

KARINA CALIXTO DE ALMEIDA

**Fibrilação atrial em humanos e equinos: revisão e relato de caso**

**São Paulo**

**2024**

KARINA CALIXTO DE ALMEIDA

**Fibrilação atrial em humanos e equinos: revisão e relato de caso**

**Área de Concentração:**

Clínica e Cirurgia de Grandes animais com ênfase em equinos.

Trabalho de Conclusão apresentado ao Programa de Residência em Saúde da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo.

**Orientador:**

Profa. Dra. Carla Bargi Belli

São Paulo

2024

Autorizo a reprodução parcial ou total desta obra, para fins acadêmicos, desde que citada a fonte.

## RESUMO

**ALMEIDA, K.A. Fibrilação atrial em humanos e equinos: revisão e relato de caso.** 2024. Trabalho de Conclusão do Curso (Residência em Clínica e Cirurgia de Grandes Animais com ênfase em equinos) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2024.

A fibrilação atrial está entre as arritmias patológicas de maior ocorrência na espécie equina, e pode levar a queda de desempenho atlético desses animais, e a morte súbita. A doença possui uma forma esporádica, denominada “fibrilação atrial paroxística”, que pode reverter de maneira espontânea para o ritmo sinusal. No entanto, há o risco de progressão para a forma persistente da doença, que causa problemas sistêmicos, com a consequente necessidade de cardioversão. Na medicina humana existem outras classificações para a fibrilação atrial, incluindo a fibrilação atrial paroxística, persistente, persistente de longa duração e permanente, quando a conversão para o ritmo normal não é alcançada. Os pacientes humanos podem apresentar sintomas menos graves, como palpitações, sintomas torácicos inespecíficos ou insuficiência cardíaca ou mesmo serem assintomáticos. Em certos casos, a indicação é a cardioversão. Este trabalho também tem como objetivo relatar o caso de um equino diagnosticado com fibrilação atrial, abordando a doença e o tratamento aplicado com base em revisão de literatura. Relata-se o caso de uma égua de 6 anos, da raça Quarto de Milha, que foi atendida no Hospital Veterinário da FMVZ/USP. O proprietário buscou atendimento veterinário devido à queda de performance. O animal foi avaliado e apresentou manifestações clínicas compatíveis com comprometimento do sistema cardiocirculatório. Foi então diagnosticada fibrilação atrial por uso de ecocardiograma e eletrocardiograma. A cardioversão química foi realizada com amiodarona, seguindo o protocolo já usado na literatura, indicada neste caso devido ao quadro clínico da paciente. Apesar de alguns dias de início do tratamento, a paciente apresentou edema pulmonar agudo, sendo necessária a descontinuação da medicação. Apesar de 6 horas da descontinuação medicamentosa, cardioverteu para o ritmo sinusal, porém foi necessário entrar com medicações que controlassem a permanência do ritmo sinusal e o edema pulmonar. Apesar de 32 dias

teve alta com medicações para controle de hipertensão pulmonar e manutenção do ritmo sinusal. No dia 6 de junho retornou em estado de edema pulmonar agudo, após apresentar recidiva da fibrilação atrial, na propriedade, uma semana antes. Foram realizadas tentativas de estabilização do quadro clínico, porém sem sucesso e paciente veio a óbito no mesmo dia.

**Palavras-chave:** Fibrilação atrial. Cardioversão. Equinos

## ABSTRACT

Atrial fibrillation is one of the most common pathological arrhythmias in horses and can lead to a drop in athletic performance and sudden death. The disease has a sporadic form, called “paroxysmal atrial fibrillation”, which can spontaneously revert to sinus rhythm. However, there is a risk of progression to the persistent form of the disease, which causes systemic problems, with the consequent need for cardioversion. In human medicine, there are other classifications for atrial fibrillation, including paroxysmal atrial fibrillation, persistent atrial fibrillation, long-lasting persistent atrial fibrillation and permanent atrial fibrillation, when conversion to normal rhythm is not achieved. Human patients may have less severe symptoms, such as palpitation, nonspecific chest symptoms or heart failure, or may even be asymptomatic. In some cases, cardioversion is indicated. This paper also aims to report on the case of an equine diagnosed with atrial fibrillation, addressing the disease and the treatment applied based on a literature review. We report on the case of a 6-year-old Quarter Horse mare who was treated at the FMVZ/USP Veterinary Hospital. The owner sought veterinary care due to a drop in performance. The animal was assessed and presented clinical manifestations compatible with impairment of the cardiocirculatory system. Atrial fibrillation was diagnosed using an echocardiogram and electrocardiogram. Chemical cardioversion was performed with amiodarone, following the protocol already used in the literature, indicated in this case due to the patient's clinical condition. A few days after starting treatment, the patient presented with acute pulmonary edema, making it necessary to discontinue the medication. Six hours after discontinuing the medication, the patient returned to sinus rhythm, but it was necessary to start taking medication to control the persistence of sinus rhythm and pulmonary edema. After 32 days, he was discharged with medication to control pulmonary hypertension and maintain sinus rhythm. On June 6, he returned to a state of acute pulmonary edema, after presenting a recurrence of atrial fibrillation on the property a week earlier. Attempts were made to stabilize the clinical condition, but to no avail and the patient died the same day.

**Keywords:** Atrial fibrillation. Cardioversion. Horses

## SUMÁRIO

1. Introdução	6
2. Revisão de Literatura	6
2.1 Fisiopatologia da Fibrilação Atrial	6
2.1.2 Causas e fatores predisponentes da fibrilação atrial (FA) em cavalos	7
2.2 Manifestações Clínicas	9
2.3 Diagnóstico da Fibrilação Atrial	9
2.4 Tratamentos	10
2.5 Cardioversão farmacológica	11
2.6 Cardioversão elétrica	13
3. Relato de caso	14
4. Conclusão	19
5. Referências Bibliográficas	21

## 1. Introdução

A Fibrilação Atrial (FA) é a taquiarritmia supraventricular mais comum na clínica em medicina humana. A sintomatologia está relacionada à ausência de contração atrial, irregularidade de resposta ventricular, ao estado da função ventricular e frequência ventricular. A cardioversão é indicada na maioria dos pacientes (1).

É descrita como a arritmia que mais limita o desempenho atlético do cavalo, sendo detectada pela primeira vez por meio do método de eletrocardiograma (ECG) no início do século XX (2). É citado na literatura que os sinais clínicos podem ser variáveis, como intolerância ao exercício, epistaxe induzida por exercício, doença respiratória, fraqueza ou síncope (2).

Além disso, a fibrilação atrial é classificada com base no padrão de duração/tempo da manifestação de arritmia, tanto na medicina quanto na veterinária. A espécie equina acaba tendo uma maior predisposição à FA devido ao elevado tônus vagal e tamanho elevado do átrio.

A conversão para o ritmo normal pode ser feita ambulatorialmente, com uso de grupos de fármacos das classes IA, IC, III, ou mesmo com pacientes humanos submetidos à cardioversão elétrica, nesse caso com anestesia geral.

No cavalo, a cardioversão é relatada por meio de métodos elétricos ou químicos, como o uso de quinidina e amiodarona, porém os estudos abrangendo essa espécie ainda são escassos, levando à necessidade de extração de métodos e doses de fármacos usados frequentemente em outras espécies. Também é importante ressaltar a particularidade e tolerância ao tratamento em cada paciente.

## 2. Revisão de Literatura

### 2.1 Fisiopatologia da Fibrilação Atrial

Na medicina equina há poucos estudos sobre a fisiopatologia e fatores predisponentes, então havendo uma extração das informações obtidas de outras espécies, incluindo a humana (5).

Considerando os estudos existentes, a base eletrofisiológica está associada a gatilhos elétricos e um substrato cardíaco suscetível ao mecanismo de reentrada das ondas elétricas (4)

No caso dos gatilhos elétricos, um dos pontos observados é a presença de uma FA causada por atividade elétrica anormal no átrio. O platô do potencial de ação é menor se comparado ao ventrículo, além disso, uma maior duração desse potencial de ação associado à distribuição espacial do átrio contribui com os mecanismos de reentrância, que favorecem a fibrilação atrial (4).

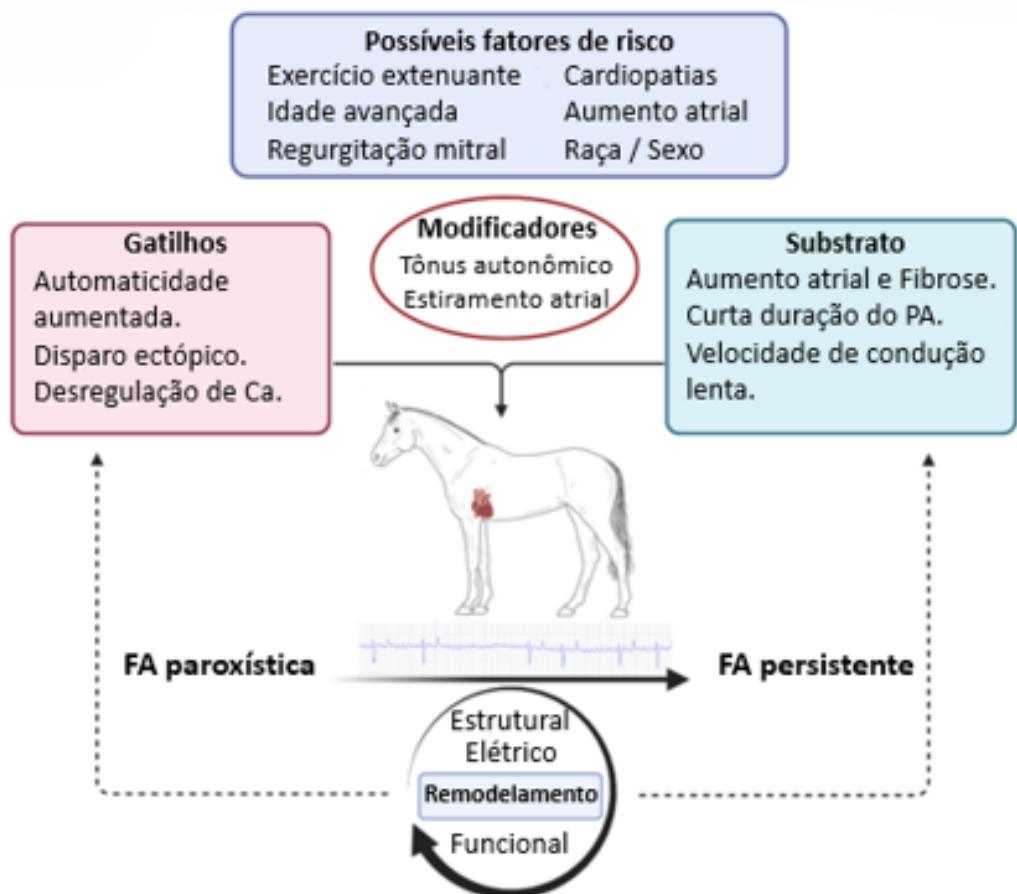
Despolarizações atriais prematuras também são um dos fatores importantes de gatilho da FA. Nesse caso, pode-se ter um foco ectópico de disparo da corrente elétrica, resultando de um disparo rápido devido à automaticidade aumentada ou anormal (4).

No caso das ondas de reentrada, o que ocorre é a presença de múltiplas ondas de reentrada circulando o átrio de forma desordenada, ou seja, o impulso elétrico inicial não segue um caminho ordenado. Nesse caso, acaba seguindo um caminho alternativo e despolarizando os cardiomiócitos após o término do período de refratariedade.

Observa-se também a participação relevante do Sistema Nervoso Autônomo. Nesse caso, fala-se de um desequilíbrio autonômico ser mais comum em cavalos durante exercício ou recuperação, mas pode ser observado em momentos de anestesia e tranquilização. Isso ocorre pela presença de um tônus vagal maior nessa espécie (4).

A imagem a seguir ilustra de forma simplificada as causas de Fibrilação Atrial em cavalos.

Figura 1: Fatores relacionados à FA em equinos



Fonte: Kjeldsen, S.T, 2024

### 2.1.2 Causas e fatores predisponentes da fibrilação atrial (FA) em cavalos

Inicialmente, é importante destacar que a espécie equina, como mencionado anteriormente, tem maior predisposição para fibrilação atrial em função do maior tônus vagal em repouso e um grande átrio (3).

A fibrilação atrial pode ser categorizada como Paroxística, Persistente ou Permanente (4).

No caso da Paroxística, é quando há uma conversão espontânea da FA, de 24 a 48h após o seu início. Pode ser observada em cavalos de corrida em exercícios intensos (4).

Na Persistente, a ocorrência da fibrilação é mais duradoura e os pacientes podem ser tratados com cardioversão. Já a classificação de FA Permanente acaba se restringindo a pacientes não responsivos às modalidades de tratamento (4).

A FA também pode ser classificada de acordo com a sua causa em fibrilação atrial “idiopática” / “solitária”, em que não há uma causa prévia detectada pelos métodos convencionais, como o eletrocardiograma. E fibrilação atrial por doença cardíaca subjacente, quando resulta de valvopatia, insuficiência ou defeitos congênitos levando a aumento do átrio (4).

Também, pode ser resultado de dano ou estiramento do miocárdio, como em exercícios intensos em cavalos.

A regurgitação da valva mitral em cavalos é um fator de risco importante para o desenvolvimento de arritmias atriais, o mesmo ocorre com a regurgitação da valva tricúspide (4).

Além disso, é importante destacar que a Fibrilação Atrial é diferente de Taquicardia Atrial focal ou *Flutter* Atrial. Embora com semelhanças na manifestação clínica, apresentam mecanismos diferentes (4).

### **2.3 Diagnóstico da Fibrilação Atrial**

Durante o exame de ausculta, observa-se um ritmo irregularmente irregular e o ritmo cardíaco pode ser confundido com bloqueio atrioventricular de segundo grau. Porém a ausculta mais cuidadosa pode nos mostrar a presença de batimentos precoces inesperados. A ausculta cardíaca após o exercício pode ser mais difícil de ser interpretada em razão de ritmo irregular menos pronunciado e deve ser diferenciada de arritmia sinusal fisiológica pós-exercício (4). Ainda, cavalos que

apresentam doença cardíaca estrutural prévia podem manifestar sopro característico ou frequência cardíaca elevada.

Nos casos em que há suspeita de FA, o diagnóstico deve ser confirmado por meio de eletrocardiograma (ECG) e, em caso de suspeita de alteração morfológica, o uso de ecocardiograma.

O que se observa é um ritmo irregularmente irregular com padrão QRS normal, porém ausência de ondas P ou raras presenças de onda P.

Como mencionado anteriormente, a frequência cardíaca pode ser normal em animais sem alterações morfológicas cardíacas, porém aumenta muito em pacientes submetidos a exercícios ou estresse (4). Nesse sentido, a utilização da ecocardiografia é essencial para avaliar alterações estruturais que podem estar associadas a FA.

Há a abordagem laboratorial como exame complementar da FA, uma vez que é um distúrbio que pode estar associado a alterações do estado eletrolítico. No caso de doenças subjacentes, como dilatação atrial, podem ser usados marcadores de lesão miocárdica, tais como a troponina cardíaca I, troponina cardíaca T ou peptídeos natriuréticos.

## 2.4 Tratamentos

Em humanos, o tratamento da Fibrilação Atrial (FA) tem três objetivos, sendo eles aliviar os sintomas, prevenir o tromboembolismo e prevenir a insuficiência cardíaca. Porém, o maior dilema é a reversão ou não para o ritmo normal em todos os pacientes acometidos (1).

Ainda sobre os pacientes humanos, a decisão dependerá de vários fatores, como índice de sucesso da reversão, química ou elétrica; complicações de ambos os procedimentos, tolerância ao uso de antiarrítmicos para manutenção do ritmo sinusal e do risco do efeito de pró-arrítmicos dos agentes antiarrítmicos (1).

No caso dos pacientes equinos, o alvo é a cardioversão da fibrilação atrial para o ritmo normal (Ritmo Sinusal) e acaba sendo recomendado para pacientes que desempenham atividades físicas intensas, cujo objetivo é o retorno ao desempenho atlético, uma vez que, geralmente, conseguem voltar para a função

anterior. Pode-se dispensar o tratamento em pacientes sem sinais clínicos, com atividades físicas de baixa intensidade e sem repercussão ventricular.

A literatura fala que o tratamento não é recomendado para pacientes com insuficiência cardíaca subjacente grave ou mesmo insuficiência cardíaca congestiva, em virtude do risco de recorrência elevado nesses animais (4).

Nesses casos, o tratamento recomendado objetiva reduzir os sinais clínicos da insuficiência cardíaca com o uso de medicações diuréticas, como furosemida, inibidores da enzima de conversão de angiotensina, como benazepril ou inotrópicos positivos, como digoxina.

Em casos de sinais clínicos recentes, não é recomendável a cardioversão, uma vez que a fibrilação atrial pode ser paroxística e estar associada a distúrbios eletrolíticos. Porém o tratamento tardio não é recomendado, uma vez que pode haver remodelação atrial e influenciar o risco de recorrência (4).

Em pacientes humanos, quando não há indicação de reversão, ou naqueles em que não se pretende reverter (fibrilação atrial permanente), é necessário o controle da resposta ventricular com fármacos que retardam a condução nodal, além de medicações anticoagulantes em pacientes com risco elevado para tromboembolismo (1).

Faltam evidências conclusivas em medicina humana de que a reversão para o ritmo sinusal após a fibrilação atrial seja aplicada a todos os pacientes (1).

Segundo alguns pesquisadores, o paciente ideal preencheria requisitos como fibrilação atrial com duração de menos de 48 horas, o qual seria submetido à cardioversão química e o paciente depois seria mantido com amiodarona e sotalol; fibrilação atrial com duração maior que 72 horas, mas menos do que 12 meses - nesse caso seria submetido à cardioversão elétrica e, posteriormente, com fármacos antiarrítmicos. Em todas essas situações o paciente não deveria ser portador de valvopatia, tireoidopatia, disfunção ventricular e dimensão de átrio esquerdo maior que 50mm. O uso desses critérios faria com que a reversão global ao ritmo normal fosse de 91% e durasse um longo tempo, porém excluiria muitos pacientes que não fizessem parte desses critérios (1).

## 2.5 Cardioversão farmacológica

Tem-se como opções terapêuticas o Sulfato de Quinidina, Flecainida e Amiodarona. No presente trabalho o enfoque medicamentoso maior será na Amiodarona.

### Sulfato de Quinidina

Tradicionalmente usado para reverter a FA, porém está cada vez mais inacessível em diversos países (4).

Trata-se de um medicamento que aumenta o período refratário do miocárdio. É classificado como antiarrítmico de classe 1A, uma vez que bloqueia principalmente os canais de sódio e, em menor quantidade, os canais de potássio. Relata-se que a taxa média de sucesso em cavalos é em torno de 80% (4). Porém, trata-se de um medicamento caro e pode resultar em choque anafilático, cólica, diarreia, laminita, taquicardia ou morte súbita (4).

No caso dos humanos, tem sido cada vez mais substituído por propafenona e amiodarona, devido à elevada eficácia e baixo risco pró-arritmia.

### Flecainida

É um potente bloqueador dos canais de sódio. Tem sido usado para tratar fibrilação atrial experimental e de caráter agudo e, em alguns casos, de ocorrência natural. A literatura relata que se trata de um medicamento menos eficaz que o Sulfato de Quinidina. Além disso, demonstrou ser menos eficaz em cavalos com FA aguda, mas não em cavalos com FA crônica (6).

### Amiodarona

Trata-se de um bloqueador multicanal, abrangendo os canais de sódio, cálcio e vários canais de potássio (4), além de efeito bloqueador, sendo classificado como antiarrítmico de classe III (7).

Usado em casos de FA crônica em cavalos com taxa de sucesso em torno de 58%. Além de relatos de casos com o uso da medicação também indicando taxas de sucesso.

Por se tratar de uma medicação antiarrítmica, a janela terapêutica é estreita, sendo assim, o limite entre a dose desejada e a toxicidade é baixo, levando a efeitos colaterais indesejáveis (4).

Em humanos, quando se trata de fibrilação atrial secundária à insuficiência cardíaca, o prognóstico para pacientes tratados com amiodarona é maior em relação àqueles tratados com fármacos do grupo I (6). Nesse mesmo trabalho, um estudo com outra população humana demonstrou que durante a utilização da amiodarona, de forma crônica, pode ocorrer reversão para o ritmo sinusal da FA e, nos pacientes em que isso ocorreu, houve menor índice de óbitos em relação àqueles que não tiveram a reversão. Ainda, observou-se que a amiodarona diminuiu a incidência de novos episódios de FA e diminuiu a frequência ventricular em pacientes em que a reversão não ocorreu.

Conforme descrito no mesmo estudo humano, a amiodarona apareceu ser o fármaco mais eficaz e com menor risco de complicações quando administrado com a finalidade de reversão do quadro de fibrilação atrial.

É importante ressaltar que o tempo de duração da FA é um fator importante para o risco de recorrências após cardioversão, pois a longa duração da arritmia pode causar modificações na matriz eletrofisiológica atrial, tornando quase impossível a manutenção do ritmo sinusal normal.

Em resumo, trata-se de um medicamento antiarrítmico eficaz e seguro usado em humanos para tratar fibrilação atrial, *flutter* atrial e fibrilação ventricular.

As doses da amiodarona no estudo (5) foram extrapoladas em relação à dose usada em humanos. Nesse caso, fala-se que após 24h de infusão contínua, o tratamento passa a ser oral, no entanto o estudo usou o tratamento intravenoso em cavalos em função de resultados preliminares farmacocinéticos, nessa espécie, demonstrarem baixa biodisponibilidade da amiodarona em veículo oral (5).

## 2.6 Cardioversão elétrica

Em cavalos, essa modalidade de cardioversão é a chamada elétrica interna ou transvenosa. A cardioversão externa é dificultada em virtude do tamanho do animal e impedância transtorácica.

Levando em consideração a cardioversão transvenosa, foi desenvolvida com o objetivo de minimizar os efeitos colaterais da modalidade farmacológica.

Na medicina, a cardioversão elétrica tem sido mais empregada em busca de menores efeitos colaterais.

Em humanos, foi relatada maior eficácia da cardioversão elétrica interna com eletrodos montados em cateteres (cardioversão elétrica transvenosa), do que com técnicas externas com pás torácicas. As posições dos eletrodos foram delineadas para englobar o máximo possível do tecido atrial, assim maximizando a probabilidade de bloquear e encerrar as frentes de ondas fibrilatórias. As grandes dimensões dos eletrodos permitem o acesso a um grande volume do miocárdio atrial (8)

Na medicina, a técnica de colocação dos cateteres é projetada para o uso de fluoroscopia, porém em equinos, devido ao porte e posicionamento dos membros torácicos, é uma técnica dificultosa para ser feita em estação (8).

Um artigo (8) cita a colocação do cateter por meio da veia jugular e com o paciente em estação. Propõe-se nele o uso de cateter de lúmen aberto e sendo guiado para a artéria pulmonar e átrio direito por meio de modificações de pressão. Além disso, sugere-se o uso de ultrassom e raio-x assim que o paciente estiver na mesa para confirmar o posicionamento dos cateteres.

Segundo o mesmo artigo (8), a conformação dos cordões de pressão do Ventrículo Direito (VD) e da Artéria Pulmonar (AP) é conhecida, e o cateterismo de Swan-Ganz do coração equino é uma técnica bastante estabelecida. Em um dos cavalos do estudo, a onda de choque foi aplicada durante a onda T, que é considerada o período suscetível à fibrilação ventricular na aplicação de choques.

Citou-se que o reconhecimento das ondas T como ondas R pelo desfibrilador, reflete a grande dimensão e a alta frequência da onda T equina, e parece representar uma possível complicações inevitável da aplicação de choques sincronizados nessa espécie. A visualização, então, das ondas T antes de choques é inevitável para minimizar os riscos da aplicação de choques (8).

Segundo o mesmo artigo ainda, os riscos para humanos da cardioversão elétrica são os eventos embólicos e as arritmias cardíacas. Nesse caso, o embolismo refletiria a trombose atrial preexistente, uma complicações da fibrilação atrial em humanos que não foi relatada em cavalos (8).

O uso de dois cateteres de eletrodo único e lúmen aberto, combinado com orientação por pressão e ultrassonografia para o posicionamento do eletrodo, representa a configuração mais eficiente com base nos estudos realizados até o momento. A radiografia é essencial para confirmar o posicionamento adequado dos eletrodos. O posicionamento dos eletrodos continua sendo o aspecto mais crítico e exigente do procedimento. A aplicação de energia de choque em cavalos é segura, e a técnica de Cardioversão Elétrica Endovenosa da FA equina é um procedimento seguro, desde que o choque não seja aplicado durante a onda T (8).

### **3. Relato de caso**

Paciente equino da raça Quarto de Milha, fêmea, 6 anos de idade e atleta da modalidade Três Tambores, com relato de queda de performance há 2 meses.

Após a última prova, que ocorreu em janeiro de 2024, a paciente não apresentou o desempenho desejado. Nos dias seguintes demonstrou apatia e prostração. No dia 29 de janeiro teve desconforto abdominal após treino, sendo solucionado sem sondagem nasogástrica.

No dia 31 do mesmo mês a paciente permaneceu apática e foi notado edema na região ventral do tórax. Foi relatado pela equipe veterinária que o edema diminuiu quando permaneceu solta.

No dia 07 de fevereiro a paciente foi reavaliada e observou-se persistência da apatia, sem perda de apetite, além de persistência do edema na região ventral do tórax. Foi realizado ultrassom abdominal e coleta de líquido peritoneal. Sem a

melhora do quadro clínico, foi encaminhada para o Hospital Veterinário da FMVZ/USP – São Paulo.

Ao exame físico, paciente estava com os seguintes parâmetros: ritmo cardíaco irregular, taquicardia (92 batimentos por minuto), sopro sistólico em foco mitral e tricúspide e diastólico em foco aórtico, taquipneia (40 movimentos respiratórios por minuto). Além disso, apresentava ascite, edema de subcutâneo em região cervical ventral e pulso jugular positivo.

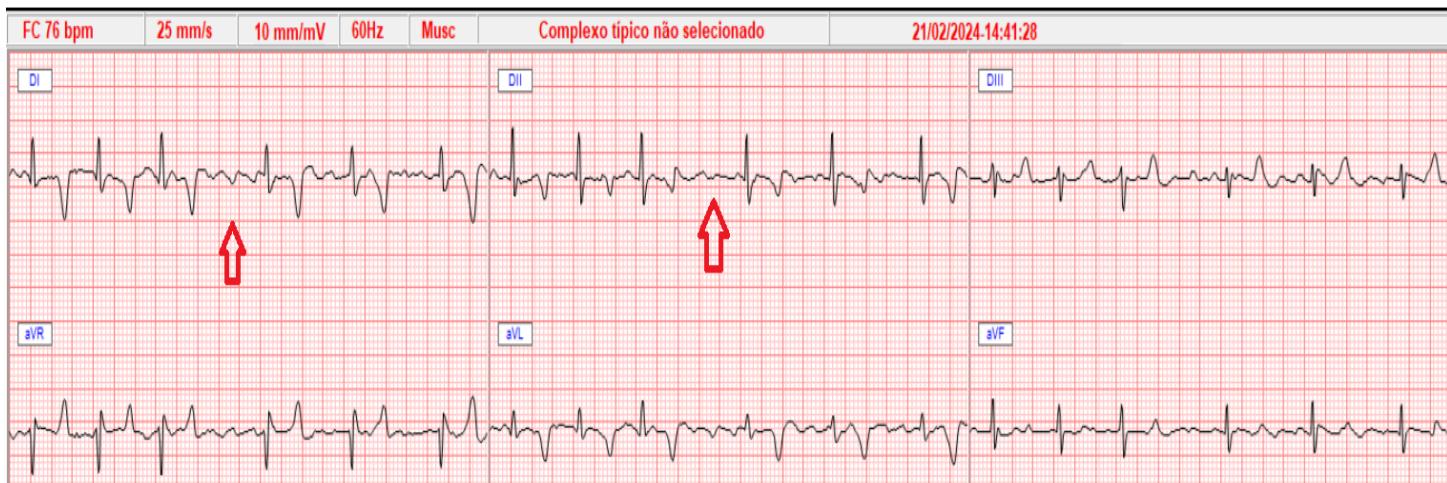
Em função dos achados foi solicitado exame de ecocardiograma e eletrocardiograma conforme Figura 1. Nessa figura é possível observar a fibrilação por meio de ondas elétricas desorganizadas. Os complexos QRS são irregularmente irregulares.

As imagens de ecocardiograma e a presença de edema ventral acentuado, auscultação torácica com crepitação e presença de linhas B coalescentes, ao ultrassom, evidenciaram a presença de Insuficiência Cardíaca Congestiva, que pode ou não apresentar a Fibrilação Atrial como fator predisponente.

No ecocardiograma pudemos observar remodelamento de todas as câmaras cardíacas, insuficiência valvar mitral, tricúspide e aórtica. A função sistólica estava preservada.

As setas da figura apontam para alguns dos momentos de ausência de onda P.

Figura 2: ECG da Fibrilação Atrial



Observa-se na figura o batimento irregular resultando na arritmia causada pela Fibrilação Atrial.

Fonte: Serviço de Cardiologia do Hospital Veterinário USP SP, 2024

Como tratamento, foi optado pela tentativa de cardioversão farmacológica, como mostrado abaixo, com base no protocolo de De Clercq et al (2006):

Fase 1: Infusão contínua de Amiodarona (5 mg/kg/h), por 1h;

Fase 2: Infusão contínua de Amiodarona (0,83mg/kg/h), por 23h;

Fase 3: Infusão contínua de Amiodarona (1,9mg/kg/h), em 30h;

Porém, o tratamento precisou ser interrompido após 3h do início da Fase 3, em virtude da apresentação clínica de dispneia (42 movimentos respiratórios por minuto), tosse, secreção nasal serosa bilateral, crepitação difusa e, por meio de ultrassom, linhas B coalescentes em ambos os hemitórax. Após isso foi interrompida a Amiodarona e iniciada a terapia conforme a Tabela 1.

Tabela 1- Medicamentos utilizados para controle da ICC

	Dia 1	Dia 9	Dia 11	Dia 13	Dia 20	Dia 23	Dia 24	Dia 29	Dia 34	Dia 36 ao 42
Furosemida (mg/kg)	1 (12h-12h)	1 (8h-8h)	1 (8h-8h)	1 (6h-6h)	1 (8h-8h)	1,5 (8h-8h)	1,5 (8h-8h)	1,5 (8h-8h)	1,5 (12h-12h)	2 (12h-12h)
Digoxina (mg/kg)	0,01 (12h-12h)	0,01 (12h-12h)	0,01 (12h-12h)	0,01 (12h-12h)	0,01 (12h-12h)	0,01 (12h-12h)	0,01 (12h-12h)	0,01 (12h-12h)	0,01 (12h-12h)	0,01 (12h-12h)
Dobutamina (mcg/kg/min)	-	1 (Infusão continua)	1 (Infusão continua)	-	-	-	-	-	-	-
Nitroprussiato (mcg/kg/min)	-	0,5 (Infusão continua)	0,5 (Infusão continua)	-	-	-	-	-	-	-
Pimobendan (mg/kg)	-	0,25 (12h-12h)	0,25 (12h-12h)	-	-	-	-	-	-	0,25 (12h-12h)
Isossorbida (mg/kg)	-	-	0,2 (12h-12h)	0,2 (12h-12h)	0,2 (12h-12h)	0,2 (12h-12h)	0,2 (12h-12h)	0,2 (12h-12h)	0,2 (12h-12h)	0,2 (12h-12h)
Enalapril (mg/kg)	-	-	-	0,4 (24h-24h)	0,4 (12h-12h)	0,4 (12h-12h)	0,4 (12h-12h)	0,4 (12h-12h)	0,4 (12h-12h)	0,4 (12h-12h)
Hidralazina (mg/kg)	-	-	-	-	-	-	0,5 (12h-12h)	0,5 (12h-12h)	0,5 (12h-12h)	0,5 (12h-12h)

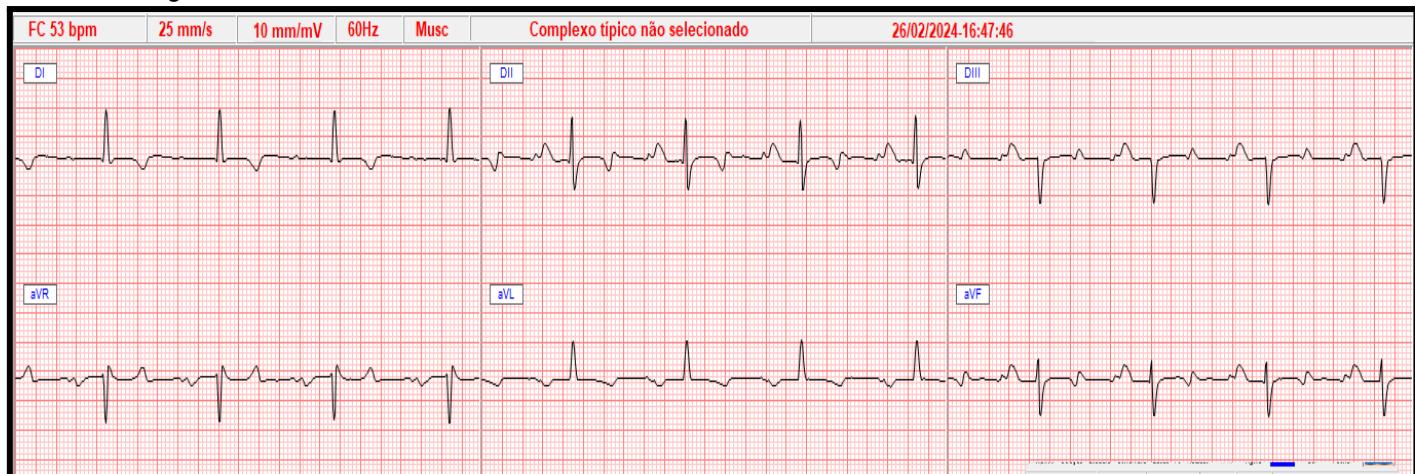
Fonte Serviço de Cardiologia do Hospital Veterinário USP SP, 2024

O uso da Furosemida foi justificado pela presença de edema pulmonar agudo, agindo como antidiurético. A Digoxina age diretamente na insuficiência cardíaca congestiva, principalmente quando em conjunto com fibrilação atrial. A dobutamina é um fármaco vasoativo que ajuda na manutenção da pressão arterial, pois aumenta o débito cardíaco e corrige a hipoperfusão. O Nitroprussiato é uma medicação que

serve como fonte de óxido nítrico, servindo como um potente vasodilatador e usado em casos de emergências hipertensivas. Pimobendan foi usado também com a finalidade de tratar a insuficiência cardíaca congestiva, sendo usado em casos leves, moderados e severos da doença. O Mononitrato de Isossorbida promove uma vasodilatação coronariana e venosa. Além disso, possui uma ação relaxante direta sobre a circulação coronária e circulação venosa. No caso do Enalapril, pertence a um grupo de fármacos que agem como inibidores da enzima de angiotensina, assim ajudando no controle da pressão arterial. A Hidralazina é uma medicação anti-hipertensiva e vasodilatadora, também utilizada como adjuvante no tratamento da Insuficiência Cardíaca Congestiva quando associado ao uso de betabloqueadores e antidiuréticos.

A cardioversão para o ritmo sinusal ocorreu, aproximadamente, 6 horas após a interrupção da infusão da Amiodarona, conforme a figura 2. Nessa figura é observado padrão regular de contração atrial.

Figura 3: ECG da cardioversão



Presenças de ondas regulares após cardioversão com amiodarona.

Fonte: Setor de Cardiologia do Hospital Veterinário USP SP, 2024

Após 46 dias de internação, houve evolução dos sinais clínicos. Os batimentos cardíacos diminuíram (mantendo uma média de 52 bpm); a frequência respiratória reduziu para 36 movimentos respiratórios por minuto; houve redução significativa do edema ventral subcutâneo e ascite; enquanto o padrão pulmonar permaneceu congesto, porém com menos linhas B coalescentes ao Ultrassom e

ausculta pulmonar com crepitação em menor intensidade. Porém, houve acentuada perda de escore corporal, em função do catabolismo ocasionado pela Insuficiência cardíaca (chegou ao hospital com 520 kg e, durante todo o processo de internação, teve alta com 450kg).

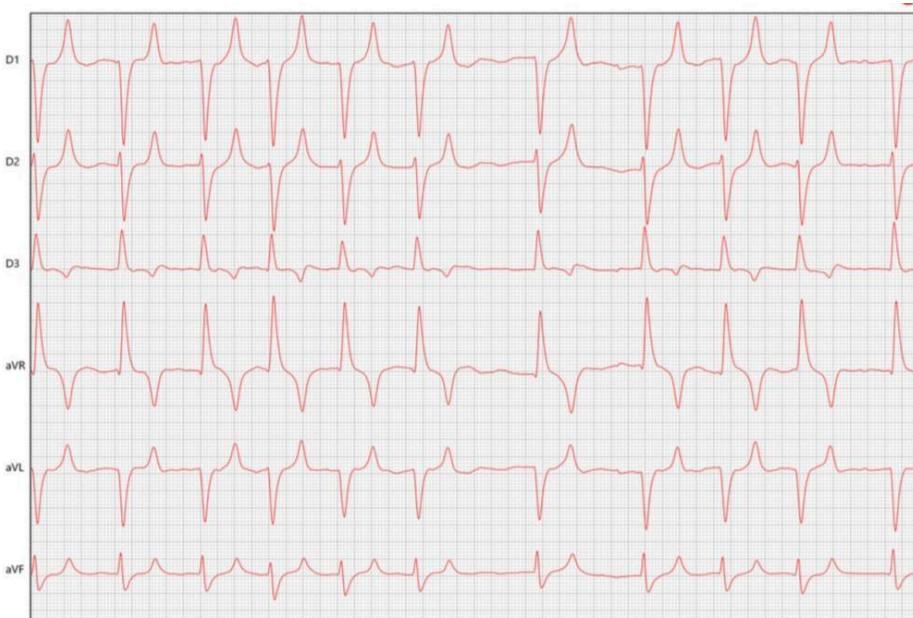
A paciente foi liberada com as medicações apresentadas a seguir, permanecendo com ritmo sinusal.

Medicações recomendadas durante a alta:

- Digoxina 0,01 mg/kg BID VO
- Furosemida 1,5 mg/kg TID VO
- Mononitrato de Isossorbida 40mg - 2 comprimidos BID VO
- Enalapril 0,4mg/kg BID VO
- Hidralazina 50mg - 5 comprimidos BID VO
- Pimobendan (0,25 mg/kg)

Porém, no dia 6 de junho retornou ao hospital em estado de edema pulmonar agudo, após apresentar recidiva da fibrilação atrial (figuras 3 e 4), na propriedade, uma semana antes. Foram realizadas tentativas de estabilização do quadro clínico, porém sem sucesso e paciente veio a óbito no mesmo dia.

Figura 4: Recidiva de Fibrilação Atrial na propriedade no dia 04/06/2024



Batimentos cardíacos irregulares e ausência de onda P, demonstrando a recidiva da FA.

Fonte: Imagem cedida pela Médica Veterinária Beatriz Tofani

Figura 5: Recidiva de Fibrilação Atrial na propriedade no dia 04/06/2024



Batimentos cardíacos irregulares e ausência de onda P, demonstrando a recidiva da FA.

Fonte: Imagem cedida pela Médica Veterinária Beatriz Tofani

#### 4. Discussão

De acordo com os estudos observados, aqueles que contemplam a fibrilação atrial (FA) na medicina foram conclusivos em apontar os momentos adequados de se realizar a cardioversão, tanto química quanto elétrica. A escolha do paciente ideal excluiria uma grande porcentagem da população que necessita de cardioversão (1). Além disso, todos os artigos explicitaram as consequências negativas de cada um dos tipos de cardioversão, principalmente quando se trata da farmacológica, a depender do fármaco de escolha, e do momento fisiológico em que a cardioversão está ocorrendo.

Porém, a cardioversão na medicina é amplamente empregada e com elevada taxa de sucesso, incluindo o uso de diversas medicações, com destaque para a

Amiodarona (6), inclusive a cardioversão elétrica, a qual é apontada como sendo a mais eficaz, porém com o inconveniente de uma anestesia geral inalatória.

As recidivas variam de acordo com o estado da cardiopatia na espécie humana, como também da classificação da FA, que pode ser Paroxística, Persistente ou Permanente.

Os artigos que abordaram a espécie equina são mais escassos e foram incisivos em apontar cada um dos malefícios dependendo de cada fármaco, apontando a cardioversão química com a amiodarona como sendo a mais efetiva por causar menos efeitos colaterais.

A cardioversão química é um procedimento passível de ser realizado para FA em equinos. O desenvolvimento de ICC associado a essa arritmia é pouco relatado em equinos, onde muitos animais permanecem com sintomas brandos por muito tempo. A cardioversão elétrica transvenosa foi apontada como bastante segura e efetiva, porém necessitando de cateteres especiais que não são facilmente acessíveis.

Os trabalhos em equinos não apontavam o desenvolvimento de edema pulmonar após o protocolo utilizado na paciente do HOVET-USP, sendo então, necessária a interrupção da amiodarona, um dos fármacos mais seguros.

Como é relatado nos artigos, tanto abordando a espécie humana quanto equina, a cardioversão pode durar pouco tempo dependendo das condições de base que levaram à FA.

A cardioversão química é um procedimento passível de ser realizado para FA em equinos. O desenvolvimento de ICC associado a essa arritmia é pouco relatado nessa espécie, em que muitos animais permanecem com sintomas brandos por muito tempo. Há poucas opções e ausência de informações atualizadas sobre o tratamento de ICC em equinos, o que dificulta a abordagem desta condição grave nesta espécie.

A paciente Quarto de Milha foi tratada para o edema pulmonar e teve alta após 32 dias com medicações eficazes no controle do edema pulmonar, manutenção da pressão sistêmica e, também, da cardioversão para o ritmo sinusal. Contudo, conforme citado anteriormente e de acordo com o apresentado em estudos, além de estar classificada na categoria de Fibrilação Atrial Paroxística, e

em função da elevada remodelação cardíaca, apresentou recidiva da fibrilação atrial após 70 dias, com ressurgimento do edema pulmonar, vindo a óbito no dia 06 de junho de 2024.

## 5. Referências Bibliográficas

1. Moreira DAR. Fibrilação atrial: papel dos antiarrítmicos convencionais na reversão das crises e prevenção de recorrências. Reblampa. 1999;12(4):185-193 [\[14+source\]](#)
2. De Clercq D, van Loon G, Baert K, Tavernier R, Croubels S, De Backer P, et al. Intravenous amiodarone treatment in horses with chronic atrial fibrillation. Veterinary Journal. julho de 2006;172(1):129–34.
3. Decloedt A, Van Steenkiste G, Vera L, Buhl R, van Loon G. Atrial fibrillation in horses part 1: Pathophysiology. Veterinary Journal. 1º de setembro de 2020;263.
4. McGurran K. The diagnosis and management of atrial fibrillation in the horse. Veterinary Medicine: Research and Reports. fevereiro de 2015;83.
5. Decloedt A, Van Steenkiste G, Vera L, Buhl R, van Loon G. Atrial fibrillation in horses Part 2: Diagnosis, treatment and prognosis. Veterinary Journal. 1º de fevereiro de 2021;268.
6. Kjeldsen ST, Nissen SD, Buhl R, Hopster-Iversen C. Paroxysmal Atrial Fibrillation in Horses: Pathophysiology, Diagnostics and Clinical Aspects. Vol. 12, Animals. MDPI; 2022.
7. Mitchell LB. Medicamentos para arritmias. In: Doenças cardiovasculares - Manuais MSD edição para profissionais de saúde. [Internet]. Libin Cardiovascular Institute of Alberta, University of Calgary; 2023. [citado em 02 dez 2024]. Disponível em: <https://www.msmanuals.com/pt/profissional/doen%C3%A7as-cardiovasculares/vis%C3%A3o-geral-de-arritmias-e-doen%C3%A7as-de-conduta%C3%A7%C3%A3o/medicamentos-para-arritmias>

8. McGurrin MKJ, Physick-Sheard PW, Kenney DG, Kerr C, Hanna WJB. Transvenous electrical cardioversion of equine atrial fibrillation: Technical considerations. *J Vet Intern Med.* 2005;19(5):695-702