparelho de dois canais, por exemplo, têm-se cinco fios. Primeiramente, é realizada a tricotomia numa região de 5cm², que é higienizada com álcool para o posicionamento dos eletrodos, os quais já devem estar unidos ao cabo “paciente”. Logo após, estes são fixados com fita adesiva para assegurar o contato estreito com a pele do paciente, pois a qualidade do registro depende do ótimo contato entre as duas superfícies. Posteriormente, os fios são direcionados ao dorso do paciente e são conectados ao aparelho de registro (CAMACHO & MUCHA, 2003).

A fixação do aparelho pode ser feita com fita adesiva no dorso do paciente ou por meio de um colete especial. Deve ser feita uma série de recomendações aos proprietários como: evitar que o animal morda os fios ou o equipamento, manter o aparelho colocado corretamente e impedir golpes ou impactos fortes sobre o mesmo (OHARA & AGUILAR, 2003).

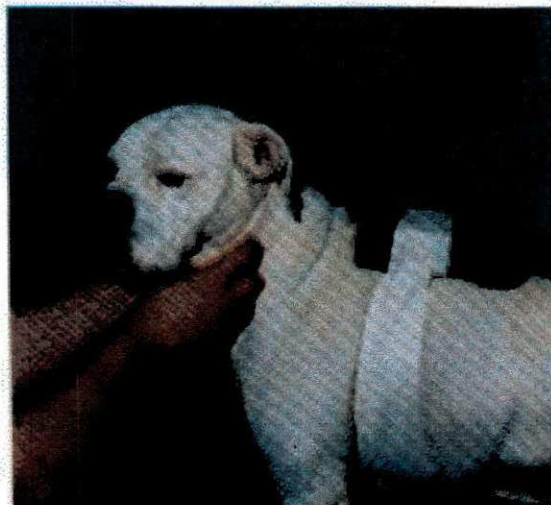


Fig 7: Colocação e fixação do gravador no dorso do paciente.

Fonte: CAMACHO et al., 2003

Finalmente, é entregue um bloco de registro de eventos ao proprietário, onde se anota o horário das atividades do animal (brincadeiras, desmaios, sono e outros). Uma vez concluído o tempo de avaliação, o equipamento deve ser retirado (HALLAKE & THALER, 2005).

Decodificação da Fita

Existem diferenças para cada um dos modelos. O de fita é decodificado num aparelho cardioanalizador, pelo sistema AVSEP (Audiovisual Superimposed Electrocardiographic Presentation), em que os complexos PQRST se superpõem a alta velocidade, na tela de um monitor. Dessa forma, qualquer alteração no complexo modificará o formato da imagem. Nesse caso, se for detectada alguma alteração, esta pode ser registrada em papel (OHARA & AGUILAR, 2003).

Os sistemas de registro com cassete decodificam-se de forma automática, oferecendo um informe detalhado. No entanto, os softwares estão programados para valores de onda humana. Isso pode ser um problema, pois variações normais no cão podem ser lidas como alteradas (OHARA & AGUILAR, 2003).

Os aparelhos de estado sólido trabalham de forma similar aos cassete, permitindo a decodificação no computador por meio de uma interface, e oferecem a vantagem de poderem ser programados para trabalhar com valores de ondas de caninos e felinos (MUCHA, 2003).

3.5 Pressão Arterial

As drogas anestésicas, os procedimentos cirúrgicos, bem como os eventuais processos fisiopatológicos envolvidos podem causar um comprometimento importante da homeostase cardiovascular, sendo essencial o monitoramento da pressão arterial e, a partir dele, a manutenção da mesma em valores satisfatórios (REZENDE et al., 2002).

O método clássico de aferição da PA (pressão arterial) no homem, o auscultatório, é realizado pelo uso de um manguito inflável, um manômetro e um fonendoscópio. Este processo não é de fácil execução em pequenos animais, em virtude da conformação anatômica dos membros e da intensidade dos sons produzidos pela onda de pulso arterial. Por essa razão, foi necessário o desenvolvimento de técnicas, que permitissem mensurar a PA de forma não-invasiva nos pequenos animais, determinando

valores confiáveis e de amplo uso na rotina clínica (CAMACHO & MUCHA, 2003). Os locais mais utilizados para a aferição da PA são:

- Base da cauda (artéria cocígea)
- Membro torácicos: proximal ao carpo (artéria mediana) ou distal ao carpo (artéria digital palmar)
- Membro pélvicos: ramo cranial da safena ou distal à articulação tíbio-tarsiana (artéria plantar medial).

Outro fator importante é que a largura do manguito ou braçadeira deve ser de aproximadamente 40% da circunferência do membro ou da cauda, pois uma braçadeira muito larga subestimar o valor da PA e uma muito pequena superestimar essa pressão. Estudos mais recentes em felinos indicam que seria mais conveniente que a largura do manguito fosse de 30% do diâmetro do membro. Por isso, os manguitos utilizados em cães e gatos são os mesmos usados em neonatologia e pediatria humanas, cuja largura varia entre 1 e 8 cm (CAMACHO & MUCHA, 2003).

Alguns dos métodos Indiretos disponíveis são:

⇒ Método Doppler:

É baseado no efeito Doppler. Utiliza-se um transdutor muito pequeno, formado por cristais piezoelétricos que emitem energia de alta frequência para o tecido subjacente. Essa energia atinge a parede arterial e volta para o cristal, sendo transformada em sinal sonoro por um microprocessador. O local escolhido para o registro da PA deve ser tricotomizado. Posteriormente, aplica-se gel no transdutor e procede-se à identificação da artéria, procurando-se o sinal sonoro adequado. O transdutor é fixado com fita ou esparadrapo e é conectado o manguito inflável, ao manômetro e a bomba de insuflar. Infla-se o manguito até se obter uma pressão supra-sistêmica (200-250mmHg). Imediatamente após, esvazia-se o ar do manguito lentamente até a aparição do primeiro sinal audível, que indica a pressão arterial sistólica e, posteriormente, quando ocorre a mudança de um som pulsátil curto para outro mais prolongado, tem-se a pressão diastólica (CAMACHO & MUCHA, 2003).

Em termos gerais, pode-se concluir que o método Doppler é similar ao auscultatório, exceto que o fonendoscópio é substituído por um aparelho eletrônico, que emite sinal audível (NELSON & COUTO, 2001).

Os equipamentos são relativamente econômicos, com boa correlação da pressão sistólica (quando comparado com o método invasivo), apresentando, porém, dificuldade para a obtenção da pressão distólica. Outra vantagem é que pode ser utilizado em cães e gatos de pequeno porte. Geralmente é recomendado que seja feito no mínimo cinco a sete determinações da pressão num intervalo de dez minutos para que o paciente se acostuma com o procedimento (CAMACHO & MUCHA, 2003).

⇒ Método oscilométrico

Este método tem como princípio a análise das oscilações da parede arterial, segundo suas condições internas e externas de pressão. A oscilação captada pelo manguito será máxima quando existir equilíbrio entre a pressão interna e externa da artéria, coincidindo com a pressão arterial média. O aparelho capta a oscilação máxima, determinando a pressão média, a partir da qual, por um cálculo aritmético, determina as pressões sistólica e diastólica (NUNES, 2002).

Uma vez colocado o manguito sobre a artéria escolhida, o equipamento é ligado e, de forma automática, infla a braçadeira até atingir a pressão suprasistêmica. Logo em seguida, ocorre o seu esvaziamento a cada 5 a 7mmHg até que a oscilação máxima seja captada, determinando, assim, as pressões arteriais média, sistólica e diastólica, além da frequência cardíaca. O ideal é realizar cinco determinações, eliminar o valor mais alto e o mais baixo e fazer a média com os restantes (CAMACHO & MUCHA, 2003).

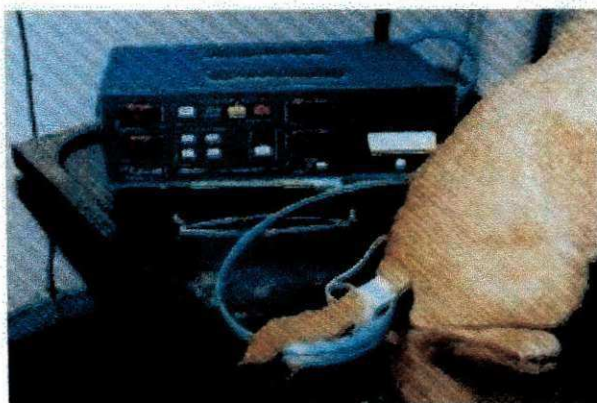


Fig 3: Determinação da PA por oscilometria na artéria coccigea

Fonte: CAMACHO et al., 2003

⇒ Método fotopletismográfico

É um método de uso recente na Medicina, que consiste na determinação da PA pela atenuação da radiação infravermelha. Foi desenhado para ser usado no dedo da pessoa (com um oxímetro de pulso) e na Medicina Veterinária já foram realizadas experiências com resultados alentadores. Como desvantagens tem-se o alto custo do equipamento e o uso limitado a animais com menos de 10Kg de peso. Diversos estudos encontraram boa correlação entre a PA obtida por esse método quando comparada com a obtida pelo método invasivo. A fotopletismografia facilita o monitoramento contínuo da PA, além de permitir a visualização e registro das curvas de pressão (NUNES, 2002).

Nas áreas de pesquisa cardiovascular e de fisiologia, alguns cientistas substituíram o método invasivo pelo método pletismográfico em virtude de sua precisão (CAMACHO & MUCHA, 2003).

4. Técnicas Invasivas:

As técnicas invasivas oferecem resultados mais confiáveis e precisos, entretanto não são isentas de risco, sendo necessária uma avaliação criteriosa dos riscos e benefícios que possam advir de tais procedimentos (CAMACHO & MUCHA, 2003).

4.1. Cinecoronariografia

O cateterismo cardíaco é um procedimento de rotina, relativamente sem dor, não cirúrgico, que pode ajudar a diagnosticar algumas alterações cardíacas. Em alguns casos, também pode ser usado para tratamento de certas doenças cardíacas. Para a realização do procedimento, é introduzido um cateter em uma artéria, o qual é guiado suavemente até o coração. Este exame deve ser feito em ambiente hospitalar, sob anestesia local e através de uma artéria do braço ou, preferencialmente, através de um pequeno orifício feito na artéria femoral da região inguinal direita ("virilha"), sendo então introduzido o cateter, conforme descrição prévia. Com o cateter na artéria aorta, são então localizadas, na origem, as duas principais coronárias, e ali são injetadas pequenas quantidades de contraste. O percurso que o contraste faz no interior da coronária e nos seus ramos é registrado por uma câmara filmadora, podendo então ser observada a presença ou não de obstáculos à sua passagem. O exame permite avaliar a

importância do vaso obstruído, se a obstrução é severa ou não, quantos vasos estão comprometidos e, finalmente, como está a contração do coração. A injeção do contraste radiopaco vai gerar as imagens que podem ser fotografadas, filmadas ou gravadas em computador (BONAGURA & MYER, 2003).

Quando o contraste é injetado nas coronárias, obtém-se imagens que, sendo filmadas, originam a cinecoronariografia, termo muitas vezes usado como sinônimo de cateterismo cardíaco. O cateterismo cardíaco tem riscos relativamente baixos. Geralmente, os benefícios de se conhecer a exata extensão anatômica da doença, e a possibilidade de escolher o tratamento mais adequado, superam os riscos potenciais. Alguns possíveis riscos são: hemorragia ou formação de coágulo, perfuração do músculo cardíaco ou de algum vaso sanguíneo, arritmias, reações alérgicas ao contraste utilizado durante o exame, infarto agudo do miocárdio e embolia cerebral. Porém a incidência de complicações é inferior a 1:1000 casos (NELSON & COUTO, 2001).

4.2 Pressão Arterial Invasiva

A determinação invasiva da pressão arterial (PA), pode ser considerada como o método de eleição, por sua exatidão, sendo utilizado também como método de comparação das formas indiretas. Trata-se de um método invasivo e cruento, reservado à monitorização transcirúrgica e a determinação da PA em estudos experimentais. Essa técnica é realizada por meio da colocação de uma agulha ou cateter heparinizado em uma artéria periférica, conectando a um manômetro anaeróide ou a um transdutor que permite a visualização da curva de pressão em um monitor ou o registro em papel. As artérias mais comumente utilizadas são a metatarsiana dorsal, a sublingual e a femoral (CAMACHO & MUCHA, 2003).

Para realizar essa técnica, é necessário sedar o animal, pois, caso contrário, a dor e o estresse provocados pelos procedimentos induzirão a alterações no registro decorrentes indiretamente da liberação das catecolaminas. Outros inconvenientes frequentes são a formação de hematomas, infecções e alterações no registro por causa do efeito de parede (alterações do fluxo pelo contato entre a parede vascular e o cateter) (CAMACHO & MUCHA, 2003).

4.3. Débito Cardíaco

O débito cardíaco é o volume de sangue, em litros, que é bombeado para a circulação sistêmica e pulmonar a cada minuto. O conhecimento preciso de seu valor permite avaliar o desempenho da bomba cardíaca e reflete o volume de sangue disponível para os tecidos (HUG, 1989). Por estar diretamente relacionado ao fluxo, fornece indicações muito mais relevantes sobre a perfusão sistêmica, do que os parâmetros pressóricos (HASKINS, 1996). As indicações da monitoração do débito cardíaco incluem politraumatismo, choque hipovolêmico, embolia pulmonar, doenças valvulares e insuficiência cardíaca (HUG, 1989).

Embora a mensuração do débito cardíaco possa ser realizada mediante técnicas não-invasivas, como a ecocardiografia ou com a técnica de Fick (consumo de oxigênio), o método de medida por termodiluição ainda é o mais confiável, podendo ser realizado de forma rápida, segura e repetitiva (ARAÚJO, 1992). A técnica consiste, em primeiro lugar, na escolha do cateter de Swan-Ganz adequado ao porte do paciente. O cateter de Swan-Ganz é composto por um tubo plástico flexível, contendo em sua extremidade distal um termistor, para mensuração da temperatura do sangue na artéria pulmonar, e um balonete inflável acionado por uma entrada de ar localizada na extremidade mais proximal. O tubo possui ainda um conduto que percorre toda a sua extensão e é utilizado para a mensuração da pressão no trajeto que percorre e nas cavidades onde está posicionado, além de possibilitar a obtenção das curvas características de pressão em cada um desses pontos. Finalmente, existe um segundo conduto que percorre apenas parte do corpo do cateter e que é empregado para administração de fluido a baixas temperaturas, no átrio direito ou na veia cava, de modo a permitir a realização da técnica de termodiluição (NUNES, 2002).

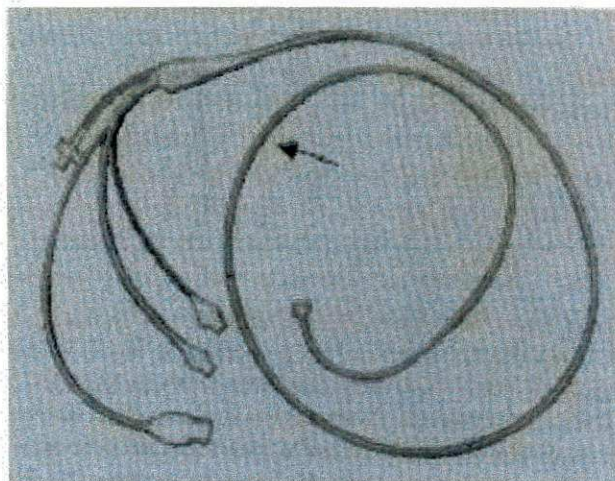


Fig 9: Cateter de Swan-Ganz, próprio para o monitoramento hemodinâmico invasivo.

Fonte: FEITOSA, 2004

A introdução do cateter pode ser feita tanto pela veia jugular (mais freqüente) quanto pela veia femoral, podendo ocorrer por punção percutânea (através de Kits de introdução) ou dissecação cirúrgica (NUNES, 2002). O caminho a ser percorrido é constituído pela veia cava, átrio direito, ventrículo direito e chegando por fim à artéria pulmonar (ARAÚJO, 1992; MASON; BROWN, 1992; NUNES, 2002). O posicionamento correto do cateter é feito através das alterações características das curvas de pressão observadas ao longo de seu trajeto (ARAÚJO, 1992; NUNES, 2002).

A técnica de mensuração do débito cardíaco por termodiluição baseia-se na diferença de temperatura entre o líquido injetado e a temperatura corpórea central do paciente. Informa-se ao computador ao qual o sistema de mensuração está conectado o volume a ser injetado e a temperatura do mesmo, geralmente 0°C, pois quanto maior for a diferença de temperatura entre solução e a temperatura do paciente mais confiáveis serão os valores. O computador mede a mudança de temperatura que ocorre durante o tempo na artéria pulmonar imediatamente após a injeção de solução gelada no átrio ou veia cava (ARAÚJO, 1992). A curva de termodiluição obtida é visualizada na tela e o computador calcula a área sob a curva, que corresponde ao débito cardíaco, e fornece o valor em L/min (ARAÚJO, 1992; NUNES, 2002). Devem ser realizadas de três a cinco medidas, das quais se obtém uma média que representará o valor mais fidedigno do débito cardíaco (NUNES, 1992).

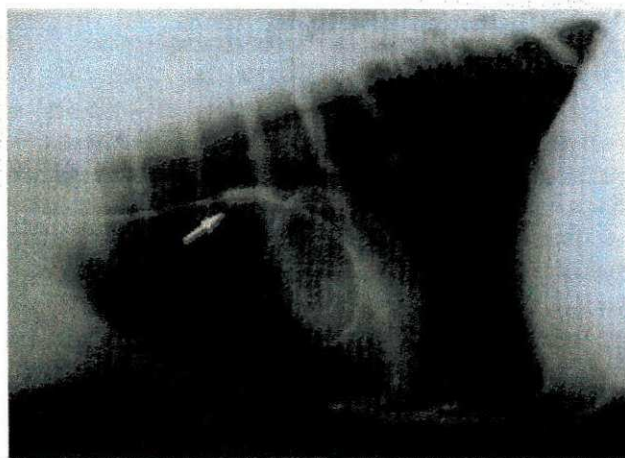


Fig 10: Radiografia de um cão submetido à mensuração do Débito Cardíaco. Notar a administração de solução pelo ramo do cateter cuja extremidade se situa antes do coração (seta).

Fonte: FEITOSA, 2004

4.4. Pressão Venosa Central

A pressão venosa central (PVC) é a pressão sanguínea no lúmen da porção intratorácica da veia cava (HASKINS, 1996) e reflete a pressão no átrio direito (MANSON; BROW, 1997), proporcionando uma estimativa precisa da pressão de enchimento do ventrículo direito (ARAÚJO, 1992). Os fatores que regulam a PVC são o volume de sangue venoso central (retorno venoso), o tônus vascular venoso e o débito cardíaco (HASKINS, 1999). A mensuração da PVC permite estimar a relação entre o volume sanguíneo e a capacidade vascular, bem como a habilidade do coração em bombear o sangue (MANSON; BROWN, 1997; HASKINS, 1999).

A monitoração da PVC é uma técnica simples de se realizar e pouco onerosa, que geralmente está indicada em pacientes que serão submetidos a intervenções cirúrgicas, nos quais podem ocorrer variações bruscas no volume sanguíneo e em pacientes que por ventura venham a receber soluções em grandes quantidades (ex fluidoterapia, transfusão de sangue, etc.). A técnica consiste na introdução do cateter pela veia jugular, que pode ser feita por punção percutânea ou dissecação venosa, devendo o mesmo ser posicionado na porção intratorácica da veia cava anterior. O posicionamento no interior do átrio direito deve ser evitado (ARAÚJO, 1992), pois o contato do cateter com o endocárdio do átrio ou ventrículo direito, pode estimular a atividade de marcapasso ectópico (HASKINS, 1996).

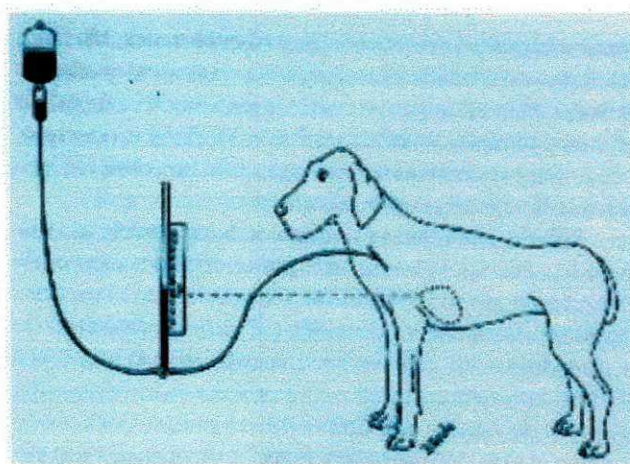


Fig 11: Esquema de dispositivo para mensuração da PVC. Notar a posição do ponto de medida igual a zero à altura dos átrios.

Fonte: CORTOPASSI & FANTONI, 2002

O equipamento consiste basicamente de um cateter de dimensões compatíveis com o porte do animal; uma coluna de material transparente, com aproximadamente 50cm de comprimento; uma torneira de três vias; uma régua graduada em centímetros com valores negativos até -10 e valores positivos até +40, com o nível zero bem demarcado; um frasco contendo solução salina e tubulações plásticas para conexão dos componentes. Primeiramente o animal deve ser posicionado e o ponto zero da régua ajustado para que fique na altura em que a veia cava atinge o átrio direito. A coluna de água é colocada ao lado da régua de modo que seu volume interno compreenda toda a escala. Na parte inferior da coluna de água acopla-se uma torneira de três vias de modo que uma via seja para o cateter, uma para a própria coluna e a última para um frasco de solução salina a 0,9%. Após o preenchimento do sistema com solução salina, fecha-se esta via, permitindo apenas a ligação entre o cateter e a coluna de água. O excesso de líquido presente na coluna irá para o paciente e o novo nível atingido representará a PVC (NUNES, 2002). Embora mais acessível, a coluna de água não oferece a mesma precisão que os transdutores eletrônicos mais sofisticados, principalmente quanto à capacidade de resposta às variações de pressão (ARAÚJO, 1992).

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A medicina veterinária principalmente no ramo de pequenos animais tem avançado a novos rumos. Assim como na medicina humana a especialização na veterinária é uma constante. Conhecer as técnicas de monitoração cardíaca torna os procedimentos mais seguros assim como melhora o diagnóstico e tratamento das doenças cardíacas numa população de animais cada vez mais senil.

Sendo assim é de fundamental importância a atualização constante, por parte dos médicos veterinários para que se torne possível aplicar desenvolver tais técnicas rotineiramente na clínica médica de pequenos animais.

10. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARAÚJO, S. In: REZENDE, L. M.; NUNES, N. ; SOUZA, A. P.; SANTOS, P. S. P. Monitoramento hemodinâmico invasivo em pequenos animais. **Semina: Ciências Agrárias**. Londrina, v. 23, n, 1, p. 93-100, 2002.

BERNE, R. M.; LEVY, M. N. **Fisiologia**. 4. ed. São Paulo: Koogan, 2003. 1034p.

BONAGURA, M.; MYER, J. N. Alterações Radiográficas In: BICHARD, S. J.; SHERDING, R. G. **Manual Saunders: clínica de pequenos animais**. 2.ed. São Paulo: Roca, 2003. 1788p.

CAMACHO A. A.; MUCHA, C. J. Determinação da Pressão Arterial In: BELLERENIAN, G. C.; MUCHA, C. J. ; CAMACHO, A.A. **Afecções cardiovasculares em pequenos animais**. 1.ed. São Paulo: Interbook, 2003. 328p.

CONSTANZO, L. S. **Fisiologia**. 1.ed. São Paulo: Koogan, 1999. 392p.

CUNNINGHAM, J. G. **Tratado de fisiologia veterinária**. 3.ed., Rio de Janeiro: Koogan, 2002. 454p.

DUNN, J. K. **Tratado de medicina interna de pequenos animais**. São Paulo: Roca, 2001. 1080p.

FANTONI, D. T.; CORTOPASSI S. R. G. Monitoração da Anestesia. **Anestesia em cães e gatos**. 1.ed. São Paulo: Roca, 2002. 389p.

FEITOSA, F. L. F. **Semiologia veterinária: A arte do diagnóstico**. 1.ed. São Paulo: Roca, 2004. 807p.

GABAY, A.; Radiologia Cardiovascular In: BELLERENIAN, G. C.; MUCHA, C. J.; CAMACHO, A.A. **Afecções cardiovasculares em pequenos animais**. 1.ed. São Paulo: Interbook, 2003. 328p.

HALLAKE, B.; THALER, J. C. Eletrocardiografia e Sistema Ambulatorial de Holter. Disponível em: <<http://www.biosaude.com.br>>. Acesso em 19 de janeiro de 2005.

HASKINS, S.C. In: REZENDE, L. M.; NUNES, N. ; SOUZA, A. P.; SANTOS, P. S. P. Monitoramento hemodinâmico invasivo em pequenos animais. **Semina: Ciências Agrárias**. Londrina, v. 23, n, 1, p. 93-100, 2002.

HUG, C. J. In: REZENDE, L. M.; NUNES, N. ; SOUZA, A. P.; SANTOS, P. S. P. Monitoramento hemodinâmico invasivo em pequenos animais. **Semina: Ciências Agrárias**. Londrina, v. 23, n, 1, p. 93-100, 2002.

OHARA, V. Y. T; AGUILAR, R. E. M.; Ecocardiografia in: BELLERENIAN, G. C.; MUCHA, C. J. ; CAMACHO, A.A. **Afeções cardiovasculares em pequenos animais**. 1.ed. São Paulo: Interbook, 2003. 328p.

LÁZARO, R. A. **O eletrocardiograma no cão e no gato**. Monografia (Universidade Federal de Minas Gerais. Escola de Veterinária), 1997. 14p.

MANSON, D. E.; BROWN, N. J. In: REZENDE, L. M.; NUNES, N. ; SOUZA, A. P.; SANTOS, P. S. P. Monitoramento hemodinâmico invasivo em pequenos animais. **Semina: Ciências Agrárias**. Londrina, v. 23, n, 1, p. 93-100, 2002.

MUCHA, C. J. Eletrocardiografia Ambulatorial: Sistema Holter In: BELLERENIAN, G. C.; MUCHA, C. J. ; CAMACHO, A.A. **Afeções cardiovasculares em pequenos animais**. 1.ed. São Paulo: Interbook, 2003. 328p.

MUIR III, R. W.; HUBBEL, J. A. E.; SKARDA, R. T.; BEDNARSKI, R. M. Manual da Anestesia Veterinária. 3.ed. Artmed, Porto Alegre, 2001. 432p.

NELSON, R. W.; COUTO, C. G. **Medicina interna de pequenos animais**. 2.ed. Rio de Janeiro: Koogan, 2001. 1092p.

NUNES, N.; Monitoramento hemodinâmico invasivo em pequenos animais in: **Semina: Ciências Agrárias**. Londrina, v. 23, n, 1, p. 93-100, 2002.

NUNES, N. Monitoração da Anestesia. In: FANTONI, D. T.; CORTOPASSI S. R. G. **Anestesia em cães e gatos**. 1.ed. São Paulo: Roca, 2002. 389p.

REZENDE, L. M.; NUNES, N. ; SOUZA, A. P.; SANTOS, P. S. P. Monitoramento hemodinâmico invasivo em pequenos animais. **Semina: Ciências Agrárias**. Londrina, v. 23, n, 1, p. 93-100, 2002.

TILLEY, L. P.; SMITH JR., F. W. K. **Consulta veterinária em 5 minutos - espécies canina e felina**. 2.ed. São Paulo: Manole, 2003. 1428p.