

# Protocolo anestésico para uma mastectomia num Pastor Alemão de 11 anos com estenose subaórtica

As complicações anestésicas que os pacientes com patologias cardíacas podem sofrer, são muito variadas e requerem uma resposta rápida e efetiva. O caso desta paciente é um bom exemplo disso.

## Abi de Anta i Vinyals e Neus Casanovas Combalia

ANESTVET, Servei d'anestèsia veterinària.  
www.anestvet.cat  
Imagens cedidas pelas autoras

A estenose aórtica é um dos defeitos cardíacos congénitos mais frequentes em cães e pode-se dividir em três tipos:

- Supravalvular: muito rara
- Subaórtica: a mais frequente
- Subvalvular: pouco frequente.

Em função da anatomia patológica, foram descritos por sua vez três tipos de estenose subaórtica (*figura 1*):

- Tipo 1: provocada por pequenos nódulos na superfície endocárdica do septo interventricular, justamente por debaixo da válvula aórtica.
- Tipo 2: provocada por um anel de endocárdio espessado que se estende pelo trato de saída do ventrículo esquerdo.
- Tipo 3: é a forma mais grave e consiste numa banda fibrosa que rodeia completamente o trato de saída do ventrículo esquerdo, o que origina uma lesão tipo túnel.

As raças com maior predisposição são: Boxer, Golden Retriever, Terra-nova, Pastor Alemão, Rottweiler, Bull Terrier Inglês e Samoiedo. No Boxer, pode-se produzir uma síncope vasovagal pela ativação por pressão dos mecanorreceptores ventriculares, vasodilatação e bradicardia.

## Diagnóstico

Pese embora a maioria dos animais sejam assintomáticos, podem surgir sinais clínicos como intolerância ao exercício, síncope ou morte súbita.

## Auscultação cardíaca

Na auscultação deteta-se um sopro sistólico de intensidade máxima na base esquerda do coração, que se pode irradiar para o lado cranial direito do tórax. A intensidade do sopro depende do grau de estenose.

## Eletrocardiograma

Em caso de hipertrofia ventricular esquerda, detetam-se complexos QRS elevados, desvio do eixo elétrico para a esquerda e complexos prematuros ventriculares (CPV).

## Pontos chave na anestesia

- Manter valores normais de pressão e evitar sobretudo a hipotensão
- Evitar o uso de acepromazina já que reduz a resistência vascular sistémica
- Utilizar doses baixas de  $\alpha_2$  agonistas para manter a RVP
- Manter a FC próxima a valores pré-anestésicos
- Manter o ritmo sinusal
- Manter o volume intravascular
- Evitar alterações na procura de oxigénio do miocárdio.

## Radiologia

Nas radiografias torácicas, normalmente não se observa dilatação da silhueta cardíaca, mas, na projeção dorsoventral, pode-se ver uma protuberância pós-estenótica da aorta.

## Ecocardiografia

É o exame que confirma a estenose aórtica. Nela pode-se ver a obstrução do trato de saída do ventrículo esquerdo.

As valvas aórticas podem estar espessadas devido ao contínuo fluxo turbulento que se gera na zona da obstrução e, também se observa dilatação pós-estenótica.

Normalmente existe uma hipertrofia homogénea da parede livre do ventrículo esquerdo e do septo interventricular, e os músculos papilares podem-se observar hiperecogénicos devido à hipoxia crónica e a consequente substituição do miocárdio por tecido fibroso.

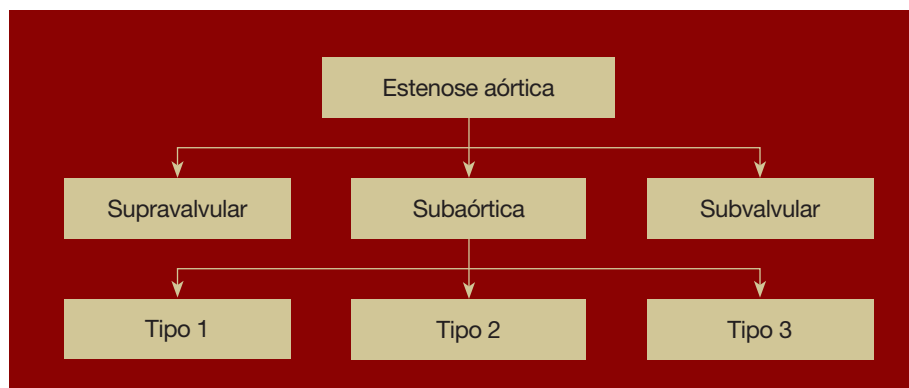


Figura 1. Classificação da estenose aórtica.

Quando a hipertrofia é grave os músculos papilares deslocam-se e a função da válvula mitral pode ser alterada, o que provoca regurgitação e agravamento da dilatação auricular esquerda provocada pela disfunção diastólica.

No lado direito do coração não só pode haver alterações, mas quando existe hipertrofia grave do lado esquerdo, o septo interventricular pode dilatar-se para o lado direito e afetar a função sistólica do ventrículo direito (efeito Bernheim), o que provoca uma insuficiência cardíaca direita antes de se observar edema pulmonar. Nestes casos pode surgir: ascite, edema pulmonar e distensão jugular.

Para manter o fluxo contínuo de sangue através da obstrução, o coração tem de gerar mais pressão do que a fisiológica. A pressão proximal à estenose é mais alta do que a que existe no outro lado da válvula aórtica, o que gera um gradiente de pressão entre as câmaras.

A gravidade da doença classifica-se em função do valor deste gradiente:

- Ligeiro: < 50 mmHg
- Moderada: 50-80 mmHg
- Grave: > 80 mmHg.

### Consequências hemodinâmicas

A estenose aórtica provoca uma diminuição do volume de ejeção, e assim o ventrículo esquerdo hipertrofia-se para tratar de manter o débito cardíaco.

Dependendo do grau de obstrução, o ventrículo esquerdo sofre uma hipertrofia concêntrica (de ligeira a grave) com fibrose dos músculos papilares e do endocárdio.

E a estenose é muito grave, os vasos coronários comprimem-se e aumenta a procura do oxigénio. Esta hipoxia miocárdica provoca focos ectópicos que geram taquiarritmias, que podem causar síncope ou morte súbita.

O débito cardíaco (DC) é o volume de sangue expulso pelo ventrículo num minuto e depende da frequência cardíaca (FC) e o volume sistólico (VS):  $DC=VS \times FC$ .

O VS depende da pré-carga, a pós-carga e a contratilidade:

- A pré-carga é a medição ou a estimativa do volume ventricular telediastólico (final da diástole) e depende do estiramento do músculo cardíaco anterior à contração.
- A pós-carga é a pressão da parede miocárdica necessária para vencer a resistência ou carga de pressão que se opõe à ejeção de sangue desde o ventrículo durante a sístole. A uma maior pós-carga, maior pressão deve ocorrer no ventrículo. Portanto, mais trabalho e menor eficiência da contração.

• A contratilidade é a capacidade de encurtamento das fibras miocárdica durante a sístole e depende da pré-carga e pós-carga.

O primeiro mecanismo compensatório para aumentar o aporte de oxigénio aos tecidos é um aumento da frequência cardíaca.

### Considerações anestésicas

Se se anestesia um paciente com estenose aórtica, devem-se seguir as seguintes recomendações:

- Evitar a hipotensão e manter a resistência vascular periférica (RVP)
- Manter a frequência cardíaca
- Evitar fatores que diminuam o aporte de oxigénio aos tecidos.

Os animais com estenose aórtica podem ter um volume sistólico constante, e assim o débito cardíaco depende apenas da frequência cardíaca. Por isso, deve-se evitar tanto a bradicardia, como a taquicardia.

A acepromazina está contraindicada nos pacientes onde se queira manter uma pressão arterial estável. Nestes casos, os sedantes de eleição são as benzodiazepinas. Contudo, estes fármacos podem provocar quadros de excitação paradóxica, sobretudo em animais jovens que não estão muito deprimidos.

Podem-se utilizar agonistas  $\alpha_2$  adrenérgicos em doses baixas, já que aumentam ligeiramente a resistência vascular periférica, o que provoca que o tamanho dos vasos se adapte ao volume circulante.

Outra opção, é a administração única de opioides puros, como a morfina, a petidina ou a metadona, que pese embora produza uma sedação moderada, pode permitir a manipulação do animal em função do seu carácter.

Uma vez que o animal se encontre sedado, deve-se sempre pré-oxigenar antes da indução.

Relativamente aos indutores que se podem utilizar, é importante destacar que as benzodiazepinas reduzem a dose necessária de anestésicos gerais, podendo ser utilizadas

como co-indutores. Contudo, o propofol está contraindicado se o paciente não está totalmente estabilizado. Em função do grau de sedação, pode-se avaliar o uso de alfaxalona, fentanil ou etomidato, juntamente com uma benzodiazepina.

Outra opção consiste na administração de cetamina, já que estimula o sistema nervoso simpático e aumenta a frequência cardíaca e a pressão arterial, também combinada sempre com uma benzodiazepina que aporte uma relaxação muscular. As doses de gases halogenados podem-se reduzir utilizando uma infusão contínua ou bolos de fentanil muito lentos, para permitir estabilidade cardiovascular e reduzir o risco de hipotensão provocado por estes gases.

### Caso clínico

Solicitou-se o serviço de anestesia para realizar uma mastectomia a uma fêmea Pastor Alemão de 11 anos, com estenose subaórtica.

A paciente sempre se tinha mostrado assintomática, mas na última revisão ecocardiográfica foi detetado um agravamento do gradiente de pressão.

Nas radiografias não se observou aumento das câmaras cardíacas (*figura 2*).

### Ecocardiografia

O relatório ecocardiográfico (*figuras 3-8*) indicou estenose subaórtica (tipo 2) de grau moderado, provocada por uma banda fibrosa subvalvular. Também se observou uma dilatação ligeira do arco aórtico.

### Protocolo anestésico

O risco anestésico foi classificado de acordo com a Associação Norte Americana de Anestesiologia como ASA III (animal com doença sistémica de moderada a grave).

Ao ser uma cadela muito nervosa e um pouco agressiva, realizou-se um eletrocardiograma anterior à sedação. A frequência basal foi de 175 lpm.

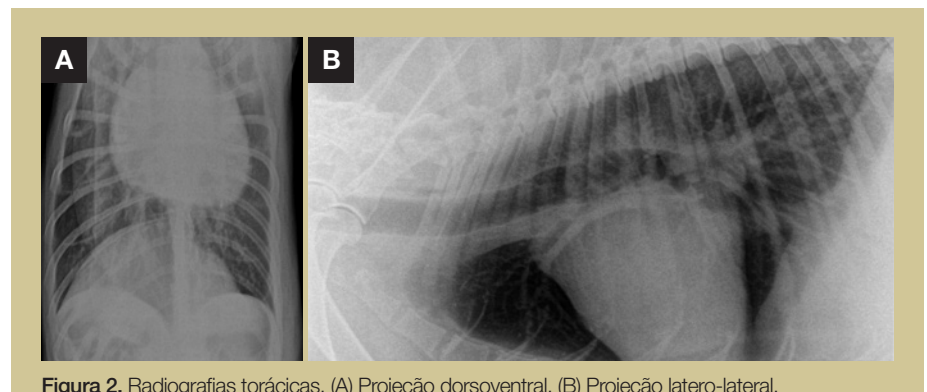
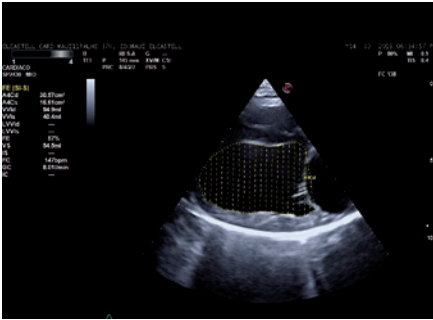
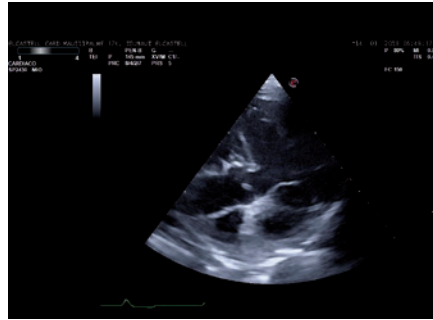


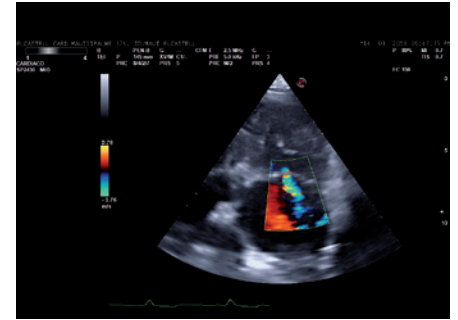
Figura 2. Radiografias torácicas. (A) Projeção dorsoventral. (B) Projeção latero-lateral.



**Figura 3.** Projeção paraesternal direita do eixo do comprimento onde se observa hipertrofia mista ligeira excêntrica e concêntrica do ventrículo esquerdo.



**Figura 4.** Banda fibrosa subaórtica (estenose subaórtica tipo 2) na projeção paraesternal cranial esquerda.



**Figura 5.** Regurgitação da válvula mitral e dilatação do átrio esquerdo.

### Sedação

Para a sedação optou-se por uma combinação de opioides puros com  $\alpha_2$  adrenérgicos em doses baixas (2  $\mu\text{g}/\text{kg}$  de dexmedetomidina e 0,3 mg/kg metadona) que se administrou por via intramuscular.

Com esta sedação, pode-se cateterizar a veia cefálica e manejar o paciente sem lhe provocar stress.

### Indução

Antes da indução, pré-oxigenou-se o paciente durante cinco minutos e, posteriormente, foram administrados 0,5 mg/kg de alfaxalona e 0,3 mg/kg de midazolam intravenoso para a pode intubar.

Também se aplicou lidocaína local na zona da incisão.

### Manutenção

A manutenção foi realizada com isoflurano a 1%. Durante a cirurgia administrou-se um bolo de fentanil, já que a frequência respiratória aumentou. Ainda que não se tenha alterado nenhum outro parâmetro que pudessem indicar dor, ao mantê-la com uma fração espirada de isoflurano com menos de 0,9%, preferiu-se controlar a situação com um opioide de ação rápida.

Para que o despertar fosse tranquilo, bastou administrar um bolo de midazolam para ajudar ao controlo da dor pós-operatória, e injetou-se bupivacaína na incisão.

### Monitorização anestésica

Durante toda a cirurgia monitorizaram-se os seguintes parâmetros (*figura 9*):

- Eletrocardiograma (ECG)
- Fração inspirada de oxigénio ( $\text{FiO}_2$ )
- Fração expirada de isoflurano ( $\%\text{Fe Iso}$ )
- Espirometria (volume tidal e pressão pico)
- Temperatura ( $T^a$ )
- Pressão arterial não invasiva (HDO) (método oscilométrico)
- Saturação de oxigénio ( $\%\text{SpO}_2$ ), índice de perfusão (PI) e índice de variação pletismográfica (PVI).

Os parâmetros mantiveram-se dentro da normalidade durante todo o procedimento.

### Possíveis complicações anestésicas

Durante a anestesia, podem surgir diferentes complicações que é necessário resolver.

#### Hipotensão

No caso de hipotensão arterial, produz-se um aumento do gradiente de pressão da válvula aórtica, que pode derivar em: aumento

do trabalho miocárdico, diminuição da pressão de perfusão coronária, redução da pré-carga e agravamento da hipotensão. Portanto, é importante tratar a hipotensão desde o primeiro momento em que se deteta.

Nestes pacientes, o primeiro passo é comprovar se é necessário aumentar o volume circulante através da administração de fluidoterapia intraoperatória.

Se não há hipovolemia, podem-se utilizar vasoconstritores como a dopamina (preferencialmente a dobutamina), já que mantém ou aumenta a RVP.

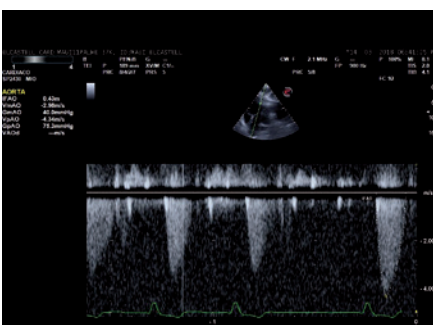
#### Hipertensão

A estenose subaórtica provoca um aumento de pressão sistólica no ventrículo esquerdo, necessária para manter um bom fluxo de saída. Se o paciente apresenta hipertensão, o adequado seria tratá-la semanas antes da cirurgia.

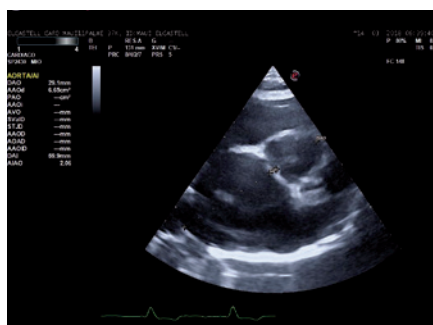
Se se produz um aumento da pressão arterial intraoperatória, deve-se identificar e tratar a causa (as mais frequentes são despertar intraoperatório e dor) e aprofundar o plano anestésico ou proporcionar analgesia.

#### Hipoxemia

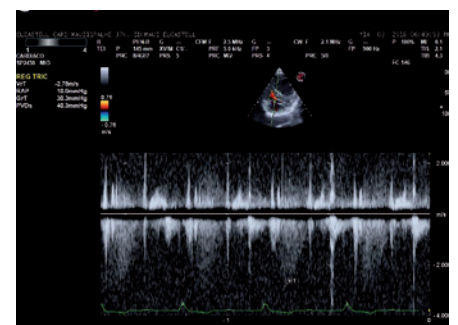
A diminuição do oxigénio circulante pode ocorrer por uma má perfusão dos te-



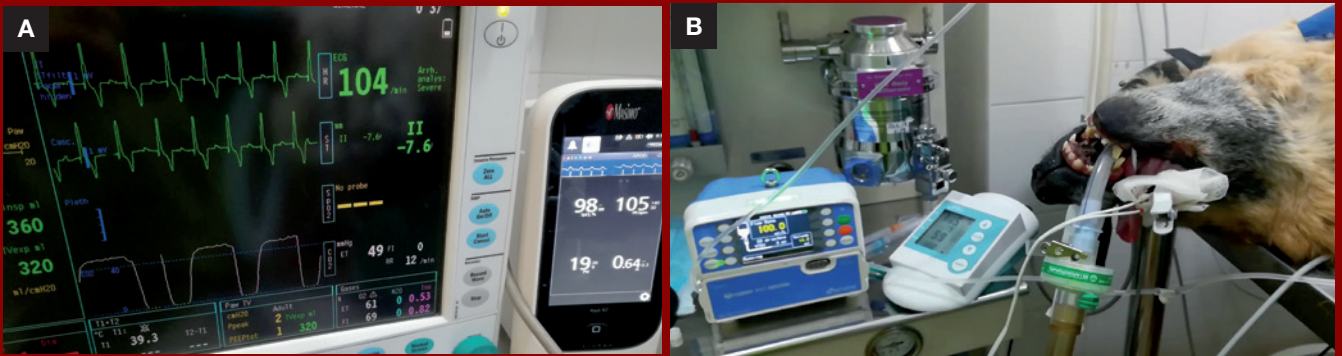
**Figura 6.** Projeção subxifoideia: velocidade de fluxo do trato de saída do ventrículo esquerdo que indica estenose de grau moderado (75 mmHg).



**Figura 7.** Na projeção paraesternal direita, eixo curto, observa-se dilatação de moderada a grave do átrio esquerdo (rácio A/Ao: 2,06).



**Figura 8.** Doppler espectral da regurgitação na válvula tricúspide.



**Figura 9.** Equipamento utilizado para monitorizar o paciente. (A) ECG, et CO<sub>2</sub>, volume corrente, % SpO<sub>2</sub>, PVI, PI, % Fe Iso, T<sup>a</sup>. (B) Pressão arterial não invasiva (HDO).

cidos, devido a uma diminuição do débito cardíaco.

É importante prevenir as causas de hipoxemia que podem ser: depressão respiratória, bradicardia, arritmias e hipotensão.

Para isso, há que assegurar uma boa oxigenação e se necessário, realizar ventilação assistida.

#### Arritmias

A estenose e a hipertrofia do septo interventricular e do ventrículo esquerdo, podem comprimir os vasos coronários e gerar hipo-

xia miocárdica. Isto pode dar lugar a taquiarritmias, arritmias ventriculares e focos de despolarização ectópicos, devido a fibrose do músculo cardíaco, que alteram o ritmo sinusal e diminuem o débito cardíaco.

A elevação ou depressão do segmento ST é um dos sinais sugestivos de isquemia miocárdica.

#### Taquicardia

O aumento da frequência cardíaca pode dificultar o preenchimento ventricular e, portanto, diminuir o débito cardíaco, que dá lugar a uma má perfusão dos tecidos e isquemia miocárdica.

Para a detetar, é importante ter como referência a frequência cardíaca basal do paciente.

Também é fundamental realizar uma pré-medicação adequada para evitar o stresse do animal e a consequente taquicardia e libertação de catecolaminas.

Portanto, se o animal apresenta taquicardia intraoperatória, deve-se tratar a causa que a está a provocar:

- Comprovar o plano anestésico e, se é muito superficial, aprofunda-lo.
- Administrar analgésicos de ação rápida se a causa é dor.
- Administrar oxigénio a 100% para assegurar uma correta oxigenação e utilizar ventilação assistida se há hipoxemia
- Tratar a hipotensão.

#### Bradicardia

Uma diminuição da frequência cardíaca também produz uma diminuição do débito cardíaco e a consequente hipoperfusão tissular.

Se para além da bradicardia, a pressão arterial média é inferior a 60 mmHg, há que trata-la imediatamente.

Sempre que seja possível, é importante determinar a causa que a origina:

- Assegurar sempre uma boa oxigenação
- Se se deve a um plano anestésico demasiado profundo, superficializar o paciente
- Se se tiver administrado um  $\alpha 2$  agonista, avaliar a administração de atipamezol para o reverter
- Pode ser necessário administrar dopamina se para além da bradicardia existe hipotensão
- Se persiste depois de corrigidas as causas, administrar anticolinérgicos (atropina).

#### Conclusões

Em todos os procedimentos anestésicos existem sempre diferentes protocolos a decidir e escolher. Para seleccionar o mais adequado, é importante realizar uma boa anamnese e um exame físico geral, bem como ter em conta o estado do animal, assim como o seu carácter.

Para realizar procedimentos anestésicos em animais com patologias cardiovasculares, é de vital importância dispor de uma monitorização anestésica de acordo com o atual estado de saúde do paciente, assim como saber corrigir as possíveis complicações que possam surgir. □

#### Bibliografia

- Belda Mellado E y Fernández del Palacio MJ. Protocolos de sedación y anestesia en pacientes cardiopatas. XI Congreso de especialidades de AVEPA 2012. Córdoba.
- Belerian G, Mucha CJ, Camacho AA, Manubens Grau J. Afecciones cardiovasculares en pequeños animales. Domenech, O y Suñer I. Diagnóstico y tratamiento de la estenosis aórtica. Proceedings of the North American veterinary conference, Volume 20 January 7-11, 2006 Orlando, Florida.
- Duke-Novakoski T, Marieke de Vries SC. Manual de anestesia y analgesia en pequeños animales. Ediciones S, 2017.
- Sosa I. Estenosis subaórtica en perros. Revista IM veterinaria n.º 2, 2016.
- Lumb and Jones. Veterinary anesthesia and analgesia, 5th Edition, 2015.
- Mandi E, Kleman. Aortic valve stenosis. Veterinary Image-Guided Interventions, First Edition. Edited by Chick Weisse and Allyson Berent. John Wiley & Sons, Inc. 2015.

## Relatório ecocardiográfico do paciente

- Degeneração crónica da válvula mitral na fase B2 (avançada), veios ligeiramente espessados, prolapso ligeiro, regurgitação moderada (<50%) e fluxo ligeiramente excêntrico
- Dilatação ligeira do átrio esquerdo
- Ventrículo esquerdo com ligeira hipertrofia concêntrica e nos limites superiores de acordo o índice de Valor Sistólico Final (ESVI)
- Contratilidade segmentária normal
- Morfologia e mobilidade normal da válvula tricúspide, regurgitação ligeira
- Câmaras direitas de dimensões normais
- Morfologia e mobilidade normal da válvula pulmonar
- Pericárdio sem alterações
- Função sistólica conservada, sem sinais de hipertensão pulmonar
- Gradiente aórtico médio: 40 mmHg.