



Le chat en cardiomyopathie hypertrophique : comment optimiser son anesthésie

Luca Zilberstein
DMV, Phd, Dip ECVAA, spécialiste en Analgésie et Réanimation
Directeur du service d'Analgésie et clinique de la douleur
CHV-ADVETIA

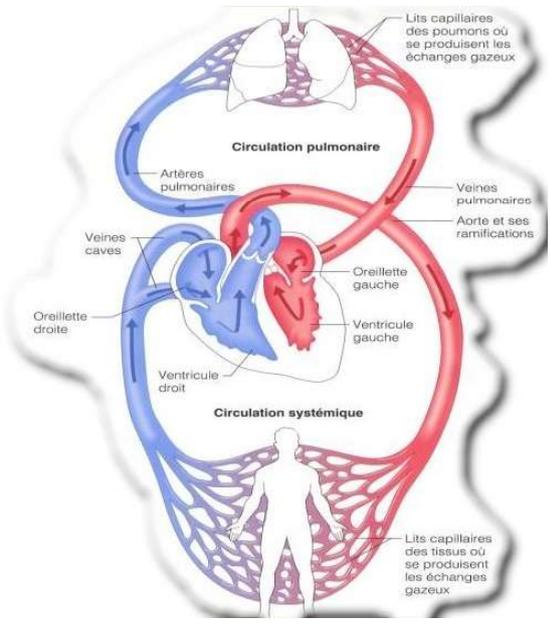
CAPdouleur CHANGE ANIMAL PAIN



ADVETIA Centre Hospitalier Vétérinaire

1

Introduction



Circulation pulmonaire

- Artères pulmonaires
- Veines pulmonaires
- Aorte et ses ramifications

Circulation systémique

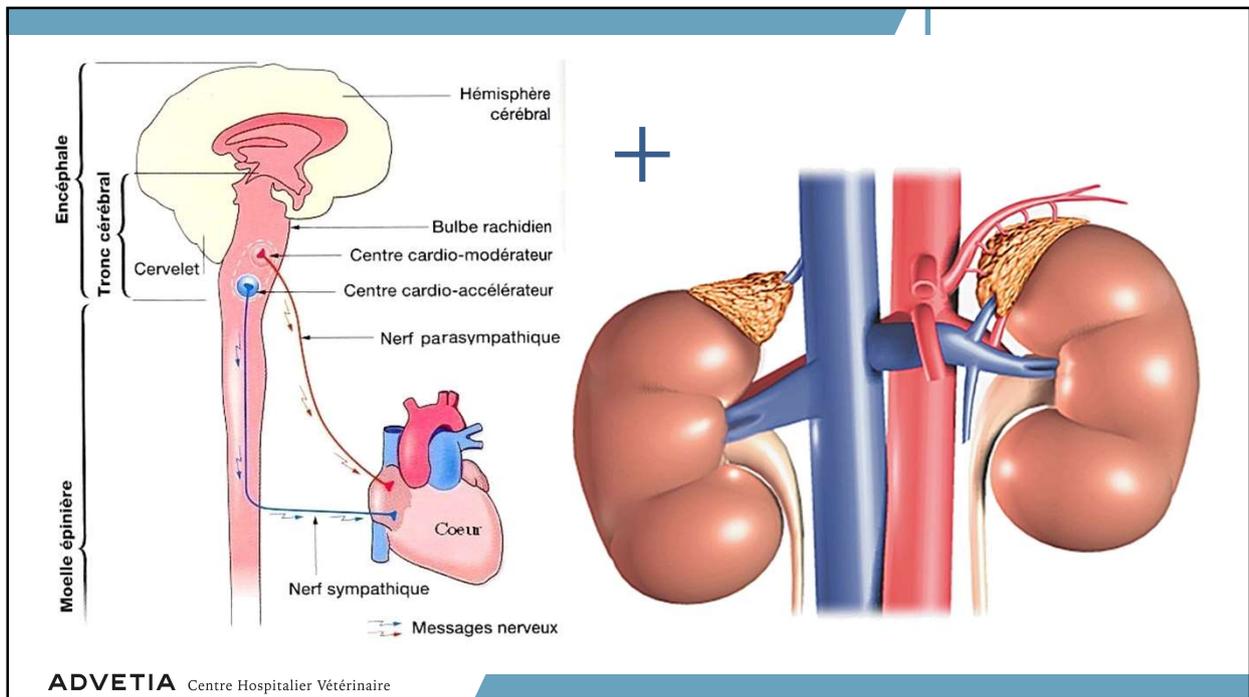
- Veines caves
- Oreillette droite
- Ventricule droit
- Oreillette gauche
- Ventricule gauche

Lits capillaires des poumons où se produisent les échanges gazeux

Lits capillaires des tissus où se produisent les échanges gazeux

ADVETIA Centre Hospitalier Vétérinaire

2



3

Objectif:

- Préserver et maximiser la **DO₂** (O₂ délivré)

Pour répondre à la **VO₂** (O₂ demandé)

$$DO_2 = CO \times \{ (BO_2 \times ceHb \times sO_2) + (PaO_2 \times 0.03) \}$$

Maximal oxygen-carrying capacity of the blood (ml/g of Hb): normally, 1.39ml/g
% saturation of effective haemoglobin
Rate of oxygen delivery in ml/min
Cardiac output in L/min
Concentration of effective haemoglobin (i.e. excluding dyshaemoglobin species)
Solubility constant for oxygen at 37° - normally, 0.03ml/L/mmHg
Partial pressure of oxygen

ADVETIA Centre Hospitalier Vétérinaire

4

Pourquoi le risque anesthésique augmente?

Autrement dit:

1. **Dépression cardiaque**
2. **Altération de la physiologie**
3. **Interférences pharmacodynamiques**
4. **Interférences pharmacocinétiques**

Comment réduire ce risque?

1. Visite pré-anesthésique (**Quantifier!**)
2. **Traiter** pour améliorer
 1. Recruter les réserves...si encore possible
3. Contrecarrer les problèmes cardiovasculaires avec les effets anesthésiques (**bien choisir!**)
4. **Monitoring** stricte et rigoureux!

Approche

1. Quantifier le degré d'insuffisance

- **Examen préopératoire**
 - **Intolérance à l'effort***
 - Dyspnée
 - Syncopes
 - Convulsion
 - Léthargie
 - Toux
- Examens complémentaires....

ADVETIA Centre Hospitalier Vétérinaire

7

2. Traiter pour stabiliser

- Eliminer le surplus* de **fluides** (diurétiques?)
- Améliorer la **contractilité** cardiaque
- Réduire le **travail cardiaque** (repos, vasodilatateurs, antistress...)
- Contrôler les **arythmies**

VVE –Variation du volume d'éjection



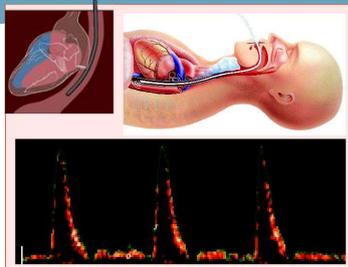
VPP –Variation de la pression pulsée



8

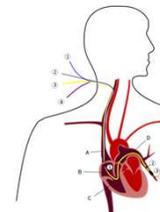
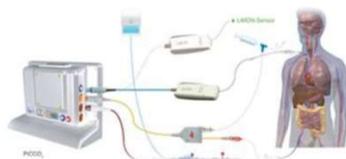
« Une ~~sédation~~ est plus sûre qu'une ~~anesthésie générale~~ »

- Une anesthésie générale permet le contrôle complet du patient, **la sédation non**.
 - Oxygénation
 - Fluidothérapie
 - Réduction de la consommation en O₂
 - Ventilation mécanique
 - ...



4. Surveillance et monitoring

- 1 facteur clé à surveiller = **le débit cardiaque**
- Comment surveiller le débit cardiaque?
 - Avec un monitor spécifique...



– Ou ...

- Mesure indirecte...

Capnographie

◊ Métabolisme

- Ventilation
- Circulation



Cardiac output

Quelques règles de fluidothérapie

- Sur un patient atteint d'une pathologie cardiaque il faut tjs vérifier l'efficacité/résultats de notre fluidothérapie
 - TRC
 - Pouls jugulaire (= pression veineuse centrale)
 - Pouls artérielle
 - Auscultation thoracique
 - ATTENTION aux abus de colloïdes, ils restent en circulation longtemps (ipervolémie)

Arythmies

Facteurs clés:

1. Certaines peuvent **réduire le débit cardiaque**
2. Des arythmies bénignes **peuvent évoluer en A. létales**
3. Une évolution arythmique intraopératoire signifie une **dégradation cardiaque**
 - Le contraire est aussi vrai: une résolution spontanée signifie une amélioration cardiaque

Œdème pulmonaire

- **C'est une Conséquence d'une défaillance du cœur gauche**
 - Insuffisance mitrale
 - Sténose mitrale
 - Sténose aortique
 - Mais le cœur gauche rejoint le cœur droit...tôt ou tard
- Il doit être traité **avant** car il compromet l'oxygénation donc la survie!

Défaillance rénale

- Manque de perfusion rénale:
 - Hyperkaliémie
 - Arythmogénicité
 - Hyperazotémie
 - Dépression, bradyarythmies, sensibilité aux anesthésiques
 - Hypoalbuminémie
 - Sensibilité aux anesthésiques accrue
 - Diminution de la pression oncotique

Approche préparatoire « mixte »

Molécule	Indications	Dose	Effets indésirables
Digoxine	Défaillance cardiaque, Arythmies atriales, Tachycardie sinusale	20µg/kg/IV: 1.50% de la dose et attendre 60min 2.25% de la dose et attendre 60 min 3.25% si besoins	Arythmies : blocs atrioventriculaires, tachycardies ventriculaires, anorexie, vomissements, diarrhée, léthargies, hypokaliémie, ...
Diurétiques			
D. de l'anse	Elimination rapide de liquides	Furosémide à 2-5mg/kg /hr	Toujours avec IECA, attention à l'hypovolémie et déséquilibres acido/basiques
Thiazidiques	Lente élimination de fluides	Hydrochlorothiazide: 2-4 mg/kg OS/12hr	--
Hyperkaliémiant	Lente élimination des fluides	Spironolactone 1-2mg/kg/os/12hr Amiloride 0.125mg/kg/os/12hr	Attention à l'hyperkaliémie
Inhibiteurs de la phosphodiesterase	Effets mixte: inotropie, diurèse, vasodilatation	Pimobendane et propentophylline	
Potassium	hypokaliémie	Chats 2-6mmol/jour Chien 0.2-0.5mmol/jour	

Approche préparatoire « inotropes »

Catégorie	indications	Molécule	Précautions
B1-agonistes	Hypotension par manque de contractilité	Dobutamine Dopamine Isoprénaline Adrénaline	Attention à l'ECG et Fc
Beta1-antagonistes	Tachycardie, hypotension par C. hypertrophique	Propranolol Esmolol	Attention ECG et Fc, et hypotension
Alpha1-agonistes	Hypotension par vasodilatation	Phényléphrine Noradrénaline	Attention Fc et diurèse
Alpha1 antagonistes	Hyperthension par vasocostriction	Phentolamine	Attention Fc et pression sanguine
Vasodilatateurs	Hypertension grave	Nitropusside de Sodium	Attention hypotension
	Veinodilatateur d'urgences	Trinitrine	Attention hypotension

Approche intraopératoire Effets hémodynamiques des agents de prémédication

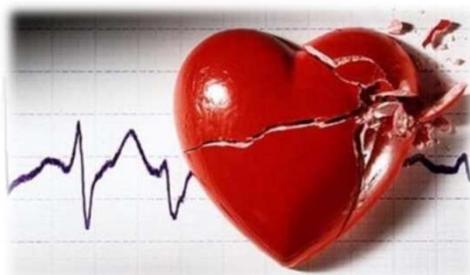
Molécule	Débit Cardiaque	Inotropie	Fc	Resistances périphériques	Pression M	Pression Ven	ECG	Posologies « cardiaques »
ACP	↘	↘	↘	↘↘	↘	↘	A-arhyt	0.01-0.02mg/kg
Diazepam	↘	↘	↘	↘	↘	↘		0.02-0.04mg/kg
Midazolam	↘	↘	↗	?	↘	?		0.01-0.03mg/kg
Morphine	↘	↘	↘	↘	↘	↘↘		0.02-0.04mg/kg
Pethidine	↘	↘	↗	↘	↘	↗		2-5mg/kg/IM
Butorphanol	↘	↘	↘	↘	↘	?		0.2-0.4mg/kg
Buprenorphine	↘	↘	↘	↘	↘	?		0.03mg/kg
Atropine	↗	↘	↗↗↗	↘	↗	?		0.02-0.04mg/kg
Xylazine Medetomidine	↘	↘	↘↘↘	↘↗	↘↗	?	

Approche intraopératoire
Effets hémodynamiques des anesthésiques

Molécule	Débit Cardiaque	Inotropie	Fc	Resistances périphériques	Pression M	Resistances pulmonaires	Pression Ven	Posologies « cardiaques »
Thiopental	↓	↔	↑↑	↔	↓	?	↓	2-5mg/kg/LENTE
Alfaxan	↓	↓	↑↑	↓	↓	↑	↓	Chien 2mg/kg Cat 4 mg/kg
Ketamine	↑↑	↑↑	↑	↑	↑↑	?	?	2-5 mg/kg
Propofol	↓	↓	↔	?	↓	?	?	2-4mg/kg
Etomidate	↔	↔	↔	↔	↔	?	?	2-3mg/kg
Halothane	↓↓	↓↓	↔	↔	↓	↔	↑
Isoflurane	↔	↔	↑	↓	↓↓	↔	?
Sevoflurane	↔	↔	↔	↓	↓	↔	?
Desflurane	↑	↔	↑	↓	↓↓	↔	↑
Fentanyl	↔	↔	↓	↔	↔	?	↔	5-410µg/kg/min

Pathologies
cardiaques
spécifiques

Quelques exemples.....

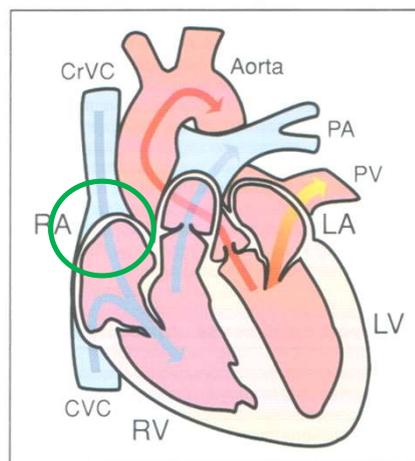


ADVETIA Centre Hospitalier Vétérinaire

21

Insuffisance mitrale

- **Condition qui limite le débit cardiaque**
- **Evolution vers :**
 - insuffisance ventriculaire
 - l'œdème pulmonaire
 - Insuffisance droite



ADVETIA Centre Hospitalier Vétérinaire

22

Insuffisance mitrale

- **Objectifs**

1. Réduire la régurgitation

- Inhibiteurs IECA
- Diurétiques
- Inotropes
- Pimobendane
- Réduction de la prise en sodium

Insuffisance mitrale

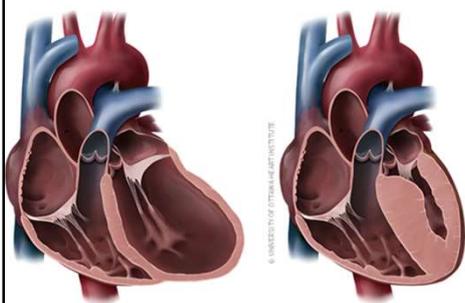
- **Objectifs anesthésiques**

- Réduire les résistance périphériques (acépromazine)
- Légère augmentation de la Fc (10%)
- Eviter la bradycardie sévère et l'hypertension

Insuffisance mitrale

- **Proposition pharmacologique**
 - Faible prémédication à base **d'acépromazine et d'un opioïde chronotrope** + (pétidine)
 - Induction à la demande
 - Relais isoflurane ou sévoflurane
 - Fluidothérapie pour équilibrer la vasodilatation
- Ex.
 - IM. Acepromazine 0.02mg/kg + morphine 0.3mg/kg (ou pethidine 5 mg/kg/IM)
 - Propofol + Valium
 - Ou Alfaxan + Valium
 - Relais Isoflurane et fluidotherapie modéré
 - **NO Alpha₂-agonistes !!!!!!!!!!!!!**

Cardiomyopathie hypertrophique



- Surtout **chez le chat** (hyperthyroïdien)
- Obstructif ou restrictif (peu importe)
- Le muscle cardiaque est épaissi
- Le débit cardiaque est réduit par **réduction du Volume d'Ejection Systolique**
- Le **remplissage cardiaque est problématique**

Cardiomyopathie hypertrophique

NO



- Approche
 - **No STRESS!!!!**
 - Oxygénothérapie
 - **Attention au diurétiques...**
 - Attention aux arythmies
(utiliser les inhibiteurs calciques : diltiazem)

Cardiomyopathie hypertrophique

- **Approche anesthésique**
 - **Eviter la tachycardie**
 - **Diminuer la contractilité**
 - Eliminer les arythmies
 - Maintenir le remplissage cardiaque
 - Augmenter les résistances périphériques
 - Supporter l'oxygénation cardiaque

Cardiomyopathie hypertrophique

Ex. Anesthésique

- Les α_2 -agonistes ne sont pas forcément contraindiqués (contractilité cardiaque encore excellente) si à doses moindres (1-3 microgramme/kg/ dexmedetomidine)
- **La Ketamine est à proscrire !!!!**
 - Réduction du temps de remplissage cardiaque
- Les vasodilatateurs sont aussi à proscrire
 - Perte de volémie dramatique et incontrôlable

Cardiomyopathie hypertrophique

DONC

- Oxygenotherapie +++++
- Morphine 0.2mg/kg + midazolam 0.2mg/kg
- Propofol/alfaxan
- Relais
 - Morphine (mieux Fentanyl en continu)
 - Isoflurane (le moins possible!!!)

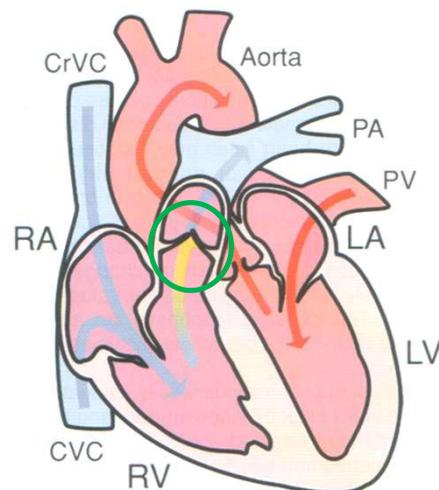
Cardiomyopathie hypertrophique

- **Approche pharmacologique**

- Antiarythmiques (Diltiazem) et β_1 -bloquants (alténolol)
- Réduire la contractilité cardiaque
- α_1 -agonistes (phényléphrine)
- La douleur est à proscrire (opioïdes à forte doses)
- Halothane mieux que isoflurane...

Sténose pulmonaire

- Difficulté à l'éjection ventriculaire droite
- Contrepression sur la tricuspide
- Dilatation atriale droite
- Hypertrophie ventriculaire droite



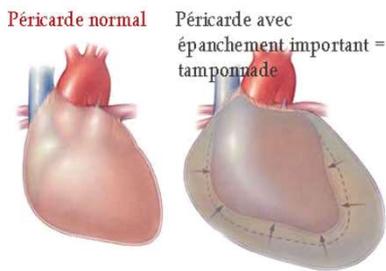
Sténose pulmonaire

- **Approche**
 - Soutenir la contractilité cardiaque
 - Soutenir/réduire légèrement la Fc
 - Sauvegarder le remplissage ventriculaire droit
 - Ne pas augmenter la pression intrapulmonaire

Sténose pulmonaire

- **Approche pharmacologique**
 - Anesthésie volatile préférable
 - Dobutamine si besoins
 - Fluidothérapie judicieuse
- **Exemple**
 - Oxygénothérapie
 - Prémédication : morphine ou pethidine ou fentanyl
 - Induction : Valium + propofol ou Alfaxan ou Thiopental (les doses les plus basses) + faibles doses de Ketamine (1-3 mg/kg)
 - Relais : Isoflurane ou mieux Sevoflurane

Tamponnade cardiaque



- Le muscle cardiaque est comprimé
- Le remplissage cardiaque est déficitaire et inextensible
- Le débit cardiaque est réduit et dépendant de la Fc
 - $DC = Ves \times Fc$

ADVETIA Centre Hospitalier Vétérinaire

35

Tamponnade cardiaque

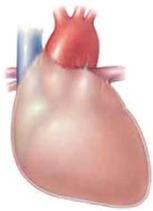
- Approche
 - **Les diurétiques sont très risquées (réduction de la volémie)**
 - Essayer avec une ponction du péricarde « vigile »
 - Eviter une réduction de la fréquence cardiaque
 - Ne pas baisser les résistances périphériques (comme pour la sténose de la mitrale)

ADVETIA Centre Hospitalier Vétérinaire

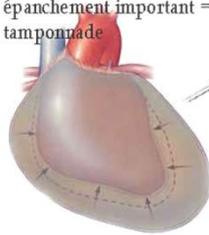
36

Tamponnade cardiaque

Péricarde normal



Péricarde avec épanchement important = tamponnade



- **Approche pharmacologique**
 - Prémédication à base d'anticholinergiques
 - Eviter l'hypovolémie (colloïdes?)
 - Pas de vasodilatateur
 - Ex. anesthésique
 - Oxygenothérapie
 - Butorphanol ou méthadone
- Attention au remplissage post péricardiectomie
- **Ponction cardiaque transthoracique avant tout !!!!!!!**

ADVETIA Centre Hospitalier Vétérinaire

37

Conclusion

- Des questions?



ADVETIA Centre Hospitalier Vétérinaire

38