

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

MINISTER DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE

SCIENTIFIQUE

جامعة ابن خلدون تيارت

UNIVERSITE IBN KHALDOUN TIARET

معهد علوم البيطرة

INSTITUT DES SCIENCES VETERINAIRES

قسم الصحة الحيوانية

DEPARTEMENT DE SANTE ANIMALE



Mémoire de fin d'études

En vue de l'obtention du diplôme de docteur vétérinaire

Domaine : Sciences de Nature et de la Vie

Filière : Sciences Vétérinaires

Présenté par : Mr. OULD HAMRANE SLIMANE

Thème

Réalisation d'électrocardiogramme (ECG) chez les carnivores domestiques

Soutenue publiquement devant le jury composé de :

Jury :

Grade :

Président : AKERMI Amar

MAA

Encadrant : SLIMANI Khaled Mabrouk

MCB

Examineur : AYAD Mohamed Amine

MCA

L'année universitaire : 2021 / 2022

Remerciements

En tout premier lieu, je remercie le bon Dieu, tout puissant, de m'avoir donné la force d'accomplir ce travail, ainsi que le courage pour dépasser toutes les difficultés.

Ma plus grande gratitude va à mon encadreur, monsieur Khaled Mabrouk Slimani, pour sa disponibilité et la confiance qu'il m'a accordé sous sa direction ainsi qu'au docteur besseguieure Ftiha .

J'aimerais aussi à remercier tous les enseignant de l'institut des sciences vétérinaire pour nous avoir formé.

Afin de n'oublier personne, mes vifs remerciements s'adressent à tous ceux qui m'ont aidée à la réalisation de ce modeste mémoire: mes chers parents, et mes amies.

Merci à mon oncle le docteur vétérinaire Chérifi sidi Mohamede que dieu lui fasse miséricorde.

A ma famille .

A ma Maman, la plus forte et la plus douce des mamans Pour tout l'amour que tu nous as toujours donné.

A mon Papa, Merci de m'avoir toujours encouragée. Merci pour tes nombreux « fais marcher ta tête » qui m'ont fait avancer chaque jour un peu plus Merci d'être celui que tu es.

A mes frères Aboubakr, Mohamed ,Abderazake, adnane.

A ma sœur selma .

A ma tante madame Gharsaoui Fatima Zahraa merci pour encouragements et le soutien. Et sa fille futur médecin vétérinaire mademoiselle Gharsaoui Nesrine.

Sommaire

Remerciements

INTRODUCTION 1

CHAPITRE 1 : définition et anatomie cardiaque

1. définition et anatomie cardiaque : 3

1.1. Les cavités cardiaques : 4

1.1.1. Les atria : 4

1.1.2. Les ventricules : 5

1.2.1. La taille du cœur : 6

1.2.2. La position du cœur : 6

1.3. La structure cardiaque : 7

1.3.1. Le muscle : 7

1.3.2. Le tissu conducteur : 8

1.4. La vascularisation du cœur : 8

1.4.1. Les artères : 8

1.4.2. Les veines : 9

1.5. L'innervation cardiaque : 9

1.6 La physiologie cardiaque : 9

1.7 L'insuffisance cardiaque : 10

CHAPITRE 2 : MATERIEL ET METHODES

2 MATERIEL ET METHODES : 11

2.1. LE PRINCIPE DE L'ECG : 11

2.2. Mise en condition de l'animal : 11

2.3. Mise en place des électrodes : 12

3. Lecture d'un tracé ECG : 13

CHAPITRE 3 : Lecture d'un trace ECG

DEUXIEME PARTIE : PARTIE EXPERIMENTALE

1. Lieu et durée de travail :.....	17
2. Méthode de recherche :.....	17
Matériels :.....	17
3. Démarche clinique.....	17
Résultats :.....	19
FICHE D'EXAMEN CLINIQUE N°01 (02/11 /2021)	19
FICHE D'EXAMEN CLINIQUE N°02 (02/12 /2021)	20
FICHE D'EXAMEN CLINIQUE N°03 (10/01 /2022)	21
FICHE D'EXAMEN CLINIQUE N°04 (18/01 /2022)	22
FICHE D'EXAMEN CLINIQUE N°05 (02/03 /2022)	23
FICHE D'EXAMEN CLINIQUE N°06 (02/03 /2022)	24
CONCLUSION	25
List de références	

List de figures :

Figure 01 : anatomie de cour (source internet)	10
Figure 02 : Triangle d'Einthoven. (vetagro-sup.fr @).....	13
Figure 03 :Trace d'un électrocardiogramme normal (vetagro-sup.fr @).....	14

List de tableaux :

Tableaux 1 : Quelques paramètres à noter lors de l'interprétation de l'ECG (vetagro-sup.fr @)	15
---	----

List de photos :

Photo n° 01 : Mise en place des électrodes (ISV Tiaret)	12
Photo n° 02 : mise en place de l'électrode pour la réalisation d'un tracé ECG chez le chien (Photographie avec l'aimable autorisation du Dr. Slimani K.)	18
Photo n°3 : Arythmie sinusale, complexes QRS réguliers ,courts, fibrillation auriculaire (onde P absente , ondes de fibrillations).....	19
Photo n°4 : présence d'ondes de fibrillation, une dépression du segment ST ; un affaissement ou une inversion de l'onde T en aVR ; espèce QT raccourci (bloc AV variable)	20
Photo n°5 : arythmie sinusale, onde T raccourcie petite, onde Q longue négative, onde T aberrante (extrasystole ventriculaire.....	21
Photo n°6 : ondes de fibrillations, complexes QRS raccourci, onde R aigue, espace ST aberrant, Flutter auriculaire avec bloc AV variable	22
Photo n°7 : onde T aberrante, onde S aberrante, onde Q négative, longue, arythmie sinusale avec signe défaut de repolarisation cardiaque (segments ST décalé et signe de lésion myocardique.	23
Photo n°8 : Onde Q négative ample et longue (trous électrique), onde Aberrante négative (signe de lésions ischémique du myocarde, segment ST décalé irrégulier (bloc AV variable)	24

INTRODUCTION

L'électrocardiogramme (ECG) est un examen complémentaire simple, rapide, non invasif encore trop peu utilisé en routine lors de l'évaluation pré-anesthésique des animaux. Les raisons de cette non-prescription sont sans doute multifactorielles, mais les difficultés et/ou la méconnaissance de son interprétation en constitue l'une des causes majeures. Néanmoins l'ECG reste un examen plus simple à réaliser que l'échocardiographie et apporte des informations notamment sur les modifications rythmologiques cardiaques. Diverses études vétérinaires tendent à montrer qu'en période péri-anesthésique les dysrythmies cardiaques comptent pour environ 20% des complications observées (Gaynor et al, 1999).

En médecine humaine, la Société Française d'Anesthésie et de Réanimation (SFAR) s'est réunie en 2012 pour rédiger des Recommandations formalisées d'experts sur les examens pré interventionnels systématiques à réaliser lors du bilan pré anesthésique (SFAR 2012).

Il n'existe pas de normes réglementées sur les examens nécessaires avant une anesthésie. Il s'agissait d'une réévaluation des recommandations de l'Agence Nationale d'Accréditation et d'Evaluation en Santé (ANAES) de 1998 (ANAES, 3). Cette recommandation d'experts porte uniquement sur les examens à réaliser en routine sans prise en compte de la nature de l'intervention justifiant l'anesthésie.

En médecine vétérinaire, l'American Animal Hospital Association (AAHA) (Bednarski et al, 2011) des conseils sur les considérations préanesthésiques à respecter lors de l'anesthésie du chien et du chat. Ainsi, dans les Anesthesia Guidelines for Dogs and Cats, les auteurs recommandent de n'envisager des examens complémentaires que si les données cliniques acquises à l'examen les justifient. Néanmoins, il est à souligner que ces recommandations de bonnes pratiques Nord-américaines ne considèrent que les données de biochimie sanguine. Le recours à l'analyse pré-anesthésique de l'ECG d'un animal devant être anesthésié n'est nulle part évoqué dans ces recommandations, seules les analyses biochimiques sont incluses dans le bilan pré-anesthésique des chiens et des chats. (Gaynor et al, 1999).

Ce travail s'articulera en deux parties. Après avoir décrit la méthode d'obtention des tracés ECG, la population d'étude sera détaillée dans la deuxième partie. Les résultats métrologiques et rythmologiques de cette étude seront présentés dans la deuxième partie.

PARTIE 1

ETUDE BIBLIOGRAPHIQUE

1. définition et anatomie cardiaque :

Le cœur est la pompe centrale de la circulation et il se contracte de manière rythmique. Il présente deux parties : une partie gauche appelée face auriculaire où circule du sang oxygéné (artériel) qui revient des poumons par les veines pulmonaires (un à trois groupes) et qui éjecte le sang par l'aorte, et une partie droite appelée face atriale (positionnée crânialement par rapport à la partie gauche) où circule le sang désoxygéné (veineux) qui est envoyé dans le tronc pulmonaire pour aller vers les poumons. Dans chaque partie sont présentes deux chambres : une d'entrée et une de sortie. Les chambres de sortie appelées Infundibulum (latin *infundibulum*, entonnoir) permettent de diriger le sang vers la sortie (du ventricule vers l'aorte à gauche pour l'infundibulum aortique, vers le tronc pulmonaire à droite pour l'infundibulum pulmonaire).

Le cœur est aplati latéralement pour s'adapter à la compression latérale du thorax. La face gauche du cœur est longée par le nerf phrénique gauche qui passe dans le médiastin crânial, moyen puis caudal, passant très près d'un des nœuds d'excitation cardiaque (atrioventriculaire gauche).

La face droite est longée par la veine azygos, uniquement à droite chez les carnivores, qui vient se jeter dans la veine cave crâniale. Le cœur comprend quatre cavités : - L'atrium droit qui reçoit les veines caves - L'atrium gauche qui reçoit les veines pulmonaires - Le ventricule droit - Le ventricule gauche Ces cavités sont séparées à l'intérieur du cœur par des septa : les deux atria sont séparés par le septum inter-atrial avec une petite cicatrice qui reste du trou de Botal/foramen, et les deux ventricules sont séparés par le septum inter-ventriculaire. Les cavités sont aussi délimitées par des sillons externes : le premier sillon sépare les atria des ventricules. Il s'agit du sillon atrio-ventriculaire ou coronaire. Le deuxième sillon sépare les deux ventricules. C'est le sillon inter-ventriculaire dont l'appellation varie selon la face cardiaque : à gauche, il s'appelle le sillon paraconal et à droite, le sillon subsinusal. (Dyce et al, 2010)

1.1. Les cavités cardiaques :

1.1.1. Les atria :

Leur paroi est mince. Ils sont séparés des ventricules par le sillon coronaire qui contient les vaisseaux coronaires, entourés de tissu adipeux. Les atria gauche et droit forment un U qui embrasse l'origine de l'aorte. Chaque atrium se termine par un appendice libre, l'auricule, recouvrant l'origine du tronc pulmonaire. Les bords des atria sont souvent crénelés. (Dyce et al. 2010)

L'atrium droit est situé surtout à droite et est composé d'une chambre principale appelée le sinus veineux. Celui-ci reçoit les veines caves : la veine cave caudale qui pénètre caudodorsalement au-dessus de l'ouverture du sinus coronaire qui draine le cœur en lui-même, et la veine cave crâniale qui s'ouvre crânio-dorsalement à la crête terminale. Chez le chien, il n'y a qu'une veine azygos qui se trouve à droite. Elle pénètre dorsalement soit en rejoignant la veine cave crâniale, soit en s'ouvrant entre les orifices des veines caves. Son intérieur est lisse. Son plafond plonge entre les orifices des veines caves et est indenté par le passage des veines pulmonaires qui le contournent pour aller s'ouvrir dans l'atrium gauche. La crête, ou tubercule interveineux, produite par cette indentation va empêcher la rencontre entre les jets venant des veines caves et va permettre de diriger le sang veineux qui revient des veines caves vers le plancher et donc l'orifice de l'atrium, fermé par la valve atrio-ventriculaire droite dite valvule tricuspide. L'auricule a une structure différente en ce sens que son intérieur est irrégulier car rempli d'une série de crêtes formées par les muscles pectinés. Ceux-ci se ramifient à partir de la crête terminale qui marque la limite entre les deux compartiments de l'atrium. L'auricule s'étend vers la face crâniale du tronc pulmonaire et est visible à gauche. On remarque, caudalement au tubercule interveineux, sur le septum interauriculaire, une membrane qu'on appelle la fossa ovalis ou fosse ovale qui représente le foramen ovale de la vie fœtale qui se fibrose à la naissance (Dyce et al, 2010).

La forme de l'atrium gauche est assez similaire à l'atrium droit. Il ne reçoit cependant pas les mêmes vaisseaux. Les veines pulmonaires entrent séparément ou par groupes, à deux ou trois endroits : crânio-sinistralement, crânio-dextralement, et caudalement chez certaines espèces. La paroi septale peut présenter une cicatrice marquant la position de l'ancien foramen ovale. L'auricule ressemble à celui de l'atrium droit. La limite entre l'atrium et le ventricule est fermée par la valve atrio-ventriculaire gauche dite valvule mitrale. (Dyce et al, 2010)

1.1.2. Les ventricules :

Les ventricules sont plus grands et plus fermes à cause de leur paroi plus épaisse. Ils sont séparés l'un de l'autre extérieurement par des sillons allant du sillon coronaire à l'apex :

- Le sillon paraconal à gauche - Le sillon subsinusal à droite Les sillons contiennent des vaisseaux qui suivent le septum inter ventriculaire. Des ramifications des artères coronaires s'étendent le long de la surface ventriculaire. Le ventricule droit se situe crânialement et sa paroi est plus fine que celle du ventricule gauche. (Dyce et al., 2010)

En coupe transversale, le ventricule droit a un aspect en croissant et semble « entourer » le ventricule gauche. Il se situe crânialement et à droite de ce dernier. Il présente deux orifices : l'ostium atrio-ventriculaire droit, fermé par la valvule tricuspide, et l'ostium (ou infundibulum) pulmonaire. Ces deux orifices sont séparés par une forte cloison musculaire incomplète provenant du plafond : il s'agit de la crête supraventriculaire. La majeure partie de la chambre se trouve sous l'ostium atrio-ventriculaire, tandis que la partie de la chambre sous l'ouverture pulmonaire est plus étroite, formant le cône artériel dont la paroi lisse évite les turbulences. La lumière du ventricule est traversée par une fine bande musculaire : la trabecula septomarginalis qui va de la paroi septale à la paroi externe. Cela permet le cheminement d'un faisceau de tissu conducteur, assurant une contraction presque simultanée de tout le ventricule. Une autre modification du muscle donne de nombreuses crêtes irrégulières : les trabeculae carneae. Elles donnent à la partie inférieure du ventricule une apparence spongieuse. On les retrouve uniquement dans la chambre d'entrée sous l'ostium atrioventriculaire, leur rôle étant de diminuer les turbulences du sang. L'ouverture vers le tronc pulmonaire, crânio-sinistrale à l'origine de l'aorte, se situe plus dorsalement que l'ostium atrio-ventriculaire. Elle est fermée pendant la diastole ventriculaire par le reflux du sang qui force les trois cuspidés dites festons formant la valvule pulmonaire à se rejoindre. Les festons sont semi-lunaires et très excavés du côté artériel, s'emboîtant étroitement quand la valvule est fermée. C'est une valvule dite en nid d'hirondelle. Les festons ne sont pas tenus par les muscles papillaires. Cette valvule se ferme en fonction de la pression, c'est-à-dire quand la pression dans le ventricule est inférieure à celle des vaisseaux. La valvule atrio-ventriculaire droite dite tricuspide n'est composée que de deux volets chez le chien, dits des cuspidés qui s'attachent à un anneau fibreux entourant l'orifice. Ces cuspidés sont fusionnées à leur attache et se dirigent vers le centre de l'ouverture où leur bord libre est épais et irrégulier, spécialement chez l'adulte. Chaque cuspide est rejointe par les chordae tendineae qui descendent dans la cavité ventriculaire pour s'insérer sur des projections de la paroi

ventriculaire : les muscles papillaires. Généralement, il y a trois muscles papillaires (crânial, caudal et septal qui se trouve sur le septum cardiaque) et les cordages sont disposés de manière telle qu'ils connectent chaque cuspidé à deux muscles. Cette disposition prévient l'éversion des cuspidés dans l'atrium pendant la systole ventriculaire. (Dyce et al., 2010)

En coupe transversale, le ventricule gauche a un aspect circulaire. Il forme l'apex du cœur. La paroi est beaucoup plus épaisse que celle du ventricule droit, conformément au travail qu'il doit effectuer. Cela donne l'impression que cette chambre est plus petite mais ce n'est pas le cas. La valvule atrio-ventriculaire gauche dite mitrale ou bicuspidé, qui ferme l'orifice atrioventriculaire gauche, n'a généralement que deux cuspidés mais est sinon comparable à celle qui se trouve à droite. Elle se situe en grande partie à gauche du plan médian. Deux muscles papillaires sont présents. La sortie vers l'aorte a une position plus centrale dans le cœur. La valvule aortique ressemble à la valvule pulmonaire, bien que l'orientation des cuspidés soit différente. Elle est donc composée de trois festons et c'est une valvule qu'on appelle sigmoïde, en nid d'hirondelle. Les festons ne sont pas tenus par les muscles papillaires. Cette valvule se ferme en fonction de la pression, c'est-à-dire quand la pression dans le ventricule est inférieure à celle des vaisseaux. (Dyce et al., 2010)

1.2. La topographie cardiaque :

1.2.1. La taille du cœur :

Elle varie considérablement, le cœur est proportionnellement plus grand chez les petites espèces et les petits individus. De plus, il peut s'hypertrophier avec l'entraînement. Il représente en règle générale 0,75% de la masse corporelle, moins chez les animaux léthargiques et beaucoup plus chez les athlètes (chiens de course). (Dyce et al., 2010)

1.2.2. La position du cœur :

Le cœur se situe dans le médiastin moyen, ventralement entre les poumons, dans l'échancrure cardiaque qui est plus importante à gauche, permettant un contact plus important de ce côté avec la paroi thoracique. Chez les animaux domestiques, 60% du cœur est du côté gauche du plan médian et 40% du côté droit. La partie droite est positionnée crânialement par rapport à la partie gauche. L'angle entre le sternum et l'axe du cœur est de 45° chez le chien. L'apex du cœur appartient au ventricule gauche et repose sur le sternum en face du sixième cartilage costal. Il est en rapport avec le diaphragme. La base est crânio-dorsale, occupée par les atria dirigés vers l'entrée de la cavité thoracique chez les carnivores. Elle atteint

approximativement un plan horizontal. Elle est en rapport avec le thymus chez le jeune animal. Le grand axe qui relie le centre de la base à l'apex décrit une pente caudo-ventrale déviée à gauche. La projection sur la paroi thoracique du cœur va de la troisième côte au bord crânial de la septième ce qui signifie qu'il est en grande partie caché par le membre antérieur. (Dyce et al., 2010)

1.3. La structure cardiaque :

1.3.1. Le muscle :

Il compose le myocarde, recouvert à l'extérieur par le péricarde viscéral formant l'épicarde, et à l'intérieur par l'endocarde qui est une couche mince et lisse en continuité avec l'endothélium des vaisseaux. Les parties atriales et ventriculaires sont séparées par un squelette fibreux principalement formé par la réunion des anneaux qui entourent les quatre orifices du cœur. Ce squelette contient des îlots de fibro-cartilage dans lequel des noyaux osseux ou ossa cordis peuvent se développer. Ces noyaux osseux apparaissent très tôt chez le bovin mais peuvent se retrouver chez d'autres espèces. Le squelette fibreux est perforé à un endroit pour permettre le passage d'un faisceau atrio-ventriculaire de tissu conduisant l'influx pour la contraction cardiaque, seule connexion directe entre les muscles atrial et ventriculaire. Le myocarde est composé du muscle cardiaque, variété particulière au cœur de muscle strié. Les fibres musculaires sont réparties en deux ensembles : atrial et ventriculaire, séparés par la charpente fibreuse du cœur. Le myocarde atrial est fin et comprend deux couches de fibres regroupées : - La couche superficielle est constituée de fibres parfois communes aux deux atria - Les fibres de la couche profonde sont propres à chaque atrium. Elles formeraient une sorte de sphincter autour des orifices des veines, systémiques et pulmonaires, pour s'opposer au reflux sanguin dans ces veines lors de la systole auriculaire. Le myocarde ventriculaire, beaucoup plus épais, présente également des fibres regroupées superficielles et profondes. Certains faisceaux superficiels s'enroulent autour des deux chambres en utilisant le septum pour un parcours en forme de « 8 ». D'autres fibres, notamment des fibres profondes, encerclent seulement une chambre. L'arrangement du muscle est compliqué et le mécanisme de contraction n'est pas encore bien connu. (Dyce et al., 2010)

1.3.2. Le tissu conducteur :

La contraction du muscle cardiaque dépend des influx véhiculés par le tissu de conduction. Le rythme du cœur est contrôlé par le nœud sinuso-atrial, petit pacemaker richement innervé. Il est constitué de fibres cardiaques modifiées : les myofibres nodales. Il se situe sous l'épicaarde de la paroi atriale droite, ventralement à l'orifice de la veine cave crâniale. A chaque cycle cardiaque, une onde d'excitation prend naissance au niveau du nœud sinuso-atrial et se propage à travers le muscle atrial pour atteindre le nœud atrio-ventriculaire. Le nœud atrio-ventriculaire, richement innervé, est composé de fibres nodales modifiées et de fibres de Purkinje. Il se situe dans le septum inter-atrial, crânialement à l'ouverture du sinus coronaire. Ce nœud représente l'origine du faisceau atrio-ventriculaire. Le stimulus passe rapidement à travers tout le myocarde ventriculaire via ce faisceau. Le faisceau atrio-ventriculaire, composé principalement de fibres de Purkinje (fibres cardiaques modifiées) conduisant l'influx plus rapidement que les fibres normales, pénètre le squelette fibreux avant de se diviser en branches droite et gauche qui vont de chaque côté du septum interventriculaire. Ce sont les faisceaux de Hiss. Chaque branche continue ventralement, intimement liée à l'endocarde, pour atteindre toutes les parties du cœur. Une partie de la branche droite prend la voie de la trabécule septomarginale permettant une meilleure synchronisation. (Dyce et al., 2010)

1.4. La vascularisation du cœur :

1.4.1. Les artères :

Le cœur est très vascularisé et reçoit environ 15% du volume d'éjection ventriculaire gauche. Cette vascularisation est assurée par les artères coronaires qui émergent au niveau de deux ou trois sinus situés au-dessus des cuspidés semi-lunaires, à l'origine de l'aorte. L'artère coronaire gauche est généralement la plus développée. Elle se détache au-dessus de la cuspide caudale gauche et atteint le sillon coronaire en passant entre l'auricule gauche et le tronc pulmonaire. Elle se divise presque aussitôt en deux. La branche interventriculaire gauche, dite paraconale, suit le sillon paraconal jusqu'à l'apex du cœur. La branche circonflexe suit le sillon coronaire jusqu'au bord caudal du cœur et se poursuit dans le sillon subsinusal. L'artère coronaire droite se détache au-dessus de la cuspide crâniale et atteint le sillon coronaire en passant entre l'auricule droit et le tronc pulmonaire. Elle poursuit un trajet circonflexe qui s'arrête au niveau de l'origine du sillon subsinusal. Chaque artère forme des ramifications de taille et position variables. Il n'y a pas d'anastomoses entre les branches principales des artères coronaires mais bien entre les ramifications. Lorsqu'il y a obstruction

soudaine d'un petit vaisseau, celle-ci ne peut généralement pas être compensée, menant à un infarctus d'une portion du muscle cardiaque. (Dyce et al, 2010)

1.4.2. Les veines :

Le retour veineux se fait principalement grâce à la grande veine cardiaque. Celle-ci naît au niveau du sillon paraconal, suit l'artère coronaire gauche dans le sillon coronaire, contournant le cœur par l'arrière. Elle s'élargit et se jette dans le sinus coronaire qui s'ouvre dans l'atrium droit, ventralement à l'abouchement de la veine cave caudale. La moyenne veine cardiaque prend son origine dans le sillon subsinusal, se jette dans le sinus coronaire qui abouche dans l'atrium droit. De nombreuses veines plus petites, thébésiennes, s'ouvrent directement dans les quatre chambres cardiaques. (Dyce et al, 2010)

1.5. L'innervation cardiaque :

La composante sympathique provient de la région cervicale caudale et des premiers ganglions thoraciques de la chaîne sympathique thoracique. Les fibres post-ganglionnaires forment des plexus cardiaques dans le médiastin crânial avant de rejoindre la paroi cardiaque. Les fibres parasympathiques viennent des nerfs vagues, directement ou indirectement après un court chemin le long des nerfs laryngés récurrents. Elles se terminent sur les cellules nerveuses dans la paroi cardiaque, particulièrement dans et autour des nœuds sinuso-atrial et atrio-ventriculaire. La majorité des fibres post-ganglionnaires passent par les nœuds, d'autres atteignent la périphérie du cœur en suivant le faisceau atrio-ventriculaire et ses branches. (Dyce et al., 2010)

1.6 La physiologie cardiaque :

Le cœur est la pompe qui permet d'envoyer continuellement le sang dans tous les vaisseaux de l'organisme. On distingue en réalité « deux pompes en une » : les pompes droite et gauche, chacune constituée d'un atrium et d'un ventricule. La pompe gauche, dite cœur gauche, reçoit le sang oxygéné venant des poumons par les veines pulmonaires dans l'atrium gauche, et le ventricule gauche le propulse dans l'aorte pour fournir tous les tissus en oxygène et nutriments. Il s'agit de la grande circulation. La pompe droite, dite cœur droit, reçoit le sang désoxygéné par les veines caves crâniale et caudale dans l'atrium droit. Le ventricule droit envoie ensuite ce sang désoxygéné dans le tronc pulmonaire vers les poumons pour sa réoxygénation. Il s'agit de la petite circulation. Dans chaque pompe, il y a deux valves qui

empêchent le sang de refluer : une entre l'atrium et le ventricule, et une entre le ventricule et l'artère correspondante. (Dyce et al., 2010)

1.7 L'insuffisance cardiaque :

L'insuffisance cardiaque, c'est lorsque le cœur n'arrive plus à maintenir un débit correct. Pendant un certain temps, l'organisme va compenser le défaut de débit par divers mécanismes, fonctionnels et morphologiques, qui vont rétablir un bon débit. C'est ce qu'on appelle l'insuffisance cardiaque compensée. Puis l'insuffisance va évoluer, l'organisme n'arrivera plus à compenser et le débit sera diminué. On parle alors d'insuffisance cardiaque décompensée. (Dyce et al., 2010)

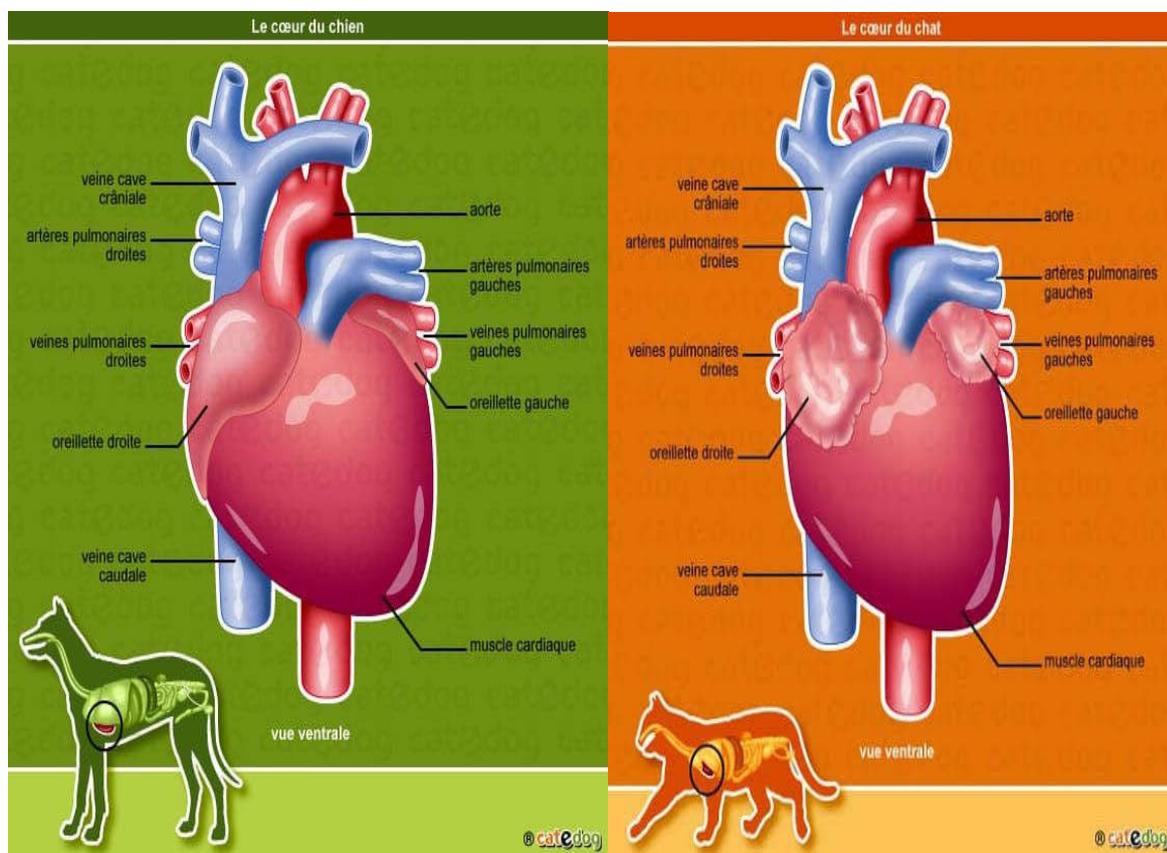


Figure 01 : anatomie de cour (source internet)

2 MATERIEL ET METHODES :

2.1. LE PRINCIPE DE L'ECG :

L'électrocardiographie est la technique de transcription graphique (tracé) de l'activité électrique et rythmique du cœur. Cet examen est non invasif, rapide et simple à mettre en œuvre. (Marino et al, 2016)

Basé sur l'enregistrement des phénomènes électriques du cœur, l'ECG traduit au cours du temps la résultante de l'ensemble des phénomènes électriques survenant conjointement. En effet, le cœur est un ensemble de cellules subissant des dépolarisations et repolarisations qui induisent un champ électrique. Le potentiel de chaque point de ce champ est donc variable en fonction de l'activité électrique d'une partie du cœur. (Marino et al, 2016).

En plaçant deux électrodes dans le champ électrique créé par une cellule activée, on obtient un tracé appelé électrogramme cellulaire. Il enregistre les déformations du champ électrique induit par la variabilité électrique de la cellule pendant son activation. La dépolarisation et la repolarisation rapide se traduiront donc par une déflexion tandis que la phase de plateau reflétera un tracé isoélectrique. (Miller et al, 2017).

De la même manière et à l'échelle de l'organe, quand on place deux électrodes dans le champ électrique induit par le générateur cardiaque on obtient un tracé appelé électrogramme cardiaque ou plus généralement électrocardiogramme. (Marino et al, 2016).

L'ECG est donc une technique qui consiste à recueillir les potentiels électriques cardiaques au cours du temps grâce à des électrodes formant des dérivations électrocardiographiques et à les transcrire graphiquement grâce à un électrocardiographe. (Miller et al, 2017).

2.2. Mise en condition de l'animal :

La mise en condition de l'animal est primordiale. La qualité de l'enregistrement dépend de la quiétude du sujet et de son isolation électrique. (Miller et al, 2017).

Aucun chien n'a été pharmacologiquement tranquilisé. Les animaux ont été placés dans la position la plus confortable afin d'éliminer toute cause d'anxiété (décubitus latéral droit ou sternal ou debout). Un aide est resté au niveau de la tête pour rassurer le chien et le garder le plus immobile possible durant toute la phase d'acquisition de l'ECG. (Marino et al, 2016).

Pour limiter le stress des animaux, l'enregistrement ECG a été réalisé au sol et non sur une table d'examen. (Marino et al, 2016).

L'intérêt d'un enregistrement réalisé au sol réside en outre dans la possibilité d'obtenir un meilleur isolement électrique.(Marino et al, 2016).

2.3. Mise en place des électrodes :

Des pinces non traumatiques ont été utilisées pour réaliser l'ECG. Pour un meilleur contact peau-électrode, les pinces ont été fixées à un pli de peau après imbibition locale des poils et de la peau avec de l'alcool. (Miller et al, 2017).

Le système de dérivation est ainsi constitué par quatre électrodes fixées sur les quatre membres (au niveau du pli axillaire ou de l'aîne) selon le système d'Einthoven. (Miller et al, 2017).

Conventionnellement :

- Electrode rouge sur l'antérieur droit
- Electrode jaune sur l'antérieur gauche
- Electrode noire sur postérieur droit
- Electrode verte sur postérieur gauche



Photo n° 01 : Mise en place des électrodes (ISV Tiaré)

(Photographie avec l'aimable autorisation du Dr. Slimani K.)

Ces quatre électrodes permettent d'enregistrer les trois dérivations bipolaires distales :

- D1 entre l'électrode rouge et la jaune
- D2 entre l'électrode rouge et la verte
- D3 entre l'électrode jaune et la verte

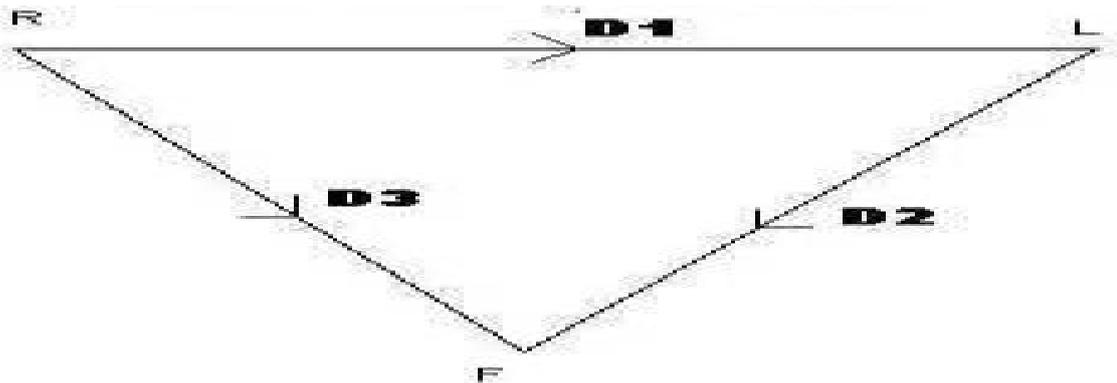


Figure 02 : Triangle d'Einthoven. (vetagro-sup.fr @)

Les 3 dérivations D1, D2 et D3 ont été enregistrées conjointement pendant un temps suffisant pour obtenir un tracé de bonne qualité pendant au moins 20 secondes.

3. Lecture d'un tracé ECG :

Les étapes successives de l'analyse du tracé sont :

- Détermination de la fréquence cardiaque :

Il est plus facile chez le chien d'établir la fréquence en mesurant, sur un ECG fait à 50 mm/s, la fréquence sur une longueur de 30 cm (=6 s) et de multiplier par 10 pour obtenir la fréquence par minute.

- Evaluation du rythme cardiaque :

inspection du tracé, identification des ondes P et des complexes QRS, concordance P-QRS.

- Mesure des durées et des amplitudes :

onde P, intervalle PR, complexe QRS, segment ST, onde T, intervalle QT

- Détermination de l'axe électrique :

L'axe électrique est parallèle à l'orientation de la plus grande déflexion du complexe QRS.

• Mesure de la fréquence cardiaque :

Il est plus facile chez le chien d'établir la fréquence cardiaque en mesurant sur un ECG fait à 50 mm/s la fréquence sur une longueur de 30 cm (= 6 s) et de multiplier par 10 pour obtenir la fréquence par minute. Sur un ECG la fréquence est généralement augmentée du fait de l'excitation. (Miller et al, 2017)

• Appréciation du rythme cardiaque :

Le Rythme cardiaque normal est commandé par des excitations nées dans le nœud sinusal (sino auriculaire). Un rythme cardiaque est dit sinusal à l'ECG si :

- Toute onde P est suivie d'un complexe QRS.
- Tout complexe QRS est précédé d'une onde P.
- L'intervalle PR est constant, et inférieur à 0,13s chez le chien, 0,09s chez le chat.
- La morphologie de l'onde P est normale et QRS est supra-ventriculaire.

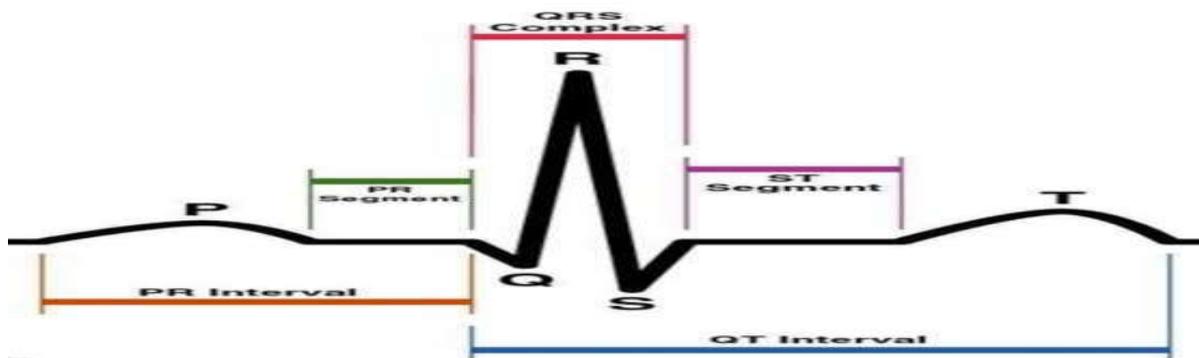


Figure 03 : Trace d'un électrocardiogramme normal (vetagro-sup.fr @)

Tableaux 1 : Quelques paramètres à noter lors de l'interprétation de l'ECG (vetagro-sup.fr @)

	Chien		Chat	
	Largeur	Amplitude	Largeur	Amplitude
Fréquence chez le chiot)	60 – 160 bpm (220)		120 – 240 bpm	
Rythme physiologique	Sinusal, parfois arythmie sinusale ou wandering pacemaker		Sinusal, parfois tachycardie sinusale liée au stress	
Onde P	Max 0,04 – 0,05 s	Max 0,4 mV	Max 0,04 s	Max 0,2 mV
Intervalle PR	0,06 – 0,13 s		0,05 – 0,09 s	
Complexe QRS	Max 0,05 – 0,06 s	Max 2,5 – 3 mV (onde R)	Max 0,04 s	Max 0,9 mV (onde R)
Onde T	Positive, négative ou diphasique	¼ de R	Positive, négative ou diphasique	Max 0,3 Mv
Intervalle QT	0,15 – 0,25 s (- si tachycardie)	Max 0,4 mV	0,12 – 0,18 s (- si tachycardie)	
Axe électrique	+40 à +100°		+0 à +160°	

Partie expérimentale

1. Lieu et durée de travail :

Cette étude est réalisée au niveau du service de pathologie des carnivores de l'institut des Sciences vétérinaires de l'université IBN Khaldoun de Tiaret, durant la période allant du mois Décembre 2021 jusqu'au mois Mai 2022.

2. Méthode de recherche :

- Notre travail a ciblé 06 cas cliniques félins et canins qui présentés des pathologie divers avec répercussion sur l'état de la fonction cardiaque.

Matériels :

- Thermomètre.
- muselière
- Stéthoscope.
- Seringues jetables.
- Perfuseurs.
- cathéters
- Ciseau.
- Coton.
- Un Electrocardiographe EDAN VET ECG version 1.4 série serie-300

3. Démarche clinique

Durant la réalisation de ce travail, nous avons procédé à l'examen clinique de chaque cas avec mise en place d'une fiche d'examen clinique individuelle et un tracé ECG Nous avons ainsi présenté dans la partie « Résultats » les fiches d'examen clinique avec une illustration des sex cas concernés ayant fait l'objet d'une thérapie et d'un suivi médical adapté à leur situation clinique.



Photo n° 02 : mise en place de l'électrode pour la réalisation d'un tracé ECG chez le chien (Photographie avec l'aimable autorisation du Dr. Slimani K.)

Résultats :

FICHE D'EXAMEN CLINIQUE N°01 (02/11 /2021)

Signalement de l'animal	
<ul style="list-style-type: none">• Nom : Walker• Age : 3 ans• Espèce : canine• sexe : mâle• Race : Berger allemand• robe : noir	
Température : 37.5	
Cardio-vasculaire	
Tachycardie, B1-B2 audible, non rythmique	
Fréquence cardiaque :	126 battements /minute
Diagnostic clinique :	Parvovirus

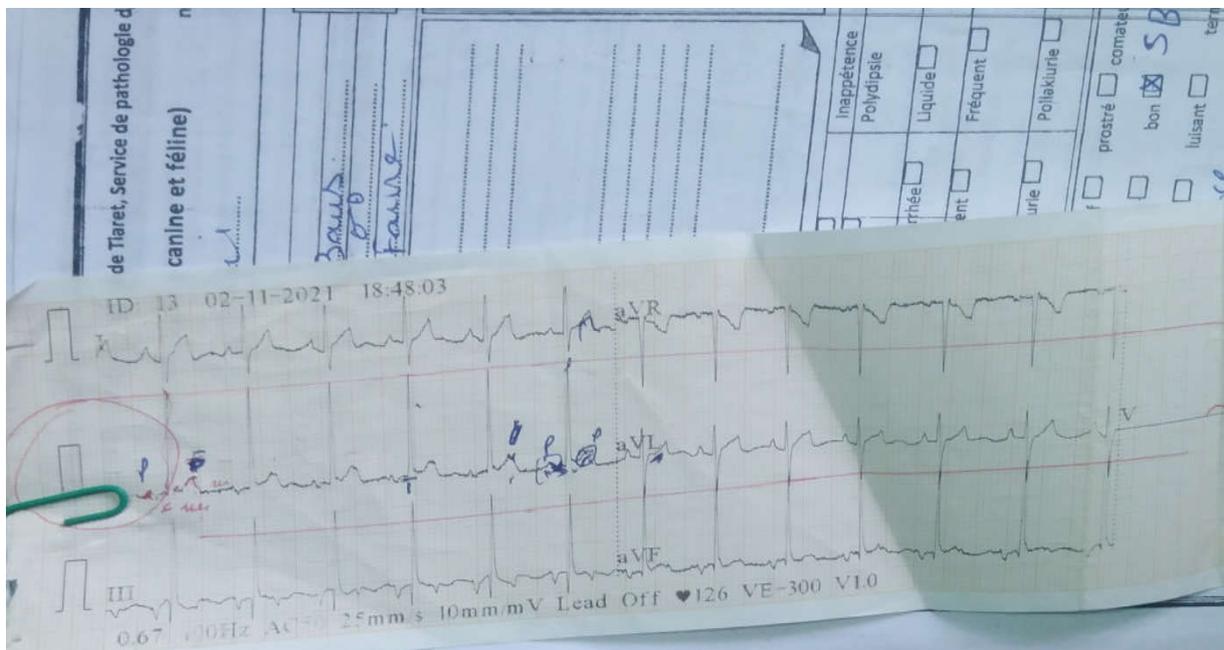


Photo n°3 : Arythmie sinusale, complexes QRS réguliers ,courts, fibrillation auriculaire (onde P absente , ondes de fibrillations)

(Photographie avec l'aimable autorisation du Dr. Slimani K.)

FICHE D'EXAMEN CLINIQUE N°02 (02/12 /2021)

Signalement de l'animal	
<ul style="list-style-type: none">• Nom : lissa• Age : 6 ans• Espèce : canine• sexe : Femelle• Race : Braque français• robe : noir	
Température : 37.3	
Cardio-vasculaire	
Bachycardie, B1B2 faiblement audibles,	
Fréquence cardiaque :	160 battements /minute
Diagnostic clinique :	myopathie généralisé suspicion d'une hypokaliémie

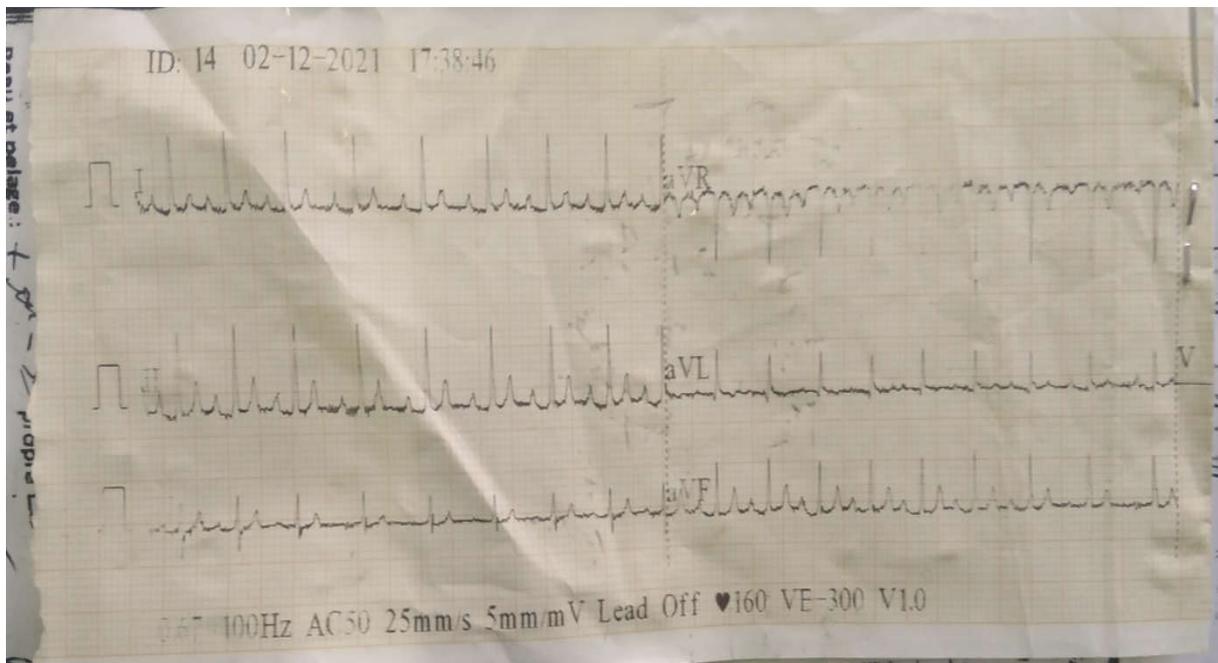


Photo n°4 : présence d'ondes de fibrillation, une dépression du segment ST ; un affaissement ou une inversion de l'onde T en aVR ; espèce QT raccourci (bloc AV variable)

(Photographie avec l'aimable autorisation du Dr. Slimani K.)

FICHE D'EXAMEN CLINIQUE N°03 (10/01 /2022)

Signalement de l'animal	
<ul style="list-style-type: none">• Nom : Nina• Age : 8 mois• Espèce : canine• sexe : Femelle• Race : croisé berger de l'atlas• robe : jaune	
Température : 39.1 °C	
Cardio-vasculaire	
Tachycardie, B1B2 audibles et rythmique	
Fréquence cardiaque :	170 battements /minute
Diagnostic clinique : trauma au niveau thoracique côté droit	

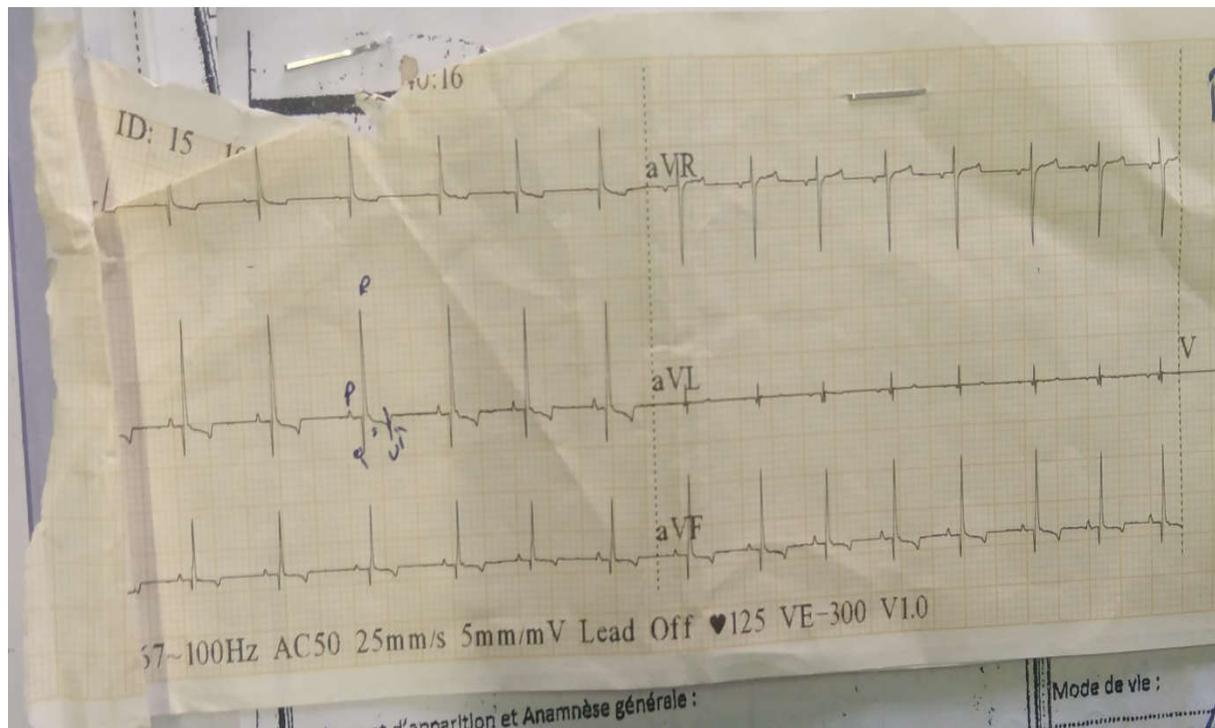


Photo n°5 : arythmie sinusale, onde T raccourcie petite, onde Q longue négative, onde T aberrante (extrasystole ventriculaire)

(Photographie avec l'aimable autorisation du Dr. Slimani K.)

FICHE D'EXAMEN CLINIQUE N°04 (18/01 /2022)

Signalement de l'animal	
<ul style="list-style-type: none">• Nom : Laika• Age : 1 mois• Espèce : canine• sexe : Femelle• Race : Berger belge• robe : marron	
Température : 37.9	
Cardio-vasculaire	
bradycardie, B1 B2 rythmique	
Fréquence cardiaque : 95 battements /minute	
Diagnostic clinique : indigestion d'origine alimentaire / suspicion d'une parvovirose	

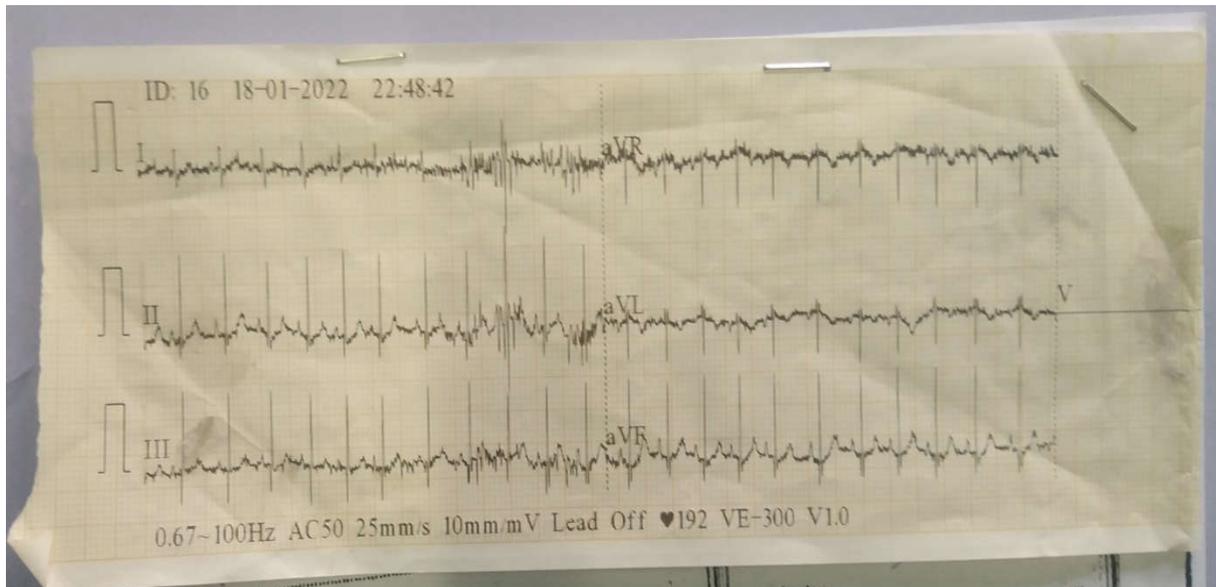


Photo n°6 : ondes de fibrillations, complexes QRS raccourci, onde R aigue, espace ST aberrant, Flutter auriculaire avec bloc AV variable

(Photographie avec l'aimable autorisation du Dr. Slimani K.)

FICHE D'EXAMEN CLINIQUE N°05 (02/03 /2022)

Signalement de l'animal	
<ul style="list-style-type: none">• Nom : Rex• Age : 2 ans• Espèce : canine• sexe : male• Race : Berger allemand• robe : marron	
Température : 39.8	
Cardio-vasculaire	
Tachycardie rythmique, B1B2 réguliers	
Fréquence cardiaque :	129 battements /minute
Diagnostic clinique : suspicion de leptospirose	

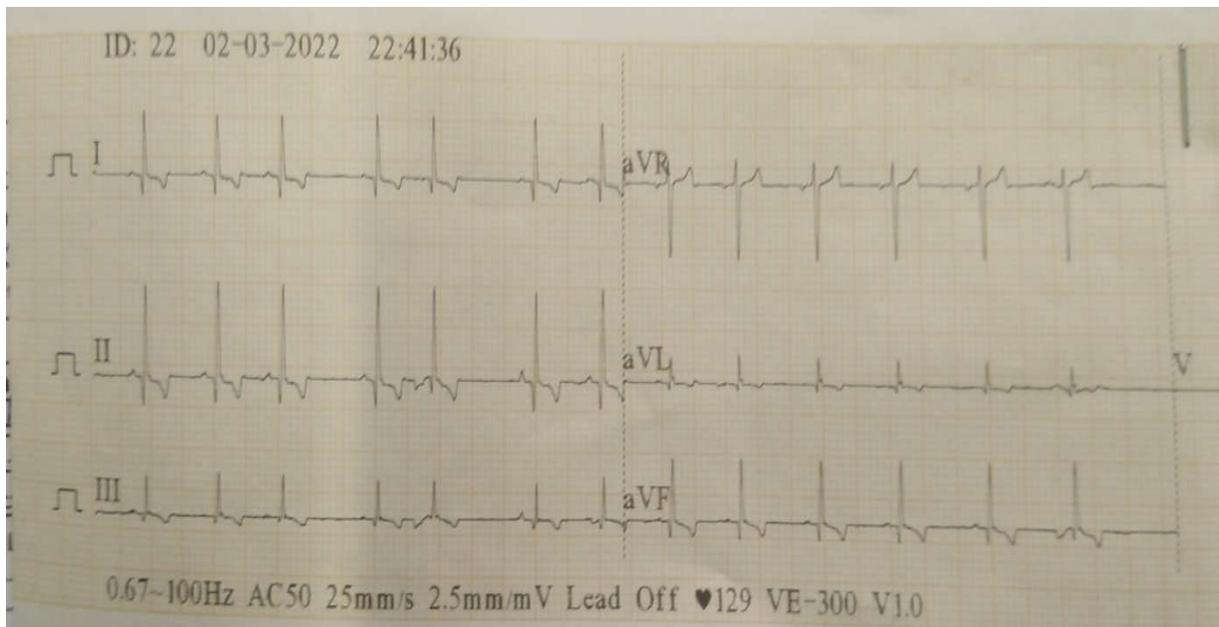


Photo n°7 : onde T aberrante, onde S aberrante, onde Q négative, longue, arythmie sinusale avec signe défaut de repolarisation cardiaque (segments ST décalé et signe de lésion myocardique.

(Photographie avec l'aimable autorisation du Dr. Slimani K.)

FICHE D'EXAMEN CLINIQUE N°06 (02/03 /2022)

Signalement de l'animal	
<ul style="list-style-type: none">• Nom : Gucci• Age : 9 mois• Espèce : canine• sexe : male• Race : Berger allemand• robe : noir	
Température : 39.9	
Cardio-vasculaire	
Tachycardie , B1 B2 variable en intensité	
Fréquence cardiaque :	178 battements /minute
Diagnostic clinique : suspicion d'une parvovirose	

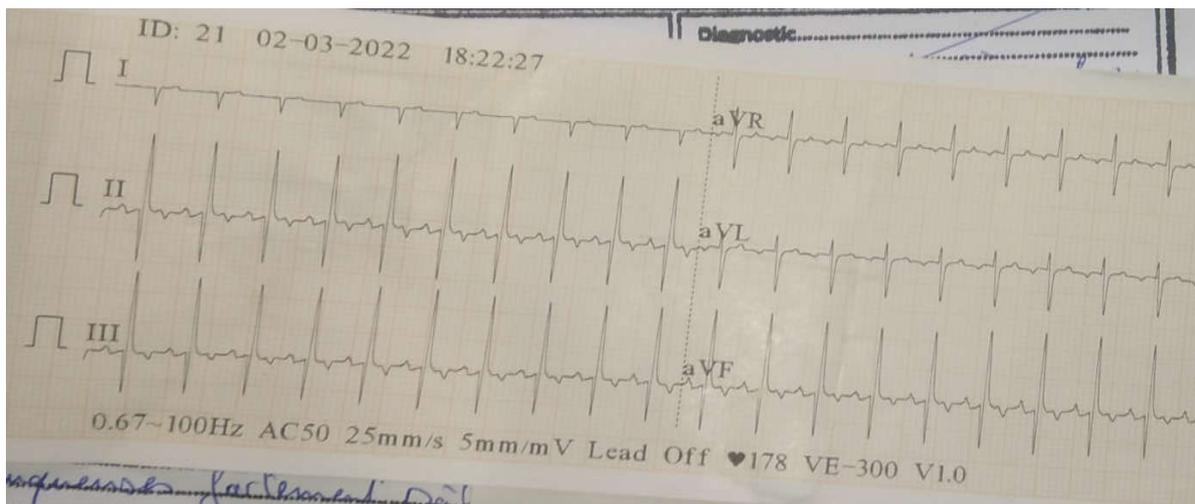


Photo n°8 : Onde Q négative ample et longue (trous électrique), onde Aberrante négative (signe de lésions ischémique du myocarde, segment ST décalé irrégulier (bloc AV variable)

(Photographie avec l'aimable autorisation du Dr. Slimani K.)

CONCLUSION

L'objectif principal de cette étude est la réalisation d'un ECG qui fait partie des pratiques de routine de la médecine vétérinaire, il apporte cependant des informations clés sur l'état fonctionnel du cœur. Il s'agit pourtant d'un examen simple, rapide et non invasif. L'interprétation d'un tel tracé électrocardiographique doit être méthodique mais reste simple tant dans sa dimension métrologique que rythmologique. Il reste donc un examen qui peut renseigner le clinicien de toute anomalie affectant directement ou indirectement la fonction cardiaque.

List de références :

- Agence Nationale d'Accréditation et d'Evaluation en Santé (1998), Les examens préopératoires systématiques .
- BEDNARSKI R, GRIMM K, HARVEY R, LUKASIK V, PENN W, SARGENT B, SPELTS K (2011), Anesthesia Guidelines for Dogs and Cats. Journal of the American Animal Hospital Association .
- COLLET M, LE BOBINNEC G (2010). Electrocardiographie et rythmologie, Editions du point vétérinaire .
- GAYNOR JS, DUNLOP CI, WAGNER AE, WERTZ EM, GOLDEN AE, DEMME WC (1999), Complications and mortality associated with anesthesia in dogs and cats, Journal of the American Animal Hospital Association .
- GAYNOR JS, DUNLOP CI, WAGNER AE, WERTZ EM, GOLDEN AE, DEMME WC (1999), Complications and mortality associated with anesthesia in dogs and cats, Journal of the American Animal Hospital Association .
- GUILLAUMIN J (2010), SIRS, Sepsis, Mods and Co, Cincinnati Veterinary Medicine Association.
- MARINO D, MATTHIESEN D, FOX P, LESSER M, STAMOULIS M (2016), Ventricular arrhythmias in dogs undergoing splenectomy: a prospective study, Veterinary Surgery .
- MILLER RH, LEHMKUHL LB, BONAGURA JD, BEALL MJ (1999), Retrospective analysis of the clinical utility of ambulatory electrocardiographic (Holter) recordings in syncope dogs .
- SESSA A, Réalisation d'un module pédagogique informatique en électrocardiographie canine lecture et interprétation illustrées de tracés, Thèse de doctorat vétérinaire
- SFAR (2012), Recommandations formalisées d'experts SFAR 2012: Examens pré interventionnels systématiques .
- vetagro-sup.fr : <https://www.vetagro-sup.fr/enseignants-et-chercheurs/>