

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA

GABRIELLA DINAIR MENDONÇA DE ASSIS

**IMPLANTAÇÃO DE MARCAPASSO COM DISFUNÇÃO SINUSAL EM CÃO –
RELATO DE CASO**

Uberlândia – MG

2024

GABRIELLA DINAIR MENDONÇA DE ASSIS

**IMPLANTAÇÃO DE MARCAPASSO COM DISFUNÇÃO SINUSAL EM CÃO –
RELATO DE CASO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Faculdade de Medicina Veterinária da Universidade Federal de Uberlândia como requisito parcial para aprovação na disciplina Trabalho de Conclusão de Curso II.

Área de concentração: Cardiologia

Orientador: Prof. Dr. Matheus Matioli Mantovani

Uberlândia – MG

2024

GABRIELLA DINAIR MENDONÇA DE ASSIS

**IMPLANTAÇÃO DE MARCAPASSO COM DISFUNÇÃO SINUSAL EM CÃO –
RELATO DE CASO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à
Faculdade de Medicina Veterinária da Universidade
Federal de Uberlândia como requisito parcial para
aprovação na disciplina Trabalho de Conclusão de Curso
II.

BANCA EXAMINADORA:

Uberlândia, 26 de abril de 2024

Prof. Dr. Mateus Mاتيoli Mantovani
Orientador FAMEV - UFU

Prof. Dra. Carolina Franchi
João Cardilli
Professora FAMEV - UFU/MG

M.V. Suzana Akemi Tsuruta
Médica Veterinária HV-UFU/MG

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, agradeço a Deus por tudo o que ele tem feito na minha vida e pela dádiva de ter a oportunidade de fazer o curso dos meus sonhos na universidade que eu sempre quis, depois agradeço à minha família, que sempre me incentivou a persistir nos meus sonhos e a batalhar sempre pelo o que eu quero, a amar e respeitar os animais e sempre tratá-los com o maior carinho do mundo.

Ao meu orientador e minhas queridas professoras, Matheus Matioli Mantovani, Suzana Akemi Tsuruta e Carolina Franchi João Cardilli, tenho agradecimentos mais que especiais. Com vocês, aprendi a ser uma pessoa melhor, uma profissional melhor e agradeço por terem me proporcionado as melhores oportunidades que eu poderia ter dentro dessa universidade. Além de minha inspiração e futuros companheiros de profissão, se tornaram meus amigos, minha família.

Agradeço a minha namorada Thainá, pelo apoio e amor incondicional e por toda ajuda em todos os sentidos, eu te amo!

Ao meu pai e minha mãe que são meus maiores fãs e incentivadores e a quem devo a vida por todo sacrifício que fizeram por mim e pelo meu futuro, amo vocês.

Agradeço aos amigos que fiz durante o curso, vocês foram essenciais para essa jornada acadêmica valer a pena.

Aos meus filhos aqui presentes e aos que já foram, pois por vocês entrei nessa aventura, e por vocês vou continuar nela. Amo vocês eternamente! E por fim, agradeço a cada paciente que fez e ainda faz parte da minha história.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1. Anatomia de um coração de cão	12
Figura 2. Batimentos irregulares em um eletrocardiograma, causada pela doença do nó sinusal	12
Figura 3. Dispositivo Marcapasso	14
Figura 4. Quadro de possíveis anestésicos para se utilizar na implantação de marca-passo	15
Figura 5. Hemograma da paciente com disfunção sinusal	19
Figura 6. Ecocardiograma realizado durante o procedimento cirúrgico de implantação de marcapasso de um canino, Lhasa Apso, para avaliar o posicionamento correto do eletrodo na câmara ventricular direita	20
Figura 7. Radiografia ventro dorsal realizada pós implantação de marcapasso para verificação de posição de eletrodo em canino, raça Lhasa Apso, 10 anos	21
Figura 8. Radiografia latero lateral esquerda realizada pós implantação de marcapasso para verificação de posição de eletrodo em canino, raça Lhasa Apso, 10 anos	22

RESUMO

O marcapasso cardíaco é um equipamento médico utilizado em cães para corrigir ritmos cardíacos irregulares ou lentos. Ele é empregado no tratamento de diversas condições cardíacas como bloqueio atrioventricular de 3º grau, bloqueio atrioventricular de 2º grau avançado, síndrome do nó doente ou parada atrial. Seu funcionamento é através da detecção da atividade elétrica do coração e emitindo impulsos elétricos para promover a contração adequada do músculo cardíaco. A implantação de marcapasso em animais no Brasil, ainda não é uma prática habitual, mas vários profissionais e hospitais já tem se preparado para esse tipo de procedimento. Contudo, esse implante é considerado uma medida necessária para garantir a saúde e bem-estar de diversos cães. Este relato tem como objetivo descrever o caso de uma cadela da raça Lhasa Apso, de 10 anos, encaminhada para o Hospital Veterinário da Universidade Federal de Uberlândia (UFU), com histórico de síncope e bradicardia, diagnosticada com síndrome do nó doente, e que visando por uma melhor qualidade de vida para corrigir seu ritmo cardíaco foi realizada a cirurgia de implantação de marcapasso do tipo endocárdico transvenoso através da veia jugular externa até chegar no ventrículo direito onde foi fixado, e posteriormente programado por um técnico para ajusta-lo de acordo com as necessidades do animal.

Palavras-chave: Cardiologia. Marcapasso. Medicina Veterinária.

ABSTRACT

A cardiac pacemaker is a medical device used in dogs to correct irregular or slow heart rhythms. It is used to treat various heart conditions such as third-degree atrioventricular block, advanced second-degree atrioventricular block, sick node syndrome or atrial arrest. It works by detecting the electrical activity of the heart and emitting electrical impulses to promote proper contraction of the heart muscle. Implanting pacemakers in animals in Brazil is not yet a common practice, but several professionals and hospitals have already prepared for this type of procedure. However, this implant is considered a necessary measure to ensure the health and well-being of many dogs. This report aims to describe the case of a 10-year-old Lhasa Apso dog referred to the Veterinary Hospital of the Federal University of Uberlândia (UFU), with a history of syncope and bradycardia, diagnosed with sick node syndrome, and who, in order to improve her quality of life to correct her heart rhythm, underwent surgery to implant a transvenous endocardial pacemaker through the external jugular vein until it reached the right ventricle where it was fixed, and later programmed by a technician to adjust it according to the animal's needs.

Keywords: Cardiology, Pacemaker, Veterinary Medicine.

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO	9
2.	REVISÃO DE LITERATURA	10
2.1.	Anatomia e Fisiologia do coração	10
2.2.	Atividade Elétrica do Coração	11
2.3.	Doença do Nó Sinusal	12
3.	MARCAPASSO	13
3.1.	Tipos de marcapasso e sua implantação	15
4.	RELATO DE CASO	18
5.	CONCLUSÃO	24
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	25

1. INTRODUÇÃO

O coração, como órgão central da cavidade torácica, desempenha o papel fundamental de uma bomba, impulsionando o sangue por todo o corpo, para promover sua oxigenação e o transporte de diversas substâncias vitais para que o organismo tenha um funcionamento adequado (KÖNIG; RUBERTE; LIEBICH, 2016). Essa função de bombear o sangue é possibilitada pela atividade elétrica do coração, com células que fazem a despolarização e geram uma contração, essencial para impulsionar o sangue pelos vasos (JANSEN; QUINN; ROSE; 2018).

Várias enfermidades estão associadas a distúrbios na condução elétrica cardíaca, resultando em falhas na condução e com isso, alterações nos batimentos cardíacos. O diagnóstico dessas alterações podem ser realizados por meio de eletrocardiografia, o teste padrão para avaliação e diagnóstico de arritmias (TILLEY, SMITH, 2016).

Em muitos casos, o tratamento para essas doenças é a implantação de um marcapasso, que vai auxiliar na regulação das contrações cardíacas, podendo realizar total ou parcialmente essa função, dependendo da gravidade da condição. Algumas patologias que podem exigir o uso de marcapasso incluem bloqueio atrioventricular de terceiro grau, bloqueio atrioventricular de segundo grau avançado, síndrome do nó doente e parada atrial (WEDER *et al*, 2015).

Os marcapassos tem a possibilidade de serem implantados no endocárdio, via transvenosa, ou no epicárdio, exigindo a abertura da cavidade torácica para implantação. A escolha do método de implantação depende das características do paciente e das condições específicas de cada caso, cada uma apresentando suas vantagens e desvantagens (SCHROEDER, 2017; NADER *et al*, 2016).

O objetivo deste relato é apresentar uma implantação de marcapasso com disfunção sinusal em um cadela.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. Anatomia e Fisiologia do coração

O coração está localizado em uma região chamada mediastino, que fica dentro da cavidade torácica e separa as cavidades pleurais direita e esquerda. Ele possui uma base direcionada craniodorsalmente, onde as veias e artérias entram e saem, e um ápice voltado caudoventralmente em direção ao esterno. Ele se estende da terceira até a sexta costela, embora possam ocorrer variações entre as raças de cães. Em animais com peito profundo, o coração tende a ser mais verticalizado, estreito e alto, enquanto em cães com peito mais arredondado, ele pode parecer mais esférico (DONE, 2009; DYCE; WENSING, 2010).

Ele é um órgão vital que desempenha o papel de bombear o sangue para todo o corpo, levando através do mesmo, oxigênio e nutrientes essenciais para a sobrevivência. Nos cachorros, o coração é um órgão muscular oco composto por quatro câmaras principais, sendo elas o átrio direito, o ventrículo direito, o átrio esquerdo e o ventrículo esquerdo. O sangue já sem oxigênio chega ao coração pelo átrio direito, onde é então bombeado para o ventrículo direito, em seguida, o ventrículo direito bombeia o sangue para os pulmões, local na qual acontece a troca de dióxido de carbono por oxigênio, resultando no sangue oxigenado. O sangue com oxigênio chega ao coração pelo átrio esquerdo, e assim ele é bombeado para o ventrículo esquerdo. Por fim, o ventrículo esquerdo bombeia o sangue já oxigenado para o restante do corpo, garantindo que todos os tecidos recebam o suprimento necessário de oxigênio e nutrientes para funcionar corretamente (KONIG; RUBERTE; LIEBICH, 2016).

Para garantir um bom fluxo de sangue, é essencial que o coração do cão opere de maneira coordenada e eficiente. Essa coordenação acontece graças à sua habilidade de gerar um potencial elétrico e sincronizar a contração e o relaxamento dos átrios e ventrículos. Em um coração em estado de equilíbrio, essa função ocorre de forma sincronizada. O ritmo cardíaco é regulado pelo sistema elétrico interno conhecido como nó sinoatrial, localizado no átrio direito próximo à veia cava cranial. Esse nó é responsável por controlar a frequência e a intensidade das contrações cardíacas, operando como o marcapasso natural do coração. Ao gerar impulsos elétricos que se propagam pelo miocárdio, o nó sinoatrial induz a contração dos átrios. No entanto, quando esse sistema não funciona corretamente, podem surgir diversos problemas cardíacos, como arritmias, bloqueios e insuficiência cardíaca. Portanto, é crucial monitorar regularmente a saúde cardíaca do seu cão por meio de exames veterinários e adotar um estilo de vida saudável, com uma dieta apropriada e exercícios físicos adequados (JANSEN; QUINN;

ROSE, 2018).

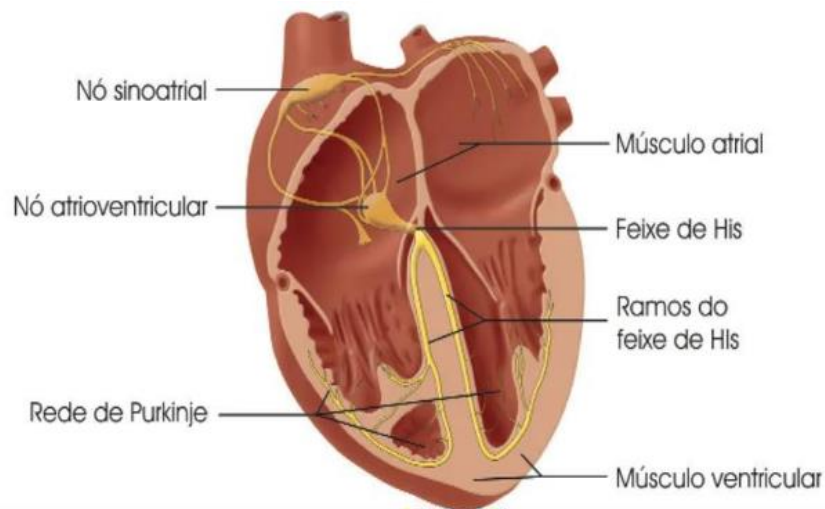
2.2. Atividade Elétrica do Coração

O coração desempenha seu papel importante como uma bomba em função da sua habilidade de formar um potencial elétrico, resultando na despolarização e subsequente contração dos átrios e ventrículos, permitindo assim o transporte do sangue por todos os tecidos do organismo. Em um coração saudável e típico, essa atividade acontece de maneira ritmada e coordenada, sendo possível devido à presença de cardiomiócitos, células especializadas com capacidade contrátil (JANSEN; QUINN; ROSE, 2018).

As células tem a capacidade de conseguir iniciar um potencial de ação, e são conhecidas como marcapassos. Embora todas as células do coração possuam essa capacidade, no coração normal, são as células do nodo sinusal que o fazem de maneira mais rápida e eficaz, estabelecendo assim o ritmo cardíaco padrão (STEPHENSON, 2013).

A atividade elétrica cardíaca tem início no nodo sinoatrial, que se localiza no átrio direito, perto do óstio da veia cava cranial (Figura 1). Este nódulo é constituído por células marcapassos, que possuem a capacidade de gerar um potencial de ação e de começar a despolarização, propagando o impulso elétrico. O primeiro impulso originado no nó sinusal se propaga pelo miocárdio atrial, resultando na contração dos átrios, e assim alcança o nódulo atrioventricular. Este último, situado aproximadamente na base do átrio direito, recebe este impulso elétrico e com isso, inicia a despolarização dos ventrículos. O impulso então se desloca do nódulo atrioventricular para o feixe de His e seus ramos, os quais despolarizam a parede interventricular. Em seguida, atinge as fibras de Purkinje, responsáveis por despolarizar as paredes laterais dos ventrículos, finalizando assim a contração ventricular. A repolarização acontece muito rápido depois de acontecer todo esse processo, preparando o coração para iniciar um novo ciclo (MARTIN, 2015; TILLEY; SMITH, 2016).

Figura 1. Anatomia do coração de um cão.

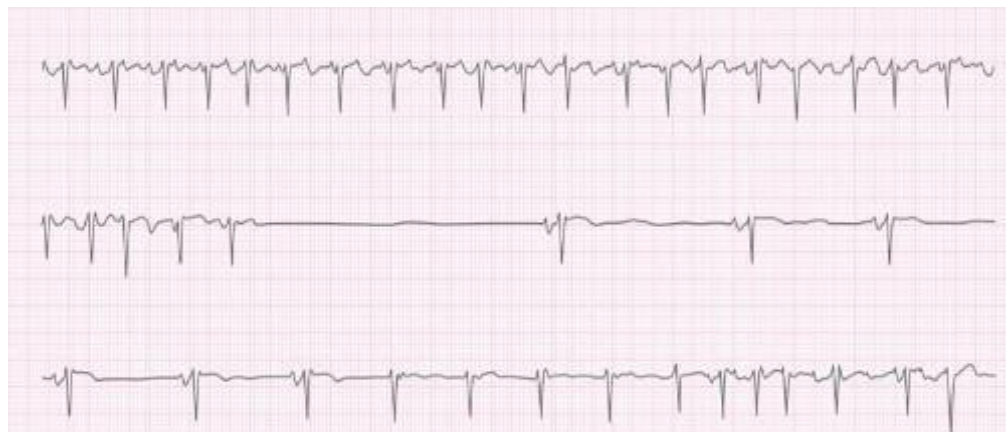


Fonte: <https://www.sanarmed.com/resumo-sobre-a-eletrofisiologia-do-coracao>

2.3. Doença do Nó Sinusal

O nó sinusal desempenha um papel crucial na regulação do ritmo cardíaco (Figura 2). Quando as células que fazem parte de sua estruturação são afetadas, a produção de impulsos elétricos torna-se reduzida e menos eficaz na promoção da contração e do relaxamento cardíacos. Indivíduos com doenças no nó sinusal podem manifestar bradicardia, fraqueza e episódios de perda de consciência, que são as síncope. Em cães assintomáticos, o tratamento pode não ser necessário, no entanto, para aqueles que apresentam sinais clínicos, a implantação de um marcapasso é frequentemente necessária para gerar melhor qualidade de vida ao animal (HEATER *et al.*, 2012).

Figura 2. Batimentos irregulares em um eletrocardiograma, causada pela doença do nó sinusal



Fonte <https://medprime/upload/texto/texto-aula-1328.html>

A Síndrome do Nó Sinusal é geralmente de causa idiopática, embora esteja provavelmente relacionada à degeneração do nodo sinusal, das artérias que o nutrem, e ao espessamento ou fibrose da parede miocárdica atrial, o que pode interferir na condução do estímulo elétrico. No eletrocardiograma, é comum observar-se *sinus arrest* intermitente, bloqueios atrioventriculares de primeiro e segundo grau intermitentes, além de períodos de taquicardia. Essa síndrome é frequentemente observada em Schnauzers miniatura, mas também já foi relatada em outras raças como Cocker Spaniels, Pugs e Dachshunds, com fêmeas de meia idade ou mais velhas sendo mais afetadas (TILLEY; SMITH, 2016; SWIFT, 2018).

3. MARCAPASSO

O marca-passo é um dispositivo eletrônico utilizado para corrigir problemas de ritmo cardíaco em cães. Consiste em um pequeno dispositivo implantado dentro do corpo do animal, projetado para enviar impulsos elétricos regulares ao coração, auxiliando na manutenção de um ritmo cardíaco normal. A implantação desse aparelho visa prolongar a probabilidade de sobrevivência do paciente, cuja extensão pode variar de acordo com as circunstâncias individuais de cada animal, mas geralmente apresenta uma média de 3 a 8 anos de sobrevivência pós implantação. Isso permite que os pacientes com marca-passo possam realizar atividades que anteriormente eram muito limitadas (TORTAJADA. G. *et al.*, 2020).

Esses dispositivos que são implantáveis geralmente são compostos por uma carcaça de titânio devido à sua maior biocompatibilidade, uma bateria de sal de lítio com uma vida útil operacional que pode ultrapassar a seis anos e um circuito eletrônico para gerenciar a função do aparelho. O marca-passo consiste em duas partes, sendo elas o gerador de pulsos e os eletrodos, conforme ilustrado na Figura 4. A unidade central do marca-passo é esse gerador de pulso, que tem por função gerar os impulsos elétricos que estimulam o batimento deste coração. Ele tem em sua constituição uma bateria, um circuito eletrônico e um gerador de impulsos, sendo a bateria responsável por fornecer energia para o gerador de pulsos. Os eletrodos são fios condutores que serão introduzidos no coração e depois, conectados ao gerador de pulsos. Eles possuem em sua composição fios de liga metálica isolados por revestimento de poliuretano ou silicone e que possuem o intuito de transmitir o pulso elétrico do marca-passo ao coração e de captar a atividade elétrica desse órgão para o gerador (SOUZA; FELICIANO; CARVALHO, 2019).

Figura 3. Dispositivo marcapasso



Fonte: <https://www.drhugothome.com.br/cuide-do-seu-coracao/estimulacao-cardiaca-artificial/marcapasso>

Desde o final dos anos 60, a implantação de marcapasso emergiu como uma opção de tratamento. Essa intervenção é recomendada para animais que exibem bradicardia sintomática, sendo as causas mais comuns o bloqueio atrioventricular de 3º grau, bloqueio atrioventricular de 2º grau avançado, síndrome do nó doente e parada atrial (WEDER *et al.*, 2015).

Antecedente a implantação do marca-passo, o cão precisa fazer uma avaliação clínica completa, realizando exame físico detalhado, revisão do histórico médico e de exames laboratoriais para averiguar sua saúde e apontar se existe condição médica para a realização do procedimento. Além disso, o médico veterinário pode pedir alguns exames complementares, como radiografias torácicas, eletrocardiograma e ecocardiograma, para analisar a função cardíaca do cão, reconhecer se há arritmias e tomar a decisão de qual o melhor local para a implantação do marca-passo (WESSELOWSKI. S. *et al.*, 2019).

Durante o processo de implantação do marca-passo, é essencial que o animal esteja em jejum e que a administração de medicamentos que podem interferir na anestesia e na cirurgia seja suspensa. Uma opção comum para a anestesia durante o procedimento é o uso de cetamina em combinação com midazolam, administrados por via intravenosa em doses controladas. Além disso, um anestésico local pode ser aplicado para prevenir qualquer dor associada à área onde o dispositivo será fixado. Após a implantação do dispositivo, a indução da anestesia pode ser realizada utilizando cetamina e midazolam e a anestesia geral pode ser mantida com o uso de isoflurano e oxigênio (Figura 5) (FOSSUM; T.W., 2015).

Figura 4. Quadro de possíveis anestésicos para se utilizar na implantação de marca-passo

Fármaco	Dosagem
Cetamina	(5,5 mg/kg) Intravenoso.
Midazolam	(0,5 mg/kg) Intravenoso.
Lidocaina	No local que ocorrerá a incisão do marca-passo.
Isoflurano	Mantido junto com oxigênio.

Fonte: FOSSUM, T.W. (2015)

Para uma realização ideal de implantação de marcapasso, é recomendado que os pacientes não apresentem alterações estruturais cardíacas significativas. Neoplasias intracardíacas e cardiomiopatias podem resultar em um prognóstico desfavorável pensando na futura qualidade de vida do animal. Ademais, a presença de pioderma e infecções ativas no local da realização da cirurgia também faz se desfavorável a implantação do marcapasso (SCHROEDER, 2017; MARTIN, 2015).

3.1. Tipos de marcapasso e sua implantação

O marcapasso tem a opção de ser fixado tanto no epicárdio ou através da via transvenosa no endocárdio. No caso de cães, a primeira implantação epicárdica foi relatada no ano de 1968, já a da via transvenosa foi utilizada 8 anos depois, em 1976. As duas técnicas também são empregadas na medicina humana, com seus primeiros relatos datando do final da década de 50 (ORTON, 2018).

O marcapasso mais frequentemente usado é o endocárdico transvenoso devido à sua técnica ser menos invasiva que o epicárdio e também por ser de realização mais simples, ao passo que no epicárdio é necessário a abertura do tórax. No entanto, se o animal apresentar problemas de coagulação, lesões na região cervical, ou se já estiver programado para passar por alguma cirurgia que irá utilizar do acesso a cavidade abdominal ou torácica, pode ser mais vantajoso implantar um marcapasso epicárdico aproveitando essa oportunidade (ORTON,

2018; WESSELOWSKI *et al.*, 2018).

Nader (2016) observa que uma característica que influencia bastante a escolha de qual marcapasso utilizar é o tamanho do animal, pois animais de pequeno porte tendem a se beneficiar mais da implantação epicárdica, uma vez que suas veias jugulares por ter menor calibre, pode não ser adequado para conseguir suportar um marcapasso transvenoso. Já em gatos, Visser *et al.* (2013) afirmam que o método epicárdico é a opção preferencial, o que também é justificado pelo seu porte menor.

A classificação dos marcapassos também podem ser como unicamerais ou bicamerais, dependendo do número de eletrodos presentes na extremidade em contato com o coração (pode ser um ou dois), os quais são fixados no músculo cardíaco. Nos marcapassos unicamerais, apenas um eletrodo é fixado na cavidade ventricular, já nos bicamerais, são utilizados dois eletrodos: um fixado na cavidade atrial e outro na cavidade ventricular (WEDER *et al.*, 2015; ORTON, 2018).

A implantação do marcapasso transvenoso é realizada com o animal posicionado em decúbito lateral, permitindo a entrada à veia jugular externa. Assim, o gerador do marcapasso é então posicionado abaixo da musculatura na região cervical. Em seguida, o eletrodo é colocado através do acesso da veia jugular até chegar ao ápice do ventrículo direito, na qual é fixado no músculo do coração (SCHROEDER, 2017).

Existe uma variedade de técnicas para o implante de marcapasso epicárdico, incluindo a toracotomia intercostal, esternotomia parcial mediana e celiotomia medial (com acesso transdiafragmático). O eletrodo é fixado na superfície epicárdica do coração, na câmara de escolha, em qualquer uma dessas técnicas. No caso do acesso intercostal, a extremidade do eletrodo que será conectada ao gerador é tunelada pelo 10º espaço intercostal, atravessando o tecido subcutâneo até alcançar o gerador, que é fixado na musculatura abdominal. Além disso, o gerador também pode ser fixado em uma área composta por tecido adiposo (VISSER *et al.*, 2013; NADER *et al.*, 2016).

É verdade que, embora o marcapasso transvenoso possua uma técnica menos invasiva, o eletrodo tem contato direto com o sangue e as estruturas endocárdicas, o que potencialmente pode levar a complicações no futuro. Algumas das complicações que mais acontecem devido a isso incluem perfuração do ventrículo direito, infecção e desacoplamento do marcapasso. Neste sentido, o marcapasso epicárdico pode ser a melhor escolha em determinadas situações, tais como pacientes com hipercoagulabilidade, endocardite, portadores de cardiomiopatia arritmogênica do ventrículo direito e animais em terapia imunossupressora (ORTON, 2018; WESSELOWSKI *et al.*, 2018).

Assim que o marcapasso adentrar na câmara cardíaca de escolha, deve ser fixado. Essa fixação pode ser do tipo ativa ou passiva, e o que as define é a extremidade que fica em contato direto com o músculo cardíaco. Na fixação passiva, tem-se a presença de pequenas hastes maleáveis que se fixam nas trabéculas do ventrículo direito. Em 3 a 6 meses, essas hastes deverão ser cobertas por um tecido que reage quando está na presença do eletrodo, gerando assim uma fixação mais firme no músculo cardíaco. Já na fixação ativa, acontece através de uma perfuração do músculo cardíaco, por consequência da extremidade em forma de rosca do eletrodo, que proporciona uma fixação mais firme em comparação com o eletrodo de fixação passiva. Logo após essa etapa, também será coberto por tecido reativo, gerando uma ancoragem mais estável (SWIFT, 2018).

Enquanto acontece a cirurgia de implantação, o marcapasso precisa ser programado por um técnico especializado, ajustando-se as variáveis conforme as necessidades do paciente. Através do computador do técnico, é possível acessar parâmetros como frequência cardíaca, que pode ser ajustada conforme necessário, duração e comprimento do pulso, vida útil da bateria, impedância do eletrodo, entre outros parâmetros. Depois de realizada a cirurgia, é recomendado realizar reavaliações do marcapasso de 6 em 6 meses, essas avaliações não requerem que o animal seja sedado ou anestesiado, permitindo uma verificação eficaz do funcionamento do dispositivo e eventuais ajustes, além de garantir o bem-estar do paciente (JOHNSON; MARTIN; HENLEY, 2007; SCHROEDER, 2017).

4. RELATO DE CASO

Um canino, fêmea, Lhasa Apso, 10 anos e 7,500 quilogramas, foi encaminhado para o Hospital Veterinário da Universidade Federal de Uberlândia dia 07 de fevereiro de 2024 para o setor de Clínica Médica de Pequenos Animais – Cardiologia para avaliação e futura implantação de marcapasso endocárdico. A referida paciente apresentava histórico de síncope há dois meses e já veio diagnosticada com síndrome do nó doente, por meio do exame eletrocardiográfico ambulatorial de 24 horas (Holter), confirmada também durante a avaliação.

Durante a anamnese realizada no Hospital Veterinário da Universidade Federal de Uberlândia, foi visto que a paciente apresentava bradicardia responsiva ao estresse, mas no consultório não apresentava nada digno de nota, porém no Holter durante 13 horas por dia ela evidenciava frequência cardíaca em torno de 40 a 45 batimentos por minuto, sendo critério diagnóstico para disfunção sinusal. Além disso, o tutor relatou que o animal apresentava pré síncope, e síncope, já tratou erliquiose anteriormente, usa aminofilina 10 miligramas 3 vezes ao dia, em estado geral alerta, escore corporal 6, respiração costoabdominal, com mucosas normocoradas, pulso regular, auscultação cardiorádica com batimentos regular e rítmico, negou outras alterações perguntadas.

Foram solicitados exames pré-operatórios de hemograma, leucograma, albumina, alanina aminotransferase, creatinina, ureia, fosfatase alcalina, gama glutamil transferase, glicose, PCR (reação em cadeia da polimerase) para erliquiose e babesiose, exame de cultura e antibiograma, bem como eletrocardiograma.

No hemograma não foram constatadas alterações significantes. O valor das proteínas totais apresentava-se normal. As plaquetas estavam dentro do limite esperado. Os leucócitos estavam um pouco abaixo do valor de referência, Os exames bioquímicos de albumina, alanina aminotransferase, ureia, fosfatase alcalina e gama glutamil transferase, também não possuíam alteração, sendo que apenas creatinina apresentava-se levemente alta (1,66). O PCR para erliquiose e babesiose revelou resultado negativo. (Figura 5)

Figura 5. Hemograma da paciente com disfunção sinusal

	Resultado	Referência
Eritrograma		
Hemácias	7,55 x 10 ⁶ /uL	5,5 - 8,5 x 10 ⁶ /uL
Hemoglobina	17,0 g/dL	12,0 - 18,0 g/dL
Volume Globular (Hematócrito)	47,9 %	37 - 55 %
VCM	63,5 fL	60,0 - 77,0 fL
HCM	22,5 pg	21,9 - 26,3 pg
CHCM	35,4 g/dL	31 - 35 g/dL
RDW	12,3 %	13,2 - 19,1 %
Leucograma		
Leucócitos totais	5,0 x 10 ³ /uL	6,0 - 17,0 x 10 ³ /uL
Mielócitos	00 %	
Mielócitos	00 /uL	0 /uL
Metamielócitos	00 %	
Metamielócitos	00 /uL	0 /uL
Bastões	00 %	
Bastões	00 /uL	0 - 300 /uL
Segmentados	70 %	
Segmentados	3500 /uL	3.000 - 11.500 /uL
Eosinófilos	01 %	
Eosinófilos	50 /uL	150 - 1.250 /uL
Basófilos	00 %	
Basófilos	00 /uL	/uL / Raros
Monócitos	02 %	
Monócitos	100 /uL	150 - 1.350 /uL
Linfócitos	27 %	
Linfócitos	1350 /uL	1.000 - 4.800 /uL
Plaquetograma		
Plaquetas	225 x 10 ³ /uL	200 - 500 x 10 ³ /uL
VPM	8,4 fL	9,05 - 12,68 fL
PDW	10,2 fL	9,30 - 18,95 fL
Proteína Plasmática	8,0 g/dL	6,0 - 8,0 g/dL

Fonte: Arquivo pessoal, 2024.

Após avaliação dos exames pré-operatórios, a cirurgia para implantação do marcapasso foi agendada para o dia 22 de fevereiro de 2024.

Antes do início do procedimento cirúrgico, o paciente recebeu como medicação pré-anestésica (MPA) acepromazina (0,02 miligramas/quilograma) e meperidina (4 miligramas/quilograma) por via intramuscular. Foi realizado também um bloqueio do nervo periférico com lidocaína 1,5 mililitros. Para induzir o paciente, utilizou-se midazolan 0,3 miligramas/quilograma, cetamina 1 miligramas/quilograma e propofol 1 miligramas/quilograma. A manutenção no transoperatório foi feita com isoflurano.

Para a realização do procedimento cirúrgico, o animal foi posicionado em decúbito lateral direito e depois foi realizada a divulsão e isolamento da veia jugular na região cervical lateral esquerda. Logo após, nessa mesma veia foi realizada punção com agulha, permitindo

a introdução do eletrodo do marcapasso e guiado, por meio de ecocardiograma transtorácico, até o ventrículo direito, onde foi fixado. Depois de fixado (com fio de seda 2-0 com duas a três ligaduras transfixantes) com 15 giros, e retirando o madril e guia. Ecocardiogramas foram realizadas durante o procedimento cirúrgico para avaliar o posicionamento do eletrodo (Figura 6).

Figura 6. Ecocardiograma realizado durante o procedimento cirúrgico de implantação de marcapasso de um canino, Lhasa Apso, para avaliar o posicionamento correto do eletrodo na câmara ventricular direita



Fonte: Arquivo pessoal, 2024.

Depois de confirmado a fixação no local adequado, o marcapasso foi programado para iniciar o auxílio nos batimentos cardíacos do animal com um valor de 90 batimento por minuto, fazendo com que cada vez que o animal apresentasse menos que 90 batimentos por minuto, o marcapasso liberaria impulsos elétricos para fazer a contração ventricular.

Durante a cirurgia, foi avaliado a longevidade da bateria do marcapasso, na qual o técnico mostrou em seu computador, e foi mostrado que tem uma vida útil de 6 anos neste marcapasso.

Após o procedimento cirúrgico, foi realizado um raio x para verificação de posição dos eletrodos (Figura 7 e 8), e depois o paciente foi encaminhado para a Unidade de Terapia Intensiva para monitoração constante.

Como medicação pós-operatória, foram prescritos Amoxicilina mais clavulanato 250 miligramas mais 62,5 miligramas/5mililitros sendo necessário administrar 3,5 mililitros a cada 12 horas durante trinta dias, Plavix (dose 75 miligramas) administrar $\frac{1}{4}$ do comprimido a cada 24 horas durante 30 dias, Vetmedin (dose 1,25 miligramas) administrar um comprimido e meio a cada 12 horas até novas recomendações, Petpril (dose 5 miligramas) administrar meio comprimido a cada 12 horas até novas recomendações, 8 gotas de Dipirona a cada 8 horas durante 5 dias, Cronidor (dose 40 miligramas) administrar meio comprimido a cada 8 horas durante 5 dias, e Meloxinew (dose 1 miligrama) administrar um comprimido e meio a cada 24 horas durante 3 dias.

Depois de 24 horas de procedimento, a paciente apresentou um episódio de síncope na Unidade de Terapia Intensiva e frequência cardíaca de 40 batimentos por minuto. Posteriormente, foi realizada radiografia torácica e constatado que o eletrodo no marcapasso havia desfixado da parede do ventrículo direito e perdido captura de sinal.

Diante desse quadro, a paciente foi novamente anestesiada (mesmo protocolo descrito anteriormente) e reimplantado o eletrodo o marcapasso por via transvenosa na jugular direita.

Figura 7. Radiografia ventro dorsal realizada pós implantação de marcapasso para verificação de posição de eletrodo em canino, raça Lhasa Apso, 10 anos



Fonte: Arquivo pessoal, 2024.

Figura 8. Radiografia latero lateral esquerda realizada pós implantação de marcapasso para verificação de posição de eletrodo em canino, raça Lhasa Apso, 10 anos



Fonte: Arquivo pessoal, 2024.

Após 20 dias do procedimento, tutor não relatava mais síncope, porém observou crise epilépticas diárias com duração média de 30 segundos e movimentos tônicos-clônicos devido a suspeita de neoplasia encefálica da paciente, na qual os tutores optaram pela não investigação. Com isso, foi prescrito fenobarbital na dose de 3 miligramas por quilograma via oral, 3 vezes por dia. Dois dias depois, a paciente apresentou andar compulsivo, head press e novas crises epilépticas. Nessa situação, foi realizado levotiracetam na dose 40 miligramas por quilograma via oral e pulsoterapia durante 48 horas com o mesmo fármaco na dose de 20 miligramas por quilograma a cada 8 horas e assim as crises foram controladas.

Após um mês do procedimento o animal retornou ao hospital veterinário para avaliação da ferida, passou por uma anamnese, refez exames de sangue e realizou nova avaliação do marcapasso, e de eletrocardiograma. Nessa nova anamnese foi constatado que o paciente não apresentou mais crises convulsivas e nem síncope, mas estava com poliúria, polidipsia e polifagia, e ainda estava usando os medicamentos Fenobarbital (25 miligramas duas vezes por

dia) 3,33 miligramas/quilograma e Prednisolona 0,5 miligrama/quilograma uma vez ao dia, nenhuma alteração encontrada e auscultação cardiorádica regular e rítmica

Até o presente momento, 45 dias pós procedimento, a paciente encontra-se estável, alerta e sem manifestações decorrentes de doença cardíaca e neurológica.

5. CONCLUSÃO

Conclui-se que o implante de marca-passo em cães é, de fato, uma intervenção médica de extrema relevância que prolonga a sobrevida dos pacientes afetados. Foi mostrado que a aplicação dessa tecnologia tem sido essencial e de grande ajuda, com exceção de alguns casos que tenham acontecido complicações ou rejeições do dispositivo. Esse procedimento gera grandes benefícios aos cães que manifestam problemas cardíacos e distúrbios do ritmo cardíaco, além de ser uma técnica segura e muito eficaz que consegue regular e estabilizar o ritmo cardíaco desses animais, como foi o caso da paciente descrita nesse relato.

Apesar de no Brasil a implantação de marcapasso na veterinária ainda não ser uma cirurgia muito realizada, é uma prática que vem crescendo devido a maior procura dos tutores que buscam o melhor para seu pet, e também dos veterinários que desejam oferecer um melhor tratamento para seus pacientes.

Muitas doenças cardíacas tem como único tratamento a implantação do marcapasso, com foi o caso deste relato. Uma das maiores dificuldades da realização dessa cirurgia é o alto custo do procedimento, que é uma grande barreira para muitos tutores. Além de também ser um problema para os médicos veterinários, que muitas vezes não conseguem arcar com o alto custo de um aparelho novo, sendo necessário reutilizar marcapassos oriundos da medicina humana.

Existe ainda, possibilidades de complicações no caso relatado, devido a isso, é essencial que façam reavaliações no decorrer do ano. No entanto, implantações de marcapasso, na maioria dos casos, tem bons resultados, ajudando a manter uma boa qualidade de vida e longevidade.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ACIERNO, M. J. et al. Measuring the level of agreement between directly measured blood pressure and pressure readings obtained with a veterinary-specific oscillometric unit in anesthetized dogs. **Journal of Veterinary Emergency and Critical Care**, v.23, n.1, p.37-40, 2013.
- DONE, S. H. O Tórax. In: DONE, S. H. *et al.* **Atlas Colorido de Anatomia Veterinária: Do Cão e do Gato**. 2. ed. São Paulo: Elsevier, 2009. Cap. 5. p. 275-362.
- DYCE, K. M.; WENSING, C. J. G. The Cardiovascular System. In: DYCE, K. M.; WENSING, C.J.G. **Textbook of Veterinary Anatomy**. 4. ed. Saint Louis: Saunders, 2010. Cap. 7. p. 223-267.
- FOSSUM, theresa. Cirurgia de pequenos animais. ed 4. Rio de Janeiro: Elsevier editora LTDA, 2015.
- HEATHER, B. Sick sinus syndrome in a dog: Treatment with dual-chambered pacemaker implantation. *Canine Veterinary Journal* 53(5), p. 565–568, may, 2012.
- JANSEN, H. J.; QUINN, T. A.; ROSE, R. A. Cellular Sinoatrial Node and Atrioventricular Node Activity in the Heart. In: SAWYER, Douglas; VASAN, Ramachandran. **Encyclopedia of Cardiovascular Research and Medicine**. 1. ed. Saint Louis: Elsevier, 2018. p. 576-592.
- JOHNSON, M. S.; MARTIN, M. W. S.; HENLEY, W.. Results of pacemaker implantation in 104 dogs. **Journal Of Small Animal Practice**, [s.l.], v. 48, n. 1, p.4-11, jan. 2007.
- KÖNIG, H. E.; RUBERTE, J.; LIEBICH, H.G. Sistema Circulatório (Systema Cardiovasculare). In: KÖNIG, Horst Erich; LIEBICH, Hans-georg. **Anatomia dos Animais Domésticos: Texto e Atlas Colorido**. 6. ed. Porto Alegre: Artmed, 2016. Cap. 12. p. 451- 480.
- MARTIN, M. Clinical significance and treatment of bradyarrhythmias. In: MARTIN, Mike. **Small Animal ECGs: an introductory guide**. 3. ed. West Sussex: Willey Blackwell, 2015. Cap. 7. p. 112-117.
- NADER, G. B. *et al.* Pyloric obstruction secondary to epicardial pacemaker implantation: a case report. **Journal Of Veterinary Cardiology**, Colorado, v. 19, n. 1, p.95-98, fev. 2016.
- ORTON, C. **Epicardial pacemaker implantation in small animals**. 2018. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1760273418301693?via%3Dihub>. Acesso em: 16 mar. 2024.
- SCHROEDER, N. **Pacemaker Implantation in Dogs and Cats**. 2017. Disponível em: <http://www.leadervet.com/specialist-articles-1/pacemaker-implantation-in-dogs-and-cats>. Acesso em: 12 mar. 2024
- STEPHENSON, R. B. Electrical Activity of the Heart. In: KLEIN, B. G. **Cunningham's Textbook of Veterinary Physiology**. 5. ed. Saint Louis: Saunders, 2013. Cap. 19. p. 171- 187.
- SWIFT, S. Pacemaker Therapy. In: WILLIS, Ruth; OLIVEIRA, Pedro; MAVROPOULOU, Antonia. **Guide to Canine and Feline Electrocardiography**. Oxford: John Wiley & Sons, 2018. Cap. 18. p. 255-270
- TILLEY, L. P.; SMITH, F. W. K. J. Electrocardiography. In: SMITH, Francis Jr *et al.* **Manual of Canine and Feline Cardiology**. 5. ed. Saint Louis: Elsevier, 2016. Cap. 3. p. 49- 75.

TORTAJADA, G. et al. Implante de marcapasos en un centro de Uruguay (2010-2019). Seguimiento y análisis. *Revista Uruguaya de Cardiología*, v.35,n. 2, p.88-110,2020.

SOUZA,S.N.; FELICIANO,E.S.; CARVALHO,L.R.A funcionalidade do marca-passo e seu mecanismo biofísico. *Revista Interdisciplinar Pensamento Científico*, Itaperuna, v.5, n.5.2019.

VISSER, L. C. *et al.* Outcomes and Complications Associated With Epicardial Pacemakers in 28 Dogs and 5 Cats. **Veterinary Surgery**, Germantown, v. 42, n. 5, p.544-550, 10 maio 2013

WEDER, C. *et al.* Permanent dual chamber epicardial pacemaker implantation in two dogs with complete atrioventricular block. **Journal Of Veterinary Cardiology**, Colorado, v. 17, n. 2, p.154-160, jun. 2015.

WESSELOWSKI, S. *et al.* **Artificial cardiac pacemaker placement in dogs with a cohort of myocarditis suspects and association of ultrasensitive cardiac troponin I with survival.** 2018. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1760273418300717#!>. Acesso em: 14 mar. 2024.