

Traitement de la sténose pulmonaire chez le chien via valvuloplastie par ballonnet : quels indications, pronostics et complications ?

Auteur : Dehan, Xavier

Promoteur(s) : Tutunaru, Alexandru-Cosmin

Faculté : Faculté de Médecine Vétérinaire

Diplôme : Master en médecine vétérinaire

Année académique : 2024-2025

URI/URL : <http://hdl.handle.net/2268.2/23518>

Avertissement à l'attention des usagers :

Tous les documents placés en accès ouvert sur le site le site MatheO sont protégés par le droit d'auteur. Conformément aux principes énoncés par la "Budapest Open Access Initiative"(BOAI, 2002), l'utilisateur du site peut lire, télécharger, copier, transmettre, imprimer, chercher ou faire un lien vers le texte intégral de ces documents, les disséquer pour les indexer, s'en servir de données pour un logiciel, ou s'en servir à toute autre fin légale (ou prévue par la réglementation relative au droit d'auteur). Toute utilisation du document à des fins commerciales est strictement interdite.

Par ailleurs, l'utilisateur s'engage à respecter les droits moraux de l'auteur, principalement le droit à l'intégrité de l'oeuvre et le droit de paternité et ce dans toute utilisation que l'utilisateur entreprend. Ainsi, à titre d'exemple, lorsqu'il reproduira un document par extrait ou dans son intégralité, l'utilisateur citera de manière complète les sources telles que mentionnées ci-dessus. Toute utilisation non explicitement autorisée ci-avant (telle que par exemple, la modification du document ou son résumé) nécessite l'autorisation préalable et expresse des auteurs ou de leurs ayants droit.

TABLE DES MATIERES :

1. LA STENOSE PULMONAIRE :	ERREUR ! SIGNET NON DEFINI.
1.1 ETIOLOGIE :.....	ERREUR ! SIGNET NON DEFINI.
1.1.1 Anatomie de la valve pulmonaire :	<i>Erreur ! Signet non défini.</i>
1.1.2 types de sténoses pulmonaires valvulaires :	<i>Erreur ! Signet non défini.</i>
1.2 PHYSIOPATHOLOGIE :.....	ERREUR ! SIGNET NON DEFINI.
1.3 SIGNES CLINIQUES :.....	ERREUR ! SIGNET NON DEFINI.
1.4 DIAGNOSTIQUE DU VETERINAIRE GENERALISTE :	ERREUR ! SIGNET NON DEFINI.
1.4.1 rappeler ce qu'est un souffle	<i>Erreur ! Signet non défini.</i>
1.4.2 savoir interpréter un souffle chez le chiot	<i>Erreur ! Signet non défini.</i>
1.4.3 que faire une fois un souffle mis en évidence ?	<i>Erreur ! Signet non défini.</i>
1.5 DIAGNOSTIQUE SPECIALISTE :	ERREUR ! SIGNET NON DEFINI.
1.6 TRAITEMENT :.....	ERREUR ! SIGNET NON DEFINI.
2. ANESTHÉSIE :	ERREUR ! SIGNET NON DEFINI.
2.1 ANESTHÉSIE UN CHIOT :.....	ERREUR ! SIGNET NON DEFINI.
2.2 RISQUES D'ANESTHESIER UN ANIMAL CARDIAQUE :	ERREUR ! SIGNET NON DEFINI.
2.3 QUELLES MOLECULES ?.....	ERREUR ! SIGNET NON DEFINI.
2.3.1 quelles molécules à utiliser ?	<i>Erreur ! Signet non défini.</i>
2.3.2 quelles molécules à éviter ?.....	<i>Erreur ! Signet non défini.</i>
2.4 PROTOCOLES ?	ERREUR ! SIGNET NON DEFINI.
3. VALVULOPLASTIE PAR BALLONNET :	ERREUR ! SIGNET NON DEFINI.
3.1 INTRODUCTION :	ERREUR ! SIGNET NON DEFINI.
3.2 INVESTIGUER L'IMPLANTATION DES ARTERES CORONAIRES :	ERREUR ! SIGNET NON DEFINI.
3.2.1 anatomie des artères coronaires :	<i>Erreur ! Signet non défini.</i>
3.2.2 anomalie d'implantation et de trajets des artères coronaires :.....	<i>Erreur ! Signet non défini.</i>
3.3 DEROULE DE L'OPERATION :.....	ERREUR ! SIGNET NON DEFINI.
3.4 SOINS POST-OP :.....	ERREUR ! SIGNET NON DEFINI.
3.5 PRONOSTIC ET COMPLICATIONS.....	ERREUR ! SIGNET NON DEFINI.
6. ET CHEZ LES AUTRES ANIMAUX ?	ERREUR ! SIGNET NON DEFINI.
6.1 LE CHAT :.....	ERREUR ! SIGNET NON DEFINI.
6.2 LES BOVINS :	ERREUR ! SIGNET NON DEFINI.
6.3 LES PETITS RUMINANTS.....	ERREUR ! SIGNET NON DEFINI.

6.4 LE CHEVAL :**ERREUR ! SIGNET NON DEFINI.**

6.5 LES NACS :**ERREUR ! SIGNET NON DEFINI.**

1. La sténose pulmonaire :

1.1 étiologie :

La sténose pulmonaire correspond à 10-32% des pathologies congénitales cardiaques (cité source du livre) au même titre que la sténose aortique et la persistance du canal artériel chez le chien. Ces atteintes cardiaques congénitales sont la conséquence d'un développement cardio-vasculaire anormal et/ou d'un arrêt prématuré durant la phase foétale.

Cette pathologie atteint plus souvent des chiens de races de petites tailles comme les Beagles, Boxers, Bouledogues anglais et français, Chihuahua, Cocker, ect. Le bouledogue Anglais étant la race la plus souvent atteinte, chez qui la fréquence est dix-neuf fois plus élevée que chez les autres races. (Buchanan, 2001)

Il existe 3 formes de sténoses pulmonaires : les sténoses pulmonaires sous-valvulaires dont l'obstacle à l'éjection se trouve entre la crête ventriculaire et la valve pulmonaire, les sténoses pulmonaires supra-valvulaires dont l'obstacle d'éjection se trouve dans le tronc pulmonaire et la sténose pulmonaire valvulaire sur laquelle repose l'objet de ce travail.

Cette sténose résulte d'une malformation de la valve pulmonaire dont les valvules la constituant sont défectueux. Ce qui va mener à un défaut d'ouverture au moment de la systole et donc à une difficulté pour le ventricule droit à réussir à éjecter le sang vers les poumons.

Une anomalie de conformation des artères coronaires (voir chapitre 2) peut aussi entraîner un obstacle à l'éjection correcte du sang et une sténose pulmonaire. (Buchanan, 2001)

Il existe chez certaines races notamment le bouledogue français des formes complexes de SP où il y'a plusieurs localisations associées (P238 écho).

Ainsi que dans au minimum 25% des cas (P238 écho), la sténose pulmonaire est associée à d'autres pathologies cardiaques congénitales. La plus fréquente étant une association avec une sténose sous aortique.

(schéma 236 livre écho ?)

1.1.1 Anatomie de la valve pulmonaire :

Cette valve se situe à la sortie du ventricule droit et au début du tronc pulmonaire. Elle s'ouvre durant la systole ventriculaire pour permettre l'éjection du sang de la chambre ventriculaire et se ferme durant la diastole. La valve pulmonaire est attachée à l'ostium du tronc pulmonaire. Elle est constituée par 3 valvules de formes semi-lunaires qui sont fixées à l'ostium. Contrairement aux valves atrio-ventriculaires, ces valvules ne sont pas reliées aux muscles papillaires par des cordages tendineux. Lors de la diastole, les trois valvules se coaptent parfaitement entre elles afin d'empêcher tout reflux sanguin possible venant du tronc pulmonaire.

Insérer image P28 barone et/ou P.44-P45 anatomy of the dog

1.1.2 types de sténoses pulmonaires valvulaires :

La sténose pulmonaire valvulaire est la forme la plus fréquente chez le chien (source) et peut être classé en effet trois types :

- Sténose pulmonaire de type A :

Le diamètre de l'artère reste normal, ce sont les feuillets composants la valve pulmonaire qui sont fusionnés. Lors de la systole, ils ne vont pas s'ouvrir d'une manière correcte et ainsi causer un obstacle à l'éjection ventriculaire droite.

La sténose de type A est la plus fréquemment rencontrée (étude olivera P.238 écho)

- Sténose pulmonaire de type B :

L'anneau valvulaire est hypoplasie et une valve dysplasique avec des feuillets épaissis non fusionnés étant donc très peu mobile et laissant passer plus difficilement le sang durant la systole.

Ce type de sténose est la plus représentée dans les populations de races brachycéphales et notamment chez les bouledogues anglais et français. (source)

- Sténose pulmonaire mixte :

Ce type associe les deux précédents étant évidemment la forme de SP valvulaire la plus rare.

1.2 physiopathologie :

L'obstacle présent empêche une bonne éjection du sang dans le tronc pulmonaire. Le volume éjecté vers les poumons sera alors diminué. Il y a une corrélation entre l'intensité du souffle et la sévérité de la sténose. En effet, plus le passage au niveau de la valve pulmonaire sera étroit et plus la vitesse du sang sera augmentée. Ce qui génère un souffle audible (voir paragraphe souffle). La sévérité de la sténose est mesurée en fonction de la pression que le ventricule doit produire pour réussir à se contracter et envoyer du sang au-delà de la valve malformée (Bussadori et al., 2000). En condition physiologique, le ventricule droit éjecte le sang dans la circulation pulmonaire à une pression de 25mmHg. On parlera de sténose légère lorsque ce gradient de pression est inférieur à 50mmHg, de modérée lorsqu'il sera compris entre 50 et 80mmHg et de sténose sévère lorsqu'il est supérieur à 80mmHg. A ce stade, la qualité et la durée de vie du chien est impactée. La mesure de ce gradient est donc essentielle pour le diagnostic, la décision du traitement à mettre en place ainsi que le pronostic de l'animal.

Pour pallier l'augmentation de la post charge (forces qui s'opposent à la vidange des ventricules), le ventricule droit va pomper plus fort et va devoir augmenter la pression d'éjection systolique. Il va se dilater et va se remodeler de manière concentrique. Son myocarde va s'hypertrophier et son volume d'éjection donc va être réduit. Plus un ventricule devient épais et moins il va bien se relâcher durant la diastole. Le myocarde a une capacité de remodelage hypertrophique que n'a pas le réseau coronaire chargé de le vasculariser. Or les cardiomyocytes hypertrophiés vont avoir des besoins augmentés mais une perfusion insuffisante. Ils vont finir par se nécroser ce qui peut causer de la fibrose et/ou l'apparition d'arythmies.

Lors de cas les sévères, le remodelage ventriculaire peut-être tel que le volume sanguin éjecté arrivant au niveau du cœur gauche est insuffisant. À la suite de cette diminution de la précharge, le ventricule gauche ne se remplira plus complètement et aura un volume d'éjection systolique

trop faible pour assurer une bonne pression et circulation artérielle systématique. Le chien aura alors des signes cliniques de décompensation cardiaque de bas débit.

L'oreillette aura alors plus de mal à réussir à se vidanger dans ce ventricule hypertrophié concentriquement et la pression en son sein va de ce fait aussi augmenter petit à petit. La pression normale dans les oreillettes se situe entre 3 et 5mmHg. Lorsque la pression atteint 15-20mmHg, les signes cliniques de décompensation cardiaque congestive droite, dans ce cas-ci, apparaissent. Entre 5 et 15mmHg, le cœur arrive à compenser et l'animal ne présente pas de signes cliniques.

La pression hydrostatique va également augmentée dans la veine cave crâniale et caudale qui s'abouchent toutes deux dans l'oreillette droite. En augmentant, selon la loi de Starling, elle va pousser le liquide à l'extérieur des veines systémiques. Le système lymphatique, chargé de réabsorber le liquide interstitiel, va être dépassé et le liquide va alors s'accumuler dans les tissus.

Il n'est pas rare de voir une dilatation post « sténosique » de l'artère ainsi qu'un amincissement de sa paroi pouvant faire suite à une chute de pression et les flux turbulents et accélérés (lésions en jet ?). 1

En parallèle d'avoir une SP, il est possible que le chien ait d'autres anomalies cardiaques congénitales associées (communication inter ventriculaire, communication inter auriculaire, sténose aortique, ...).

1.3 Signes cliniques :

Les atteintes peuvent être asymptomatiques ou symptomatiques en fonction de la sévérité de l'atteinte de la sténose.

À l'auscultation, même si l'animal est asymptomatique, il y a un souffle systolique basal gauche fort et rugueux.

Dans les cas sévères ce qui représente +/- 35% des SP recensées (éttinger P.1332), le chiot peut présenter des signes de décompensation congestive droite : de l'ascite avec du liquide étant du transsudat modifié, arythmies, épanchement pleural comme les veines provenant de la plèvre rejoignent la veine cave crâniale. Il en est de même pour les jugulaires qui peuvent être alors distendues.

Dans de plus rares et graves cas, le chiot peut présenter des signes de bas débit : faiblesse, intolérance à l'effort, syncope, hypothermie, muqueuses pâles avec un temps de remplissage supérieur à deux secondes, retard de croissance.

1.4 diagnostique du vétérinaire généraliste :

Le vétérinaire généraliste a pour but de rechercher la présence d'un souffle à l'auscultation durant son examen général. Son rôle dans le dépistage des maladies cardiaques congénitales est crucial. Certaines maladies dont la sténose pulmonaire peuvent nécessiter la mise en place de traitement médicamenteux et/ou chirurgicaux. Au plus tôt le diagnostic est posé, au plus tôt un traitement peut être mis en place et meilleur sera le pronostic et la qualité de vie de l'animal ! Il est donc impératif pour le généraliste de toujours réaliser minutieusement une auscultation cardiaque des chiots à chaque consultation. Il est de sa responsabilité de se mettre dans les meilleures conditions pour ausculter le cœur à savoir d'être dans un environnement calme et non bruyant, mettre debout le chien sur ses quatre pattes, penser à fermer la bouche du chien s'il halète, écouter minutieusement les 3 zones d'auscultation cardiaque. Le but étant d'être le plus complet possible afin d'être en mesure de caractériser (voir paragraphe suivant) au mieux le souffle et d'avoir une bonne idée de sa localisation, de son origine, pouvoir effectuer un suivi de son évolution au cours du temps, ect .

Passer à côté d'un souffle ou le découvrir et ne pas en faire un suivi ni proposer, selon la situation, d'effectuer des examens complémentaires est une faute professionnelle.

En effet, selon plusieurs conditions non détaillées dans ce travail, un propriétaire peut rendre le chiot et/ou être remboursé si une pathologie congénitale est mise en évidence. Lors d'une visite dans un élevage, si le vétérinaire diagnostique une pathologie congénitale chez un chiot, celle-ci doit être clairement être signalée lors de la vente et figurée dans le carnet de l'animal. Un animal atteint d'une maladie cardiaque congénitale est en général retiré de la reproduction. (chercher s texte de loi ou directive existe)

1.4.1 rappeler ce qu'est un souffle

Un souffle cardiaque correspond à un bruit cardiaque supplémentaire perçu lors de l'auscultation cardiaque lié à l'existence d'un flux sanguin turbulent (glossaire sémiologie).

Chez un animal sain, on entend durant l'auscultation les bruits cardiaques normaux qui correspondent aux fermetures des valves atrio-ventriculaires (B1) et aux fermetures valves aortiques et pulmonaires (B2). Le flux sanguin sortant du cœur est lamellaire et non audible.

Lorsque le flux sanguin est turbulent et va provoquer des vibrations qu'on peut entendre.

Plusieurs paramètres peuvent favoriser l'apparition de turbulences selon le nombre de Reynold (mettre la formule) dont la grandeur est proportionnelle à la probabilité d'avoir un flux turbulent.

- Plus la vitesse du sang est élevée, plus le nombre de Reynold sera élevé. La vitesse du flux sanguin est augmentée en aval lorsqu'il doit passer dans un rétrécissement local comme lors d'une sténose aortique ou pulmonaire par exemple.

- la viscosité du sang est quant à elle inversement proportionnelle au nombre de Reynold. La viscosité du sang est déterminée par sa composition en globule rouge. Dans les cas où la viscosité est augmentée (lors de polycythémie par exemple), il y aura moins de chance d'arriver à entendre un souffle. A l'inverse, un animal présenté en anémie, il n'est pas rare d'entendre un souffle.

- le diamètre d'un vaisseau rentre aussi en compte mais c'est un paramètre moins fréquent chez les animaux mais qui est bien décrit en médecine humaine. Lorsqu'un homme a un anévrisme, le diamètre d'une artère augmente brutalement et provoque plus de turbulences.

- la densité du fluide est un paramètre qui influence plus rarement la production de turbulences dans le flux sanguin étant donné qu'elle reste généralement constante.

Une fois le souffle mis en évidence, il faut pouvoir le caractériser afin de récolter de nombreuses informations intéressantes sur son origine, sa sévérité, pronostic.... Il y a quatre critères importants à devoir évaluer.

1) localisation : chercher dans laquelle des trois zones d'auscultation on entend mieux le souffle. Sachant quelles structures anatomiques se trouvent dans ces zones, il est possible d'avoir une idée précise du diagnostic différentiel de l'origine de la dysfonction.

- en apex gauche qui est la zone située entre le cinquième et le septième espace intercostal en arrière de la pointe du coude. On en y évalue la valve mitrale (valve atrio-ventriculaire gauche). C'est dans cette zone qu'on entend le plus fréquemment les souffles cardiaques.

- en base gauche qui est la zone située entre le troisième et quatrième espace intercostal sous le membre gauche. On y évalue les valves pulmonaires et aortiques sachant qu'il est difficile lors

de l'auscultation d'un souffle dans cette région de distinguer précisément de quelle valve vient le problème.

C'est aussi dans cette zone qu'on entend le souffle physiologique et la persistance du canal artériel qui est un vestige de la circulation fœtale qui permet de court-circuiter la circulation allant vers les poumons vers l'aorte.

-en région médio-thoracique droite (où on ne distingue pas l'apex de la base) qui est la zone située entre le cinquième et sixième espace intercostal. On y évalue la valve tricuspide et où on peut entendre aussi la valve aortique. Une communication interventriculaire peut être entendue dans cette zone. En effet, le sang sous haute pression du ventricule gauche va passer dans le ventricule droit où la pression est moindre via un défaut de fusion du septum interventriculaire durant l'embryogenèse.

2) le timing :

-les souffles systoliques sont les plus fréquents. On les détecte donc entre B1 et B2 au moment où les valves mitrales et tricuspides se ferment et où les valves aortiques et pulmonaires s'ouvrent.

-les souffles diastoliques sont plus rares. On les détecte donc après B2. Ils témoignent d'un défaut d'ouverture des valves auriculo-ventriculaire comme lors de sténose mitrale qui est une pathologie congénitale rare.

-les souffles continus sont des souffles qu'on entend aussi en systole qu'en diastole. Ils sont caractéristiques d'une persistance du canal artériel.

3) la tonalité qui est le critère le plus subjectif à évaluer. Selon le type d'anomalies cardiaques celle-ci sera différente. On retrouvera un souffle qualifié de doux ou encore de musicale lors de régurgitation valvulaire, de rugueux lors de sténose, de pialant/aigu lors de maladie mitrale et de fort pour la persistance du canal artériel ou communication inter-ventriculaire.

4) l'intensité du souffle. Il est classé selon une échelle de six grades (voir figure). Cette échelle compare l'intensité du souffle cardiaque par rapport aux bruits cardiaques. Les grades inférieurs à 3/6 sont plus faibles que les bruits cardiaques. Lorsqu'un souffle est d'intensité supérieur aux bruits cardiaques celui est pathologique. Lors des souffles de haut grades (5-6/6), en mettant nos mains en région thoracique, nous pouvons sentir un trill qui correspond aux turbulences du flux sanguin étant palpables à la main sans avoir besoin du stéthoscope. Il est important de pouvoir classer les souffles de manière à pouvoir effectuer un suivi efficace ainsi que de pouvoir

évaluer la gravité de l'atteinte. En effet, pour plusieurs pathologies, plus un souffle est intense et plus l'atteinte est sévère.

Attention que tous les souffles ne riment pas d'office avec une pathologie cardiaque. Dans certaines conditions, le souffle peut être considéré comme physiologique. On peut avoir des souffles fonctionnels liés à certaines conditions particulières comme le fait d'avoir d'être en hyperthermie ce qui augmente le débit cardiaque et la vitesse d'éjection. Un deuxième cas de figure est le souffle innocent qui est présent et audible mais aucunement en corrélation avec une pathologie cardiaque ou une autre cause. L'origine n'est pas encore tout à fait claire (**faire recherche**) même si ce n'est pas un phénomène rare (10% des souffles qu'on met en évidence chez les chiens adultes).

Un souffle physiologique sera toujours caractérisé comme tel : un léger souffle systolique basal gauche de grade 1-2/6

1.4.2 savoir interpréter un souffle chez le chiot

Il est important de mentionner qu'il ne faut pas se précipiter dès qu'on détecte un souffle chez de jeunes animaux. En effet, chez les chiots ainsi que chez les chatons, on trouve régulièrement un léger souffle de manière tout à fait physiologique. Près d'un chiot sur trois en présente un souffle innocent

Cela étant lié à la composition de leur sang qui contenant moins de globules rouges le rend moins visqueux et qui entraîne donc plus de turbulences.

1.4.3 que faire une fois un souffle mis en évidence ?

Chez un chiot, si à auscultation, le vétérinaire entend un souffle qui ne correspond pas à ce que pourrait être un souffle physiologique. Il doit toujours réaliser des examens complémentaires s'il en a les capacités ou bien référer vers un spécialiste.

La situation est différente lors de la mise en évidence d'un souffle dont les caractéristiques peuvent faire penser à un souffle physiologique. Le chiot peut avoir alors un souffle innocent jusqu'à l'âge de 16 semaines ou bien une légère atteinte cardiaque. Ici, il est donc conseillé d'attendre au moins 16 semaines (100 consult) pour écarter la piste d'un souffle innocent et alors effectuer des examens cliniques afin d'établir un diagnostic précis.

1.5 diagnostique spécialiste :

L'échocardiographie permet d'amener un diagnostic de certitude ainsi que de déterminer à quel type de sténose pulmonaire valvulaire nous sommes confrontés.

Lors de l'examen d'un chiot avec une sténose pulmonaire, plusieurs paramètres seront visibles durant l'examen échographique : hypertrophie concentrique du ventricule droit, une oreillette et un ventricule dilatés. De manière générale, la taille du ventricule droit apparaîtra alors supérieure à celle du gauche pouvant aller même jusqu'à écraser celui-ci. Il est possible d'observer d'autres signes relativement caractéristiques : épaissement des valvules, mesurer le gradient de pression, la vitesse du sang lors de l'éjection systolique, dilatation du tronc pulmonaire postérieure à la sténose, ...

L'échocardiographie peut aussi permet d'investiguer la présence ou non d'autres anomalies cardiaques congénitales concomitantes.

Une radiographie dorsoventrale (de préférence) du thorax, bien que moins spécifique, permet de mettre en évidence un cœur droit hypertrophié, dilatation de la veine cave caudale, des signes de DCC D (légende), ...

L'échocardiographie transoesophagienne aussi décrite pour apporter des informations diagnostiques pertinentes.

1.6 traitement :

Le traitement à mettre en place dépend de la sévérité de la sténose !

En cas d'atteinte légère ou modérée, un traitement médical peut être mis en place dans l'optique de supporter la fonction cardiaque. Pour cela, on peut les traiter avec des beta bloquant B1 (Aténolol par exemple) qui a comme action de diminuer la fréquence cardiaque et la force de contraction. La durée de diastole est alors augmentée ce qui permet une meilleure oxygénation du myocarde et limite le risque d'arythmies.

En cas d'atteinte sévère, il faut avoir recours à une intervention chirurgicale (détaillée au point 3). Sans cette intervention, le pronostic pour l'animal est très mauvais.

Brouillon : chercher un nouveau point avec les coronaires et les précautions anesthésiques (curent small chir) genre idée : point d'attention avant d'ensiger la chir. et garder le point 3 pour dvlper la chir ainsi que les points d'attention

2. Anesthésie :

Des protocoles anesthésiques seront nécessaires autant pour réaliser certains examens complémentaires (angio scanner) que pour l'intervention chirurgicale en elle-même.

Que ça soit pour les molécules utilisées pour la prémédication ou pour l'induction, il faut bien évidemment sélectionner celles qui n'ont le moins d'effets dépressifs sur le système cardiovasculaire.

Il faut éviter les alpha2 agonistes qui de forts effets cardiovasculaires. Ils entraînent une hypertension et de la bradycardie.

Il faut favoriser les opioïdes qui présentent une dépression cardiaque minimale (livre anest P688 et P689)

2.1 anesthésie un chiot :

2.2 risques d'anesthésier un animal cardiaque :

2.3 quelles molécules ?

2.3.1 quelles molécules à utiliser ?

2.3.2 quelles molécules à éviter ?

2.4 protocoles ?

3. Valvuloplastie par ballonnet :

3.1 introduction :

Comme mentionner au point 1.6, une intervention chirurgicale est souvent nécessaire. Cette intervention est du ressort de chirurgiens spécialisés.

Le but de cette intervention est donc d'aller ouvrir cette valve à l'aide d'un ballonnet. Les chances de réussite dépendent du type de la sténose pulmonaire. En effet, les animaux ayant une sténose valvaire de type A ont d'excellent pronostics opératoires ! les animaux ayant une sténose de type B ont un pronostic moins bon.

Elle est a envisagé le plus tôt possible, avant développement de remodelages cardiaques trop importants et signes DCC D qui vont diminuer le pronostic opératoire.

3.2 investiguer l'implantation des artères coronaires :

Selon (Chetboul and Taton, 2018), il y'a une corrélation entre la sténose pulmonaire et des anomalies du système coronaire dans 14% des cas et plus fréquemment chez le boxer et le bouledogue anglais (bien que selon Ettinger, c'est plus souvent corréler SP sous valvulaire).

Il est important de mentionner que la SP et les AAC ne se développent pas de manière concomitante. Il est possible d'avoir des AAC sans avoir une SP et vice versa (Scansen, 2017). Ces ACC peuvent aussi être directement, dans certains cas de figures, la cause initiale de la SP (Buchanan, 2001) suite à leur(s) trajets qui peuvent obstruer et/ou comprimer la valve pulmonaire ou une partie de la voie d'éjection emprunter par la circulation du cœur droit (figure 3). Il en est de même avec les sténoses aortiques.

Ces anomalies coronaires peuvent être à l'origine de complications durant l'intervention chirurgicale pouvant dans les situations les plus sévères entreprendre le pronostic vital de l'animal si une artère au trajet anormal est rompue.

Leur présence va de même influencer la taille du ballonnet utilisé pour effectuer la Valvuloplastie et donc l'efficacité de celle-ci.

Avant d'opérer l'animal, il est impératif de vérifier en préopératoire la conformation des artères coronaires à l'aide d'une angiographie par tomodensitométrie (Andreis et al., 2021), aussi appelé Angioscanner. Un produit de contraste iodé va être injecté dans la circulation veineuse. Il va permettre de cartographier précisément les vaisseaux sanguins lors de la reconstruction en trois dimensions du cœur (?) (Scansen, 2017). Cet examen permet également de mettre en évidence avec plus de précision l'emplacement de la sténose.

3.2.1 anatomie des artères coronaires :

Ces artères ont pour fonction de vasculariser le muscle cardiaque. Celui-ci étant très richement vasculariser, le réseau coronaire l'irrigue en utilisant 10-15% (Budras, 2007) du volume total d'éjection systolique du ventricule gauche !

Les artères coronaires sont les premières collatérales que l'aorte délègue. Elles prennent origine juste au-dessus des valvules composant la valve aortique. Chez le chien, l'artère coronaire gauche est plus développée que la droite et est en moyenne deux fois plus importante que celle-ci (Barone, 2021). Elle a pour origine l'ostium coronaire gauche. Elle passe entre l'auricule gauche et le tronc pulmonaire, va détacher une branche paraconale dans le sillon interventriculaire gauche, puis continuer dans le sillon coronaire en passant par le bord caudal du cœur via la branche circonflexe pour aller rejoindre le début du sillon interventriculaire droit dans lequel elle délègue la branche subsinusale (Scansen, 2017) (figure 1 et 2). Cette branche a donc chez le chien ainsi que chez les ruminants pour origine l'artère coronaire gauche contrairement aux chevaux et porcs chez qui elle a pour origine l'artère coronaire droite (Barone, 2021)

L'artère coronaire a pour origine l'ostium coronaire droit passe entre l'auricule droit et le tronc pulmonaire et rejoint le sillon coronaire, passe par le bord crânial du cœur et s'arrête un peu avant le sillon interventriculaire droit (Scansen, 2017) (figure1).

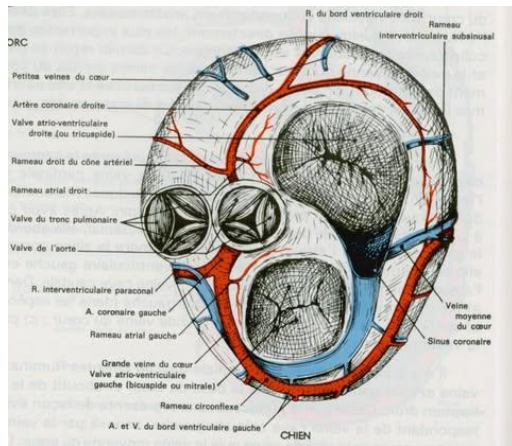


Figure 1: vue dorsale des artères et veines d'un cœur de chien (P.62)

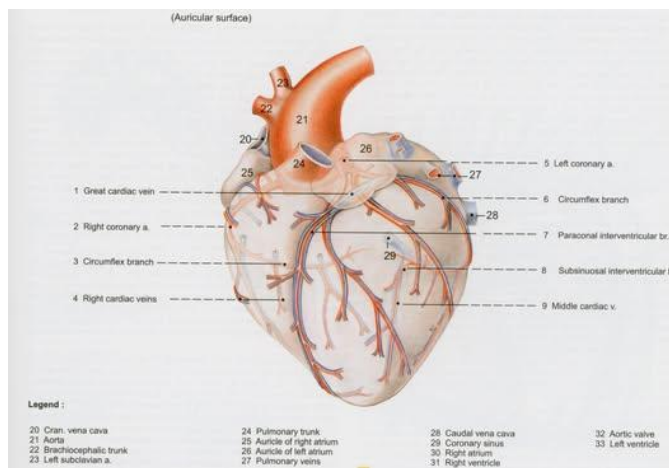


Figure 2 : vue de face des coronaires et veines du cœur (Hermanson and Lahunta, 2018 P.501)

3.2.2 anomalies d'implantation et de trajets des artères coronaires :

Il existe un nombre élevé d'AAC différentes pouvant avoir un impact mineur ou majeur sur la fonction cardiaque ainsi que le pronostic à long terme du chien. Ces anomalies peuvent être asymptomatiques ou dans une minorité des cas entrainer une ischémie du myocarde plus ou moins importante en fonction de l'importance de l'anomalie de l'implantation (Scansen, 2017) Les ACC avec un trajet pré-pulmonaire, aussi appelé circumpulmonaire, et inter artériel (figure 3) sont celles qui sont les plus importantes à investiguer dans le cadre d'une valvuloplastie. Il est aisé de visualiser les risques de lacérations voire de ruptures coronaires avec ces anomalies lors du gonflement du ballonnet.

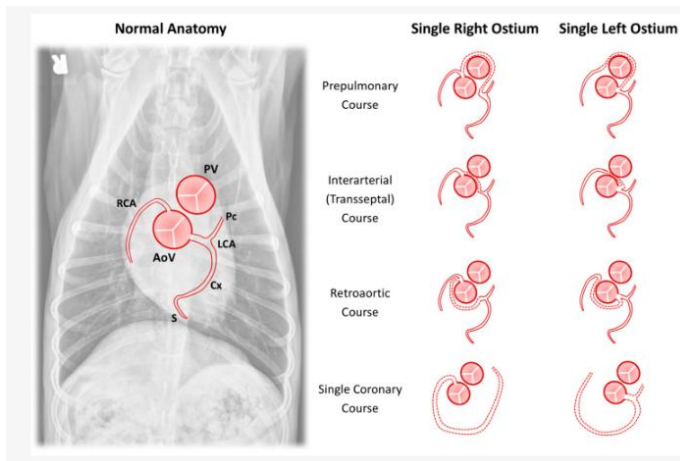
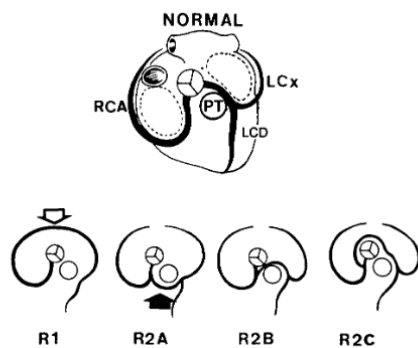


Figure 3: thorax de chien, vue radiographique ventro-dorsale d'une implantation coronaire physiologique et comparaison avec diverses AAC. Légende et origine ?



Légende : RCA (artère coronaire droite), PT (tronc pulmonaire), LCx (branche circonflexe de l'artère coronaire gauche), LCD (branche interventriculaire paraconale de l'artère coronaire gauche).

Les anomalies avec une artère coronaire unique sont caractérisées suivant la classification angiographique de Lipton (Lipton et al., 1979) :

- l'origine du vaisseau vient de l'ostium coronaire droit (R) ou gauche (L).
- le nombre de branches principales : une branche unique (1), si le vaisseau se divise en deux branches principales (2) ou plus (3).
- le trajet du vaisseau anormal : un trajet antérieur (A), entre (B), postérieur (C) aux grands vaisseaux (Aorte, PT).

Figure 4 : schéma de la distribution physiologique des artères coronaires et des anomalies comprenant une artère coronaire droite unique chez le chien. (Buchanan, 2001)

L'anomalie de type R2A, (à savoir une artère coronaire droite unique qui délègue l'artère coronaire gauche qui passe alors avec un trajet pré pulmonaire, figure 4), est la plus fréquente et limitante chez les boxers et bouledogues anglais (Andreis et al., 2021). La majorité des SP chez les bouledogues anglais sont en association avec une anomalie de type R2A (Buchanan, 2001) ce qui pourrait suggérer chez eux une prédisposition génétique à cette association (Chetboul and Taton, 2018). Selon une étude (Buchanan, 1990), l'anomalie de type R2A serait directement la cause de la sténose pulmonaire en entravant de manière plus ou moins importante l'éjection du sang provenant du ventricule droit. **Chercher une autre étude un peu plus récente aussi !**

Bon mtn pour conclure ici, faire légende de nomenclature + lire livre écho voir si y'a rien à ajouter + lire dernier article.

[photo ettinger 1333](#)

3.3 déroulé de l'opération :

A l'aide d'un cathéter placé dans le veine jugulaire droite, une sonde est introduite et va rejoindre le cœur par l'oreillette droite, passée dans le ventricule droit.

Une angiographie avec du produit de contraste est alors faite afin de bien pouvoir visualiser la sténose. Ensuite, on introduit le ballonnet qui va être gonflé afin de dilater la sténose et donner à la valve un diamètre correct.

Faire du coup un paragraphe sur les animaux avec ACC et articles.

3.4 soins post -op :

3.5 pronostic et complications :

5. Les chiffres de la CVU :

Étude conclue le 1^{er} mai 2025 (remonte depuis 2018 ?

Nombre de cas, nombre de SP valvulaire, nombre de SP sévère qui ont été opérés et nbr de SP traités en mécoc, Nbr morts dans période critique (demander période post op où c'est le plus à risque de merder), ...

6. Et chez les autres animaux ?

Bien que la sténose pulmonaire soit assez fréquemment retrouvée chez le chien ce n'est pas spécialement le cas chez les autres espèces.

6.1 le chat :

6.2 les bovins :

En règle générale, les atteintes cardiaques chez les bovins sont peu fréquentes et assez peu diagnostiquées. Il n'est pas rare qu'elles soient plutôt mises en évidence lors d'une nécropsie ou une trouvaille d'abattoir.

Les anomalies congénitales cardiaques ne sont présentes que dans 0,2% (disease of dairy cattle) des bovins et ne représentent qu'à peine 3% (guide pratique maladies du veau) des pathologies congénitales pouvant arriver chez les veaux ! Si elles ne sont pas trop graves, elles peuvent être alors mises en évidence que à l'âge adulte. Dans le cas contraire, les signes cliniques étant assez importants, le diagnostic se fera sur le veau.

Chez eux, la maladie congénitale cardiaque la plus fréquente est la communication interventriculaire.

La sténose pulmonaire étant une anomalie plus rarement rencontrée (en association avec une CIV, hypertrophie du ventricule droit et une dextroposition de l'aorte lors de tétralogie de Fallot). Ces animaux présentent systématiquement des signes cliniques (intolérance à l'effort, retard de croissance, souffle systolique, œdèmes sous-cutanés, cyanose, dyspnée, mort subite, ect) et le pronostic vital n'est pas bon.

6.3 Les petits ruminants :

Les informations sont rares et la mise en évidence de pathologies cardiaques est pauvre.

Les petits ruminants montrent peu de signes (étant lié à leur mode de vie de proies et leur caractère non athlétique).

6.4 le cheval :

6.5 Les NACS :

7) bibliographie :

Attention bien remettre mettre tous les livres utilisés, correctement les numéros de pages pour les livres et les DOI !!

- Andreis, M.E., Panopoulos, I., Domenech, O., Lacava, G., Rondelli, V., Zini, E., Auriemma, E., 2021. Novel coronary artery anomaly in a French bulldog with pulmonary stenosis. *Journal of Veterinary Cardiology* 35, 1–7. doi:10.1016/j.jvc.2021.02.003
- Barone, R., 2021. Anatomie comparée des mammifères domestiques - Tome 5: Angiologie, 2e édition. ed. ACV Association centrale d'entraide vétérinaire, Paris.
- Buchanan, J.W., 2001. Pathogenesis of Single Right Coronary Artery and Pulmonic Stenosis in English Bulldogs. *Journal of Veterinary Internal Medicine* 15, 101–104. doi:10.1111/j.1939-1676.2001.tb01239.x
- Buchanan, J.W., 1990. Pulmonic stenosis caused by single coronary artery in dogs: Four cases (1965-1984). doi:10.2460/javma.1990.196.01.115
- Budras, K.-D., 2007. Anatomy of the dog: an illustrated text, 5th rev. ed. ed. Schlütersche Verlagsanstalt, Hannover.
- Bussadori, C., Amberger, C., Le Bobinnec, G., Lombard, C.W., 2000. Guidelines for the echocardiographic studies of suspected subaortic and pulmonic stenosis. *Journal of Veterinary Cardiology* 2, 15–22. doi:10.1016/S1760-2734(06)70007-8
- Chetboul, V., Taton, C., 2018. Encyclopédie animée d'imagerie cardiovasculaire ultrasonore du chien et du chat: Plus de 250 vidéos dont 30 animations 3D. Elsevier Health Sciences.
- Hermanson, J.W., Lahunta, A. de, 2018. Miller and Evans' Anatomy of the Dog - E-Book. Elsevier Health Sciences.
- Scansen, B.A., 2017. Coronary Artery Anomalies in Animals. *Veterinary Sciences* 4, 20. doi:10.3390/vetsci4020020