



# Djursjukskötarens roll vid en EKG-undersökning

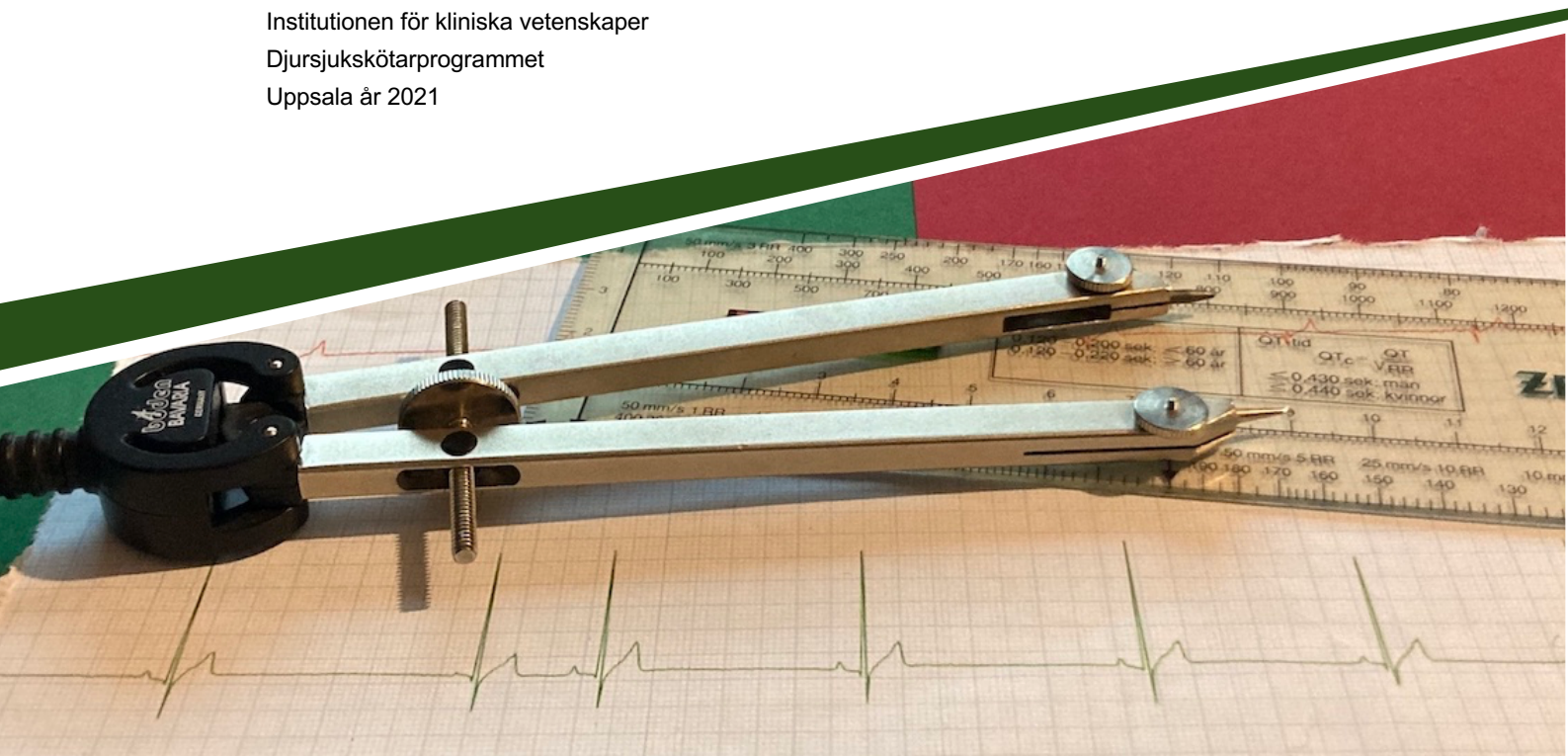
– vad bör djursjukskötaren kunna om EKG

---

*The role of the veterinary nurse performing an ECG-examination – what should the veterinary nurse know about ECG*

Filip Gunzov och Niklas Wildebac

Självständigt arbete i djuromvårdnad • 15 hp  
Sveriges lantbruksuniversitet, SLU  
Institutionen för kliniska vetenskaper  
Djursjukskötarprogrammet  
Uppsala år 2021





# Djursjukskötarens roll vid en EKG-undersökning – vad bör djursjukskötaren kunna om EKG

*The role of the veterinary nurse performing an ECG-examination – what should the veterinary nurse know about ECG*

Filip Gunzov och Niklas Wildebac

<b>Handledare:</b>	<b>Klara Smedberg, Sveriges lantbruksuniversitet, institutionen för kliniska vetenskaper</b>
<b>Examinator:</b>	Katja Höglund, Sveriges lantbruksuniversitet, institutionen för fysiologi och biokemi
<b>Omfattning:</b>	15 hp
<b>Nivå och fördjupning:</b>	Grundnivå, G2E
<b>Kurstitel:</b>	Självständigt arbete i djuromvårdnad
<b>Kurskod:</b>	EX0994
<b>Program/utbildning:</b>	Djursjukskötarprogrammet
<b>Kursansvarig inst.:</b>	Institutionen för kliniska vetenskaper, avdelningen för djuromvårdnad
<b>Utgivningsort:</b>	Uppsala
<b>Utgivningsår:</b>	2021
<b>Omslagsbild:</b>	Elli Wildebac
<b>Nyckelord:</b>	arytmi, djuromvårdnad, djursjukskötare, EKG, EKG-apparat, hund, tolkning, utförande, veterinär

## **Sveriges lantbruksuniversitet**

Fakulteten för veterinärmedicin och husdjursvetenskap

Institutionen för kliniska vetenskaper

## Publicering och arkivering

Godkända självständiga arbeten (examensarbeten) vid SLU publiceras elektroniskt. Som student äger du upphovsrätten till ditt arbete och behöver godkänna publiceringen. Om du kryssar i **JA**, så kommer fulltexten (pdf-filen) och metadata bli synliga och sökbara på internet. Om du kryssar i **NEJ**, kommer endast metadata och sammanfattning bli synliga och sökbara. Fulltexten kommer dock i samband med att dokumentet laddas upp arkiveras digitalt.

Om ni är fler än en person som skrivit arbetet så gäller krysset för alla författare, ni behöver alltså vara överens. Läs om SLU:s publiceringsavtal här: <https://www.slu.se/site/bibliotek/publicera-och-analysera/registrera-och-publicera/avtal-for-publicering/>.

JA, vi ger härmed vår tillåtelse till att föreliggande arbete publiceras enligt SLU:s avtal om överlåtelse av rätt att publicera verk.

NEJ, vi ger inte vår tillåtelse att publicera fulltexten av föreliggande arbete. Arbetet laddas dock upp för arkivering och metadata och sammanfattning blir synliga och sökbara.

## Sammanfattning

Djurägare som kommer med sina hundar till djurvården har höga krav på den veterinärmedicinska professionen. Utvecklingen inom djurvården går fort och tillstånd som tidigare var svåra att behandla eller i värsta fall ledde till avlivning, kan idag behandlas. För att säkerställa hundarnas mående används många olika metoder, inte minst vad det gäller hjärtats funktion. En metod som används för att studera hjärtats funktion är elektrokardiogram, EKG. En väl genomförd EKG-undersökning och efterföljande tolkning med eventuell behandling kan i vissa fall vara livsavgörande för hunden. Det är därför betydelsefullt för djursjukskötare att veta vad som förväntas av dem inom sin yrkesutövning gällande EKG-undersökningar.

Denna studie avsåg att genom intervjuer med djursjukskötare och veterinärer undersöka vad djursjukskötare tror sig behöva kunna veta om EKG och vad veterinärerna förväntar sig av djursjukskötarna vid EKG-undersökningar och EKG-tolkning. I studien intervjuades fyra djursjukskötare och en veterinär som arbetade antingen på operations- eller intensivvårdsavdelning samt en kardiolog som konsultativt besvarade EKG-frågeställningar på bland annat dessa två avdelningar.

Vid sammanställning av resultatet framkom det att samtliga djursjukskötare var väl bevandrade i EKG-apparatens olika inställningar, hur själva undersökningen bäst utförs och samtliga hade gedigen kunskap vad gällde tolkning av EKG. Det fanns en god samstämmighet mellan djursjukskötarnas kompetens och veterinärernas förväntningar.

Utifrån intervjustudien gjordes även en fördjupad litteraturbakgrund om EKG. Syftet med detta var att belysa de kunskaper som kan ligga till grund för djursjukskötare som arbetar med EKG framför allt på en operations- eller intensivvårdsavdelning.

Studien är begränsad och resultaten är sannolikt ej representativa för kunskapen hos gemene djursjukskötare och motiverar därför till ytterligare studier. Konklusionen av studien är att det finns ett visst stöd för att djursjukskötare generellt ska kunna utföra en tillfredsställande EKG-undersökning och tolka ett normal-EKG. Studien talar även för att djursjukskötare som arbetar på operations- eller intensivvårdsavdelning förväntas ha kunskap om olika arytmier.

*Nyckelord:* arytmier, djuromvårdnad, djursjukskötare, EKG, EKG-apparat, hund, tolkning, utförande, veterinär

## Abstract

Animal owners' have high expectations of the veterinary professionals. The development in veterinary medicine is very rapid and conditions that used to be difficult to treat or even worse, was a cause for euthanasia, can be treated today. To secure the well-being of animals a lot of methods are used, not least when it comes to monitoring heart function. One method that is used is electrocardiogram, ECG. An ECG tracing well executed with a following interpretation and an eventual treatment, can be lifesaving. Therefore, it is of importance for the veterinary nurse to know what is to be expected of them when it comes to ECG in their professional practice.

This study intended, by interviewing veterinary nurses and veterinarians, to try to answer what veterinary nurses believe they have to know about ECG and what the veterinarians expect from the veterinary nurse when it comes to performing and interpreting an ECG. Four veterinary nurses and one veterinarian who all worked either in an operating room or in an intensive care unit were interviewed as well as one cardiologist who did ECG consultative work amongst these two units.

We found in the interview study that the veterinary nurses were well versed when it came to the ECG machine and its different settings, how an ECG is best executed, and all the nurses had solid knowledge in ECG interpretation. There was a good correspondence between the competence of the veterinary nurses and the expectations from the veterinarians.

After the interview study an in-depth literary study regarding ECG was conducted, as a background. The purpose with the literary study was to illustrate the knowledge that a veterinary nurse working in an operational theater or an intensive care unit can be expected to have.

Even though this is a small study and the results most likely are not representative for the ECG knowledge of the veterinary nurse in general which motivates more studies to be done within the field, the conclusion is that this study indicates that the veterinary nurse should be able to perform a satisfactory ECG and be able to interpret a normal ECG tracing. The study also indicates that veterinary nurses working in an operating room or in an intensive care unit are expected to have knowledge of different arrhythmias.

*Keywords:* animal nursing, arrhythmia, dog, ECG, ECG execution, ECG machine, interpretation, veterinarian, veterinary nurse

# Innehållsförteckning

<b>Tabellförteckning</b> .....	<b>9</b>
<b>Figurförteckning</b> .....	<b>10</b>
<b>Förkortningar</b> .....	<b>11</b>
<b>1. Inledning</b> .....	<b>12</b>
1.1. Syfte .....	12
<b>2. Bakgrund</b> .....	<b>14</b>
2.1. Hjärtats elektrofysiologi .....	14
2.1.1. Retledningssystemet.....	15
2.1.2. Avledningar för att registrera EKG grafiskt .....	17
2.1.3. EKG-komplexet sett från avledning II .....	19
2.2. EKG-apparaten och dess inställningar .....	21
2.3. Utförande av EKG-undersökningen.....	21
2.4. Arytmimekanismer .....	23
2.4.1. Störningar i impulsbildning.....	23
2.4.2. Störningar i överledning .....	24
2.5. Arytmier hos hund .....	24
2.5.1. Sinusarytmi .....	24
2.5.2. Bradyarytmier.....	24
2.5.3. Takyarytmier .....	25
2.5.4. Övriga EKG-avvikelser.....	26
<b>3. Material och metod</b> .....	<b>28</b>
3.1. Litteraturstudie för bakgrund.....	28
3.2. Intervjustudie .....	28
<b>4. Resultat</b> .....	<b>30</b>
4.1. Intervjustudie .....	30
4.1.1. Inställningar av EKG-apparaten.....	30
4.1.2. Utförande av EKG-undersökningen .....	32
4.1.3. Tolkning av EKG .....	33
<b>5. Diskussion</b> .....	<b>36</b>

5.1.	Metodval .....	36
5.2.	Intervjudiskussion .....	37
5.3.	Konklusion .....	43
<b>Referenser</b> .....		<b>45</b>
<b>Tack</b> .....		<b>48</b>
<b>Bilaga 1</b> Intervjufrågor djursjukskötare .....		<b>49</b>
<b>Bilaga 2</b> Intervjufrågor veterinär .....		<b>51</b>
<b>Bilaga 3</b> Samtyckesblankett.....		<b>53</b>



# Tabellförteckning

Tabell 1. Klinikrespons.....	29
------------------------------	----

## Figurförteckning

- Figur 1. Hjärtats retledningssystem. Bild: "Electrical conduction system of the heart" av Madhero88 (CC BY 3.0) 15
- Figur 2. Elektrokardiogram. Electrocardiogram. Illustration from Anatomy & Physiology, Connexions Web site av OpenStax College (CC BY 3.0) 16
- Figur 3. Sex avledningar för frontalplanet. Av E. Wildebac 18
- Figur 4. Avledningar I, II, III, -aVR, aVL och aVF. Av E. Wildebac 19
- Figur 5. Respiratorisk sinusarytmi hos frisk 1-årig malinois, tik. Av E. Wildebac 24

## Förkortningar

SLU	Sveriges lantbruksuniversitet
EKG	Elektrokardiografi, Elektrokardiogram
IVA	Intensivvårdsavdelning
VES	Ventrikulära extraslag
SVES	Supraventrikulära extraslag
AV-noden	Atrioventrikulära noden
AV-block	Atrioventrikulärt block
aVR	Augmented Vector Right
aVL	Augmented Vector Left
aVF	Augmented Vector Foot
CNS	Centrala nervsystemet
PEA	Pulslös elektrisk aktivitet

# 1. Inledning

Elektrokardiografi (EKG) är en grafisk presentation av hjärtats elektriska aktivitet. Det är en metod som används för att monitorera och diagnosticera olika tillstånd som berör hjärtat (Pace 2018). Det finns flera andra indikationer för att ta EKG, varav några är: monitorering under anestesi och under intensivvård, efter synkope och vid utvärdering av arytmier (Oyama et al. 2019).

Djursjukskötare är en av de yrkesgrupper inom veterinärvården som utför EKG-undersökningar. Vare sig EKG-undersökningen äger rum i en operationssal eller under intensivvård är djursjukskötarens kunskaper om att känna igen olika arytmier av betydelse (Pace 2011). Vissa arytmier är av mindre signifikans medan andra är direkt livshotande. Att känna igen en livshotande arytm och att agera adekvat därefter kan vara av livsavgörande betydelse (Pace 2013). En förutsättning för att känna igen en avvikande hjärtrytm är att den som utför undersökningen vet hur EKG-apparaten fungerar, hur ett korrekt tillvägagångssätt för undersökningen går till (Pace 2016), samt känner igen olika artefakter som kan uppstå vid EKG-undersökningar (Martin 2015). Tidigare forskning har fokuserat på att utvärdera kunskaperna hos läkarstudenter angående EKG-tolkning samt hur dessa kunskaper kan utvecklas (Nilsson et al. 2008; Lessard et al. 2009; Rolskov Bojsen et al. 2015; Raupach et al. 2016). Däremot saknas studier som undersöker vad som förväntas av djursjukskötaren vid EKG-undersökning. Utifrån detta perspektiv är frågan hur kunskapen om EKG ser ut bland djursjukskötare i Sverige av stort intresse.

## 1.1. Syfte

Syftet med detta kandidatarbete i djuromvårdnad är att genom intervjuer undersöka vilka kunskaper en djursjukskötare behöver för att fullgöra sin roll vid EKG-undersökning samt att jämföra detta med de förväntningar kardiologen och anestesi-/intensivvårdsveterinären har på djursjukskötarens kompetens i dessa avseenden. Efter intervjuerna genomförs även en litteraturbakgrund i syfte att dels försöka förklara vad som framkommer under intervjuerna och dels ge en ökad vetenskaplig grund.

### *Frågeställningar*

- Vad upplever den enskilde djursjukskötaren att det förväntas av denne vid EKG-undersökningar, gällande inställningar av apparatur (exempelvis kunskap om pappershastighet, spänningsinställning (mV), automatisk/manuell, analyshjälp och filter), utförande (exempelvis djurets positionering, underlag, antal avledningar och gel/sprit) och tolkning av EKG (kunskap om specifika arytmier och eventuella åtgärder)?
- Vilka förväntningar har kardiologen och anesthesi-/intensivvårdsveterinären på djursjukskötaren gällande inställningar av apparatur (exempelvis kunskap om pappershastighet, spänningsinställning (mV), automatisk/manuell, analyshjälp och filter), utförande (exempelvis djurets positionering, underlag, antal avledningar och gel/sprit) och tolkning av EKG (kunskap om specifika arytmier och eventuella åtgärder)?

## 2. Bakgrund

Litteraturen som använts för denna bakgrund är huvudsakligen facklitteratur som är inriktad på smådjur där forskning på hund utgör den största delen. När den veterinärmedicinska litteraturen angivit referenslitteratur från humansidan har den använts. När författarna till detta arbete funnit att beskrivningarna av vissa delar av elektrofysiologin eller arytmimekanismer varit ”enklare” att förstå i humanlitteraturen har den använts och då har Jern (2010) varit den enda källan. I ett fall, rörande analysfunktion, hittades endast humanstudier gjorda av Estes (2013).

### 2.1. Hjärtats elektrofysiologi

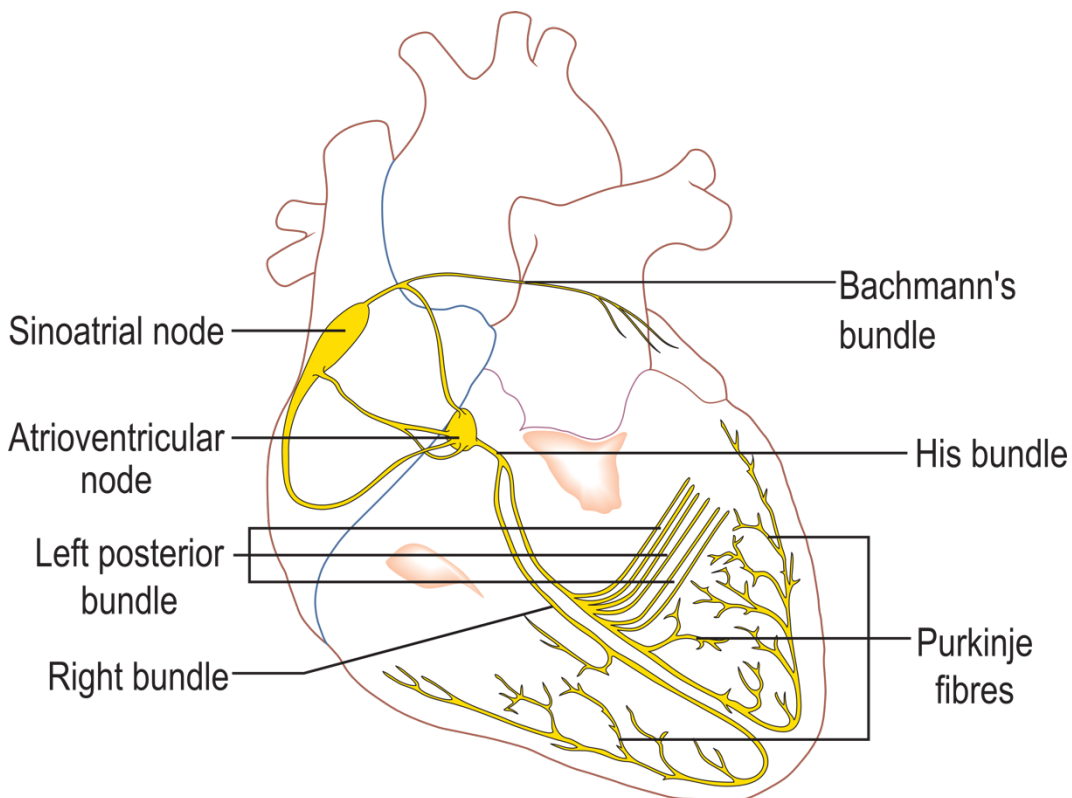
En förutsättning för hunden att vara människans bästa vän är att den har ett hjärta som kan kontrahera rytmiskt och pumpa ut blod till alla organ. Hur denna rytm skapas och möjliggör för hunden att underhålla oss människor är i mångt och mycket inte så olika hur vår egen hjärtrytm uppstår.

Hjärtrytmen uppstår när en elektrisk impuls sprider sig organiserat genom hjärtats väggar. Själva impulsen sprids via ett speciellt retledningssystem som likt elektriska banor ligger inbäddade i hjärtats väggar, vilka består av endokardium, myokardium och epikardium. De elektriska banorna är inte isolerade utan den impuls som sprider sig i denna, sprider sig också till omkringliggande muskelceller som i sin tur sprider impulsen vidare. Till sist har alla muskelceller blivit påverkade, depolariserade, och en muskelkontraktion sker (Sjaastad 2016).

När något sker i hjärtat som påverkar retledningssystemet kan en rubbad rytm, arytmier, uppstå (Gaztañaga et al. 2012). För att förstå några av de mekanismer som ger upphov till arytmier kommer en översiktlig beskrivning av retledningssystemet ges nedan och därefter beskrivs arytmimekanismerna. Slutligen kommer några arytmier beskrivas utifrån den intervjustudie som denna uppsats har som grund. Arytmierna kan vara bra för djursjukskötare att känna till, framför allt vid arbete på en intensivvårds- eller operationsavdelning.

### 2.1.1. Retledningssystemet

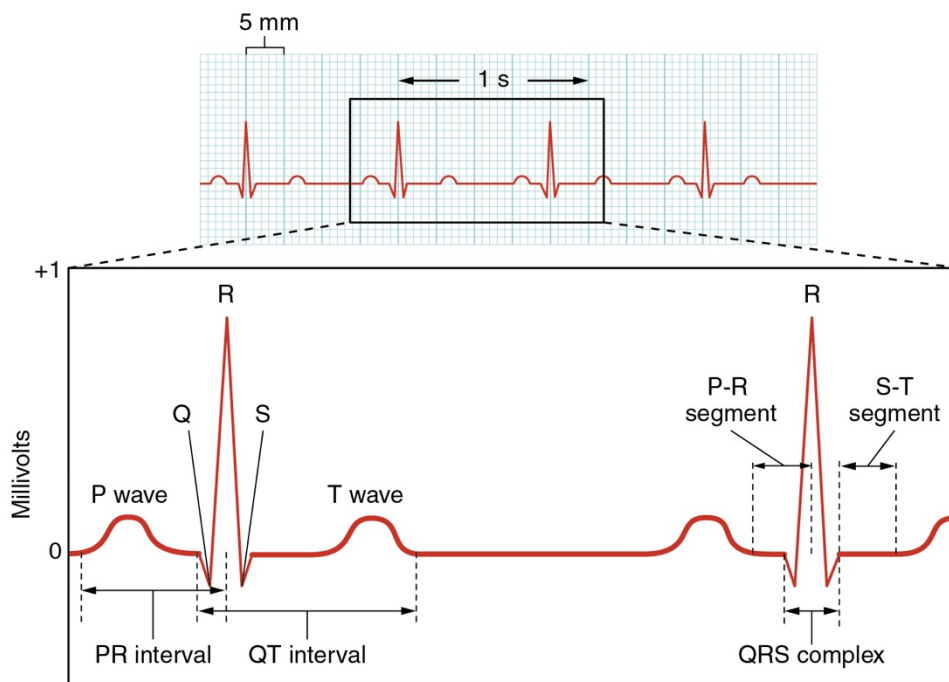
Retledningssystemet (se figur 1) som består av specialiserade muskelceller, delas in i sinusknutan, atrioventrikulära noden (AV-noden), His'ka bunten, höger och vänster skänkel, dorsala och ventrala fasciklarna (syns ej i figuren) och purkinjefibrerna. Varje del har en inneboende förmåga att generera en impuls och kallas därför pacemakerceller. Frekvensen i pacemakercellerna är högst i sinusknutan som därför vanligtvis kontrollerar hjärtats rytm. Sinusknutan ligger i höger förmak, liksom AV-noden. AV-noden övergår till His'ka bunten som penetrerar väggen som skiljer förmaken från kamrarna. His'ka bunten delar sig sedan i två skänklar som går längs väggen som skiljer de båda kamrarna och därefter delar sig skänklarna upp i fasciklar för att sedan bli till ett fingrenigt nät av purkinjefibrer som sprider sig i kamrarnas båda ytterväggar. Impulsen sprids via detta system till hjärtats alla muskelceller och resulterar i en kontraktion (Jern 2010).



Figur 1. Hjärtats retledningssystem. Bild: "Electrical conduction system of the heart" av Madhero88 (CC BY 3.0)

Vid en närmare granskning av sinusknutan finns det studier på hund som ger något olika beskrivningar av hur sinusknutan ser ut och dess lokalisering. I en studie framgår det att sinusknutan ligger i höger förmak cirka 1 mm under epikardiet, vid kraniala vena cava i höger förmaksvägg vid sulcus terminalis och är ca 5 mm<sup>3</sup> stor (James 1962). I en annan studie beskrivs sinusknutan ha en mer utspridd

lokalisering på cirka 30-40 mm mellan kraniala och kaudala vena cava (Monfredi et al. 2010). Betydelsen av det senare är att det skulle kunna förklara en inte alltför ovanlig EKG-bild hos hund (Martin 2015) med en så kallad "vandrande pacemaker" där P-vågen kan ha lite olika utseende vid samma EKG-registrering (Willis et al. 2018). Impulsen sprids från sinusknutan via bansystemen (se figur 1) i de båda förmakens väggar till AV-noden (Leite & Borelli). Slutligen leder detta till att förmakens myokardceller depolariseras och ger upphov till P-vågen (Willis 2018) (se figur 2).



Figur 2. Elektrokardiogram. Electrocardiogram. Illustration from *Anatomy & Physiology, Connexions Web site* av OpenStax College (CC BY 3.0)

Förmakens och kamrarnas myokardium skiljs åt av ett bindvävsskelett. Detta bindvävsskelett gör att den elektriska impulsen som spridit sig i förmakens väggar ej kan ledas vidare till kamrarna. Förmakens och kamrarnas myokardium är således elektriskt isolerade från varandra. Impulsen leds istället vidare från förmaken till kamrarna via AV-noden där impulsen blir förlängsammad och möjliggör för förmaken att kontrahera innan kamrarna (Willis et al. 2018). AV-noden är lokaliserad i Kochs triangel i höger förmak cirka 1 mm under epikardiet, nära trikuspidalisklaffen (Meijler & Janse 1988). AV-nodens distala del penetrerar bindvävsskelettet mellan förmak och kamrar och övergår sedan i den smala och avlånga strukturer, His'ka bunt, som är lokaliserad i kammarseptum och som hos hund är cirka 8–10 mm lång och 1,5–2,0 mm bred. His'ka bunt delar sig sedan i två delar, en dorsal som bildar den högra skänkeln och en ventral som bildar den vänstra skänkeln. Den ventrala skänkeln delar upp sig i två fasciklar, en främre och



en bakre (fasciكلarna syns inte i figur 1). Således går impulsen via dessa skänklar längs med kammarseptum som är det första som depolariseras i kamrarna och registreras som Q-vågen (se figur 2). De elektrofysiologiska egenskaperna i de båda skänklarna är likartade förutom att den ventrala verkar leda impulsen snabbare (Alanis & Benitez 1975). De båda skänklarna ger sedan upphov till ett stort antal mindre grenar, purkinjefibrer, som sprider sig ut i de båda kamrarnas myokardium som därmed kan kontrahera (Hara 1967). Impulsen sprids ut i kamrarnas myokardceller och ger upphov till R- och S-vågorna (se figur 2). När sedan kamrarna repolariseras uppstår T-vågen (se figur 2). Förmakens repolarisation sker samtidigt som kamrarnas depolarisation och "göms" därför bakom QRS-komplexet och syns inte på EKG-kurvan.

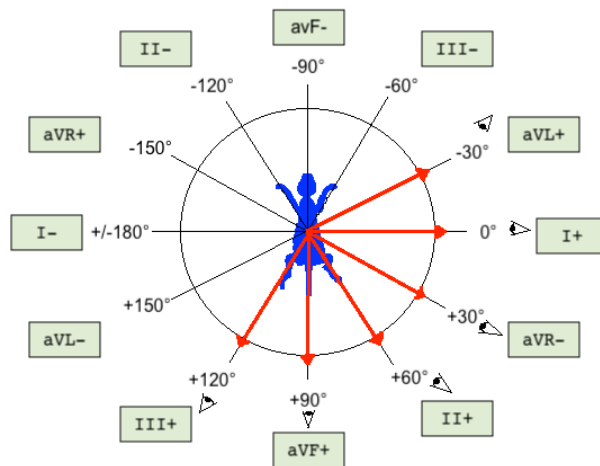
### 2.1.2. Avledningar för att registrera EKG grafiskt

Den elektriska impuls som beskrivits ovan kan registreras med hjälp av en EKG-apparat som, förenklat, är en voltmeter som mäter hjärtats elektriska aktivitet mellan positiva och negativa elektroder. En förutsättning för att EKG-apparaten grafiskt ska kunna beskriva den elektriska impulsen är att det i hjärtat sker spänningsförändringar som är mätbara på utsidan av kroppen. Dessa spänningsförändringar uppstår genom att hjärtats celler depolariseras och repolariseras. När pacemakercellerna i sinusknutan skickar iväg en impuls, en aktionspotential, kommer den spänningsskillnad som finns i hjärtats celler att jämnas ut, depolariseras, och orsaka en kontraktion. Kort därefter återfår hjärtats muskelceller spänningsskillnaden och slappnar av. En repolarisation har skett (Martin 2002a).

Genom att placera EKG-elektroder på olika delar av hundens kropp och mäta den potentialskillnad som uppstår mellan positiva och negativa elektroder till följd av depolarisationen och repolarisationen, kommer EKG-apparaten kunna återge detta grafiskt genom en så kallad EKG-kurva eller EKG-komplex. Vanligtvis placeras fyra elektroder på hunden, en på varje extremitet, där elektroden på höger bakben används som jord. Beroende på vilka av de tre övriga elektroderna som kopplas samman och jämförs, erhålls olika avledningar. Precis som på människa går det även att placera ytterligare elektroder på hundens bröstorg och därmed skapa ytterligare avledningar (Oyama et al. 2019). Placeringen av elektroderna på hundens extremiteter gör det möjligt att "titta på" hjärtat från olika riktningar i frontalplanet och blicken riktas alltid från den positiva elektroden (se figur 3).

Avledning I, II och III kallas bipolära (se figur 4) då de mäter potentialskillnaden mellan två elektroder, en positiv och en negativ. Beroende på vilka elektroder som väljs som positiv och negativ erhålls de olika avledningarna.

**Avledning I** riktar blicken från +0 grader och registrerar potentialskillnaden mellan den positiva elektroden på vänster framben och den negativa elektroden på höger framben.



Figur 3. Sex avledningar för frontalplanet. Av E. Wildebac

**Avledning II** riktar blicken från +60 grader och har den positiva elektroden på vänster bakben och den negativa på höger framben.

**Avledning III** riktar blicken från +120 grader och har den positiva elektroden på vänster bakben och den negativa elektroden på vänster framben (Oyama et al. 2019).

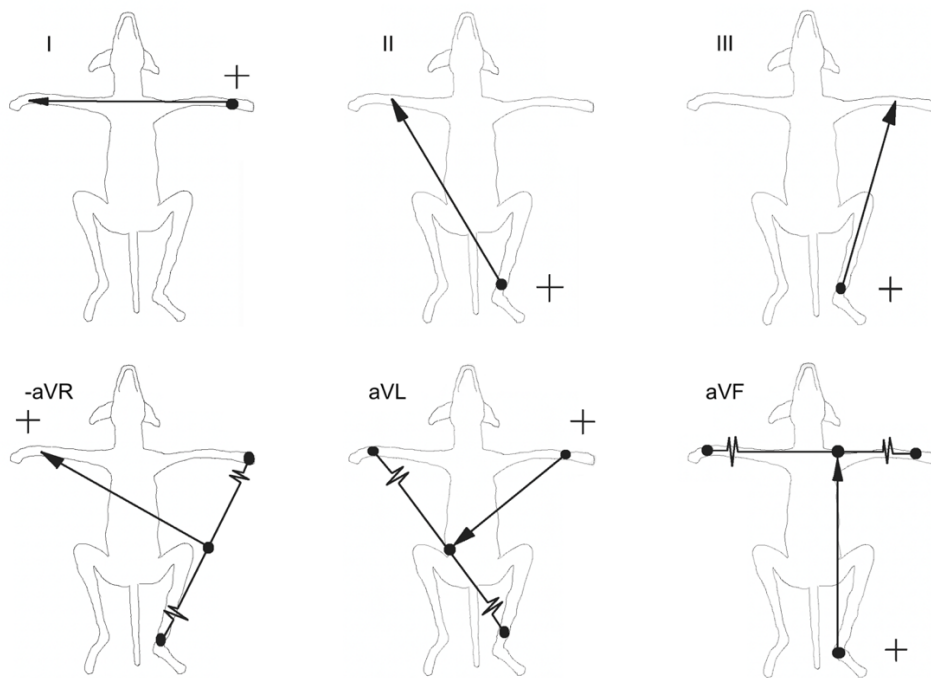
För att skapa möjligheten att titta på hjärtat ur ytterligare tre vinklar utan att sätta på fler elektroder, utnyttjas samma elektroder som sitter på hundens extremiteter, men istället skapas unipolära avledningar (-aVR, aVL och aVF) (se figur 4). På detta sätt går det exempelvis med fler avledningar att åskådliggöra en misstänkt arytm som inte framträder tydligt i de bipolära avledningarna. När det kommer till de unipolära extremitetsavledningarna används en elektrod som positiv medan två andra elektroder tillsammans utgör en ”negativ” referenselektrod. På detta sätt kan ytterligare tre vinklar uppnås varifrån den positiva elektroden ”tittar” på hjärtat (Oyama et al. 2019).

**Avledning aVR**, augmented Vector Right tittar på hjärtat från -150 grader med den positiva elektroden på höger framben och den negativa referenselektroden är en sammanslagning av elektroderna som sitter på vänster fram- och bakben.

**Avledning aVL**, augmented Vector Left, tittar på hjärtat från -30 grader med den positiva elektroden på vänster framben och den negativa referenselektroden är en sammanslagning av elektroderna som sitter på höger framben och vänster bakben.

**Avledning aVF**, augmented Vector Foot, tittar på hjärtat från +90 grader och med den positiva elektroden på vänster bakben och den negativa referenselektroden

är en sammanslagning av elektroderna som sitter på höger och vänster framben (Oyama et al. 2019). På moderna EKG-apparater polvänds aVR från -150



Figur 4. Avledning I, II, III, -aVR, aVL och aVF. Av E. Wildebac

grader till +30 grader för att EKG-komplexet inte ska se upp- och nervänt ut jämfört med de övriga avledningarna och kallas då -aVR (Jern 2010). Följaktligen kommer de sex avledningarna titta på hjärtat från de sex vinklarna i figur 3.

### 2.1.3. EKG-komplexet sett från avledning II

Avledning II brukar illustrativt användas för att beskriva uppkomsten av ett EKG-komplex. Anledning till detta är hur depolarisationen sprider sig i hjärtat. Depolarisationen sprids från retledningssystemet till omkringliggande myocyter. Beroende på riktningen och storleken av den elektriska pulsens spridning i ett visst ögonblick, erhålls en vektor (Jern 2010). Vektorn är på så sätt den huvudsakliga riktning som den elektriska spridningen har i ett visst ögonblick. Vektorn, som uppstår vid depolarisationen av den kraftiga vänsterkammaren, riktar sig

huvudsakligen mot apex och syns vanligtvis i avledning II med ett QRS-komplex där R-vågen har en hög amplitud (Willis et al. 2018) (se figur 2).

**P-vågen:** Innan sinusknutan via pacemakercellerna ger upphov till en impuls sker ingen registrerbar elektrisk aktivitet och detta ses som ett rakt sträck längs baslinjen. När sinusknutan avger impulsen, sprider denna sig från toppen av höger förmak, via väggarna i höger och vänster förmak, till AV-noden. Impulsen depolariserar hjärtcellerna i höger och vänster förmak och den sammanlagda potentialriktningen, vektorn, registreras därmed i avledning II som en positiv våg, P-våg. Förmaken kontraherar och då ingen potentialskillnad längre finns kommer registreringen återgå till baslinjen (Willis et al. 2018).

**PR-intervallet:** Impulsen sprider sig långsamt genom AV-noden, vidare i His'ka bunten och skänklarna, men potentialskillnaden som uppstår är så pass liten att EKG-apparaten inte registrerar någon våg. Sträckan från början av P-vågen till början på R-vågen kallas PR-intervallet. Ett förlängt PR-intervall kan avslöja förändringar i hjärtats retledningssystem (Willis et al. 2018).

**Q-vågen:** När impulsen spridit sig i de båda skänklarna i kammarseptum kommer septum att depolariseras. Som nämnts ovan sprider sig impulsen snabbare i den ventrala skänkeln vilket leder till att depolarisationsvågen skapar en vektor som riktas snett upp mot höger förmak. EKG-apparaten kommer i avledning II registrera detta som en negativ våg, Q-våg (Willis et al. 2018).

**R-vågen:** När impulsen spridit sig via skänklarna, fascioklarna och purkinjefibrerna kommer detta depolarisera vänster och höger kammare. Då vänster kammare har en kraftigare muskelvägg kommer den stora potentialskillnad som uppstår vid depolarisationsvågen i första skedet skapa en vektor som i avledning II ger upphov till en R-våg av hög amplitud (Willis et al. 2018).

**S-vågen:** Depolarisationen sprider sig i slutet av impulspridningen i riktning mot kamrarnas bakväggar och vektorn registreras i avledning II som en liten negativ S-våg (Willis et al. 2018).

QRS-vågorna utgör tillsammans kamrarnas kontraktion. Efter att kamrarna har kontraherat kommer ingen registrerbar potentialskillnad att registreras och därför syns ett rakt sträck längs baslinjen (Willis et al. 2018).

**T-vågen:** Efter att kamrarna har kontraherat kommer en repolarisering av hjärtats muskelceller att ske, vilket leder till att den repolarisationsvektor som nu bildas riktar sig mot den negativa elektroden. Detta ger upphov till en positiv våg, T-vågen (Willis et al. 2018). Det som är viktigt att notera är att T-vågen som är karakteristisk och av diagnostisk betydelse på humansidan, inte är det på samma sätt hos hundar. Om det på en människa registreras en positiv P-våg och sedan en negativ T-våg i samma PQRS-komplex kommer detta ha betydelse för tolkningen. Anledningen till att ett förändrat utseende på T-vågen hos hundar inte är av någon diagnostisk betydelse beror på att repolarisationsvågen hos hundar inte är lika organiserad som hos människan och därför kan vektorn gå i lite olika riktningar. I

EKG-bilden hos hund kan därför en negativ T-våg synas trots att den föregåtts av en positiv P-våg. Ett sådant EKG-komplex kallas då bifasiskt och är, utom vid särskilda omständigheter, av litet diagnostiskt värde hos hund (Martin 2002a).

**QT-tid:** Detta är sträckan som går från början av Q-vågen till slutet av T-vågen. Denna sträcka mäts vid EKG-tolkning då flera tillstånd såväl som läkemedel kan förlänga QT-tiden, vilket innebär att en ökad risk för allvarliga ventrikulära takyarytmier (Jern 2010).

## 2.2. EKG-apparaten och dess inställningar

Elektrokardiogram (EKG) är en diagnostisk metod som inom djursjukvården, framför allt används för att mäta hjärtfrekvens och analysera hjärtrytm. EKG används också vid misstanke om hjärt-kärlsjukdom, vid blåsljud, vid hjärt-lungräddning, vid instabila eller akuta patienter och pulse deficite (James 2009). Enligt Pace (2020) används EKG på akuten vid mottagning av en instabil patient, perioperativt men även vid övervakning av en förgiftad patient.

Inställningarna på EKG-apparaten varierar men under standardinställningar ingår en pappershastighet på 25 mm/sek som kan ändras till 50 mm/sek eller 100 mm/sek beroende på hjärtfrekvensen (Martin 2002c). Pappershastighet på 50-100 mm/sek vid exempelvis takykardi ger bredare PQRST-komplex och ett mer lättläst EKG (Pace 2018). Spänningsinställning, så kallad amplitud, ligger oftast på 1 cm/mV. Om större komplex behövs kan amplituden höjas till 2 cm/mV och om komplexen är för stora kan amplituden sänkas till 0,5 cm/mV (Martin 2002c). Amplituden ska vara optimerad så att komplexen på monitorn är läsbara. För hög amplitud gör att komplexen överlappar varandra och är svåra att identifiera (Pace 2018). Filtrets funktion är att ta bort störningar (artefakter). Funktionen ska vara avstängd vid artefaktfri EKG-undersökning eftersom att filtereffekten minskar amplitudhöjden (Martin 2002c). Analysfunktionen med automatisk tolkning är inte fullt utvecklad och forskning kring denna funktion pågår fortfarande. Den forskning som finns idag tyder på att funktionen kan vara missvisande och därmed leda till felbehandling av patienterna, men kan användas som supplement till tolkning av EKG. Analysfunktionen ska inte ersätta kardiologens och veterinärens bedömning (Estes N.A. Mark 2013; Schläpfer & Wellens 2017).

## 2.3. Utförande av EKG-undersökningen

Det är viktigt att patienten är lugn och ej stressad vid undersökningen. För att undvika artefakter som kan förhindra diagnostisering eller orsaka feltolkning, ska "golden standard technique" följas. Metoden anger att djuret ska ligga på sin högra sida på ett mjukt underlag med benen i 90 graders vinkel mot kroppen. Benen ska

vara parallella men separerade ifrån varandra och kablarna ska inte ha kontakt med varandra. Om en patient med dyspné ska undersökas med EKG rekommenderas det att patienten ligger på bröst och hanteras så stressfritt som möjligt (Pace 2020). I en studie jämfördes 39 EKG-utskrifter från hundar tagna i tre olika positioneringar, lateralt på höger sida, lateralt på vänster sida och stående. Resultatet visade att EKG-undersökningen i alla tre positioneringar gav olika resultat och att de referensvärden som finns för respektive position inte ska användas när patienten ligger i en annan position på grund av risk för feltolkning (Rishniw et al. 2002).

Sederande läkemedel påverkar hjärtat och kan ändra hjärtfrekvensen samt rytmen, och därför bör sedering undvikas i samband med EKG-undersökning. Det är bättre att ha djuret i valfri position än att sedera enbart för att djuret ska ligga lateralt på höger sida. Om patienten måste sederas bör hjärtfrekvens, puls och rytm undersökas före och efter sedering (Martin 2002c).

Hur många avledningar en EKG-apparat har varierar mellan 3, 4, 5 och 6. På en anesthesiapparat kan avledning I, II och III väljas beroende av situation, men inte alla tre samtidigt (Pace 2020). Elektroden på frambenen fästs på platsen vid armbågsvecket, kaudodorsalt om armbågen, palmart halvvägs mellan armbåge och carpus. På bakbenen placeras elektroden kranialt om hasen, dorsalt proximalt eller distalt om knäleden. Det finns olika typer av fästen och de vanligaste som används är krokodilklämmor som fästs direkt på huden. Dessa klämmor kan orsaka smärta och obehag hos patienterna men de ger en bra kontakt mellan elektroden och huden. För att minska smärtan kan ”tänderna” på krokodilklämmorna böjas eller en ledande platta sättas mellan tänderna, men detta kan påverka fästet och orsaka en sämre kontakt mellan huden och elektroden (Martin 2002c). Ett annat alternativ är att använda platta klämmor med relativt stor kontaktyta. En studie undersökte flera alternativ av klämmor för optimal kontakt mellan hud och elektrod. Tre typer av fästen användes: i) krokodilklämmor med modifierade tänder som orsakade mindre smärta, ii) pads som krokodilklämmorna fästes i, iii) krokodilklämmor fästes i pälsen istället för på huden. Gel i pälsen användes för bättre kontakt. Resultatet efter EKG-undersökningar av 42 hundar och 40 katter visade att alla tre alternativ gav liknande resultat. Högre risk för artefakt på grund av rörelse vid andning fanns när pads användes (Ferasin et al. 2006).

För att hjärtats elektriska impulser ska ledas bättre krävs det sprit eller gel mellan elektroden och huden. Vanligast är sprit men effekten försvinner efter 5–10 minuter och därför krävs det gel vid längre undersökningar. Patienter med längre päls eller tät underhull kan möjligen behöva klippas först innan gel/sprit appliceras för att få så bra kontakt som möjligt (James 2009).

Artefakter är störningar som inte har något med hjärtats elektriska aktivitet att göra. Störningarna gör det svårare för undersökaren att läsa av EKG-kurvan vilket i sin tur kan leda till att patienten får fel diagnos. Elektriska artefakter orsakas av olika tekniska apparater som datorer, maskiner och mobiltelefoner. Om exempelvis

hunden ligger på ett höj-och sänkbart bord kopplat till väggen kan ibland växelström ge artefakter och sladden ibland behöva dras ut under registreringen. Andra orsaker kan vara bristfällig kontakt mellan elektrod och hud, avsaknad av underlag mellan apparaten och ytan där apparaten står eller om EKG-apparaten inte är jordad. Störningen ses som regelbundna och snabba rörelser i baslinjen på EKG-registreringen. Muskelryckningar orsakade av till exempel stress är en annan faktor som påverkar undersökningen. Här uppstår oregelbundna rörelser i baslinjen som kan korrigeras genom att ändra positionen av patienten, hålla patientens ben eller genom att använda filter. Genom att titta på den avledningen där störningen finns, kan artefakten korrigeras (Martin 2002c; James 2009).

## 2.4. Arytmimekanismer

Mekanismerna bakom arytmier kan delas in i störningar av impulsbildning (exempelvis abnorm automaticitet), och störningar i överledning (exempelvis block eller reentry), eller en kombination av dessa (Willis et al. 2018).

### 2.4.1. Störningar i impulsbildning

**Automaticitet:** Samtliga delar i retledningssystemet, vilket inkluderar sinusknutan, AV-noden, His'ka buntens, skänklarna, fascioklarna och Purkinjecellerna har en pacemakerfunktion, vilket innebär en inbyggd automaticitet. Sinusknutan går snabbast och ju längre från sinusknutan, desto långsammare är pacemakern (Gaztañaga et al. 2012). Sinusknutans pacemakerfunktion är normalt sett överordnad och har en dämpande roll på andra pacemakerceller som finns i retledningssystemets övriga delar. Om sinusknutan skulle sluta avge impulser kommer andra delar i retledningssystemet ta över och börja skicka iväg impulser. Denna nya impulsgivare kan vara tillfällig med enstaka slag, eller permanent, beroende på orsaken. Detta innebär att även om ingen impuls skulle gå från förmak till kammare, kommer exempelvis AV-noden att börja skicka iväg impulser som ger upphov till depolarisation i kamrarna och därmed kontraktion av dessa (Gaztañaga et al. 2012). Vid abnorm automaticitet kan andra muskelceller i hjärtat än dem i retledningssystemet plötsligt få en pacemakerfunktion efter exempelvis en skada på hjärtmuskeln. När detta sker kan förändringar såsom extraslag uppstå, men även vid snabb förmaks- och ventrikelrytm, så kallade takykardier (Gaztañaga et al. 2012).

**Triggad aktivitet:** Detta innebär prematur depolarisering innan en cell har repolariserats helt efter en tidigare depolarisering, vilket leder till ett ektopiskt slag, det vill säga ett slag utanför sinusknutan (Jern 2010).

### 2.4.2. Störningar i överledning

**Block:** En blockering av en impuls i retledningssystemet kan orsakas av bland annat läkemedel (exempelvis kalciumhämmare, betablockare och digitalis) och degenerativa förändringar i retledningssystemet (Gaztañaga et al. 2012).

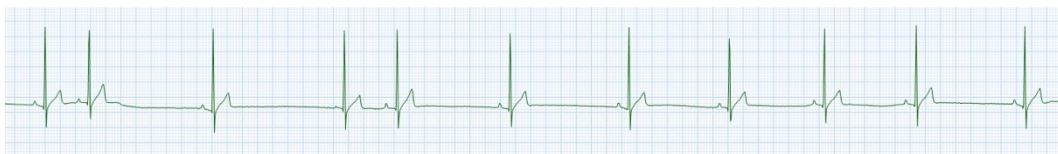
**Reentry** (elektrisk cirkelimpuls): Det finns olika former av reentry med olika uppkomstmekanismer. Reentry innebär att en impuls fortleds i en självgenererande loop och en elektrisk rundgång uppstår (Willis et al. 2018).

## 2.5. Arytmier hos hund

Arytmier brukar vanligtvis klassificeras efter hur de relateras till hjärtfrekvens: Bradykardi, takykardi, samt normal sinusrytm med ektopiska rytmer och slag (Willis 2018). Normal sinusrytm definieras som en regelbunden rytm med P-QRS-vågor. Hundens kroppsvikt brukar utgöra grunden för huruvida frekvensen är normal, snabb (takykardi) eller långsam (bradykardi) (Pace 2013). Denna korrelation, förhållandet mellan vikt och hjärtfrekvens, har ifrågasatts. I en studie av 60 hundar som vägde mellan 2 kg och 80 kg kunde någon korrelation inte påvisas (Lamb et al. 2010).

### 2.5.1. Sinusarytmi

**Sinusarytmi:** Denna rytm är en regelbunden oregelbunden rytm och har alltid en P-våg följt av ett QRS-komplex. Hastigheten kan variera vilket är associerat med parasympatiskt stimuli från vagusnerven och korresponderar ofta med respirationscykeln, så kallad respiratorisk sinusarytmi. Denna rytm ses ofta hos hundar i narkos och kan vara ett normalfynd hos friska hundar (Pace 2013) (se figur 5).



Figur 5. Respiratorisk sinusarytmi hos frisk 1-årig malinois, tik. Av E. Wildebac

### 2.5.2. Bradyarytmier

**Sinusbradykardi:** Detta är vanligtvis en fysiologisk sänkning av hjärtfrekvensen och syns ofta vid vila, sömn och under anestesi (Pace 2013). En långsam hjartrytm kan ses exempelvis av läkemedel (sedativa, opiater, anestesigaser, antiarytmika),



vid kardiomyopater (dilaterad, hypertrof), och metabola rubbningar (hyperkalemi, hypotyreos, hypoadrenokorticism). En förlängsammad rytm kan också orsaka letargi, utmattning, minskad förmåga till fysisk träning, episodisk svaghet, desorientering, synkope och generella epileptiska anfall, ofta till följd av utdragen synkope (Devine 2006).

**AV-block I:** PQ-tiden är förlängd men följs av ett normalt QRS-komplex. AV-block I ses vanligtvis vid en hög vaguston men kan även ses kopplat till vandrande pacemaker. AV-block I brukar inte ge några kliniska sjukdomstecken (Willis 2018).

**AV-block II:** Har två undergrupper, Mobitz typ I (kallas även Wenkebach) och Mobitz typ II. Mobitz typ I definieras som en successiv förlängning av PQ-tiden tills att impulsen inte överleds och ett QRS-komplex uteblir. Mobitz typ II definieras som en konstant PQ-tid men där vissa förmaksimpulser blockeras och QRS-komplex uteblir (Jern 2010). AV-block II kan ses inom veterinärvården och orsakas exempelvis av ökad vaguston, strukturell hjärtsjukdom och läkemedel som exempelvis alfa-2-agonister och betablockerare (Pace 2013).

**AV-block III:** Totalt block av överledningen i AV-noden. P-vågor registreras men inga impulser överleds och istället finns en ersättningsrytm med regelbundna QRS-komplex. Hundar som drabbas av AV-block III kan uppvisa synkope, allmän svaghet och i värsta fall plötslig död. En behandlingsmöjlighet är att implantera pacemaker (Pace 2013). Orsaken till AV-block III är oftast okänd (Burkett 2009).

**Sinusalrest:** Inga impulser fortleds i förmaken och således är inga P-vågor synliga. Detta innebär att det antingen inte genereras någon elektrisk impuls av pacemakercellerna i sinusknutan eller sker ingen depolarisering av förmakens muskelceller. Ersättningsrytm sker istället från andra delar av retledningssystemet. Kliniska sjukdomstecken är synkope, letargi och svaghet. Orsaken till sinusalrest är ofta hyperkalemi (Pace 2013).

### 2.5.3. Takyarytmier

**Sinustakykardi:** Regelbunden rytm med en P-våg framför varje QRS-komplex och orsakas exempelvis av stress, smärta eller träningsaktivitet (Pace 2013).

**Supraventrikulär takykardi:** Serie av tre eller fler supraventrikulära extraslag, SVES (se ”övriga EKG-avvikelser” nedan) med hög kammarmytm, men P-vågorna kan ibland vara svåra att uttyda då patienten kan ha en hjärtfrekvens på upp till 400 slag/minut (Martin 2002b).

**Ventrikeltakykardi:** Serie av tre eller fler ventrikulära extraslag, VES (se ”övriga EKG-avvikelser” nedan), i följd. Ventrikeltakykardi är ofta kopplat till allvarlig hjärtsjukdom eller systemisk sjukdom, till skillnad från enstaka VES. Andra orsaker kan vara elektrolytrubbningar och läkemedelsutlösta VES. En snabb ventrikeltakykardi kan påverka hjärtats slagvolym per minut (cardiac output) vilket

leder till akut medvetslöshet. Risken med denna snabba hjärtrytm är att den kan vara livshotande och obehandlad kan den övergå till ventrikelflimmer (Pace 2013).

**Ventrikelflimmer:** Avsaknad av QRST-sekvens med en oregelbunden undulerande baslinje (Jern 2010). Detta är ett livshotande tillstånd som kan vara en följd av ventrikeltakykardi där hunden är i akut behov av hjärt- och lungräddning och elchock. Det finns många orsaker till ventrikelflimmer och grundorsaken är ofta avgörande för hur behandlingsbart tillståndet är (Pace 2013).

#### 2.5.4. Övriga EKG-avvikelser

**Förmaksflimmer:** Oregelbunden kammarrytm utan P-vågor där flimmervågor istället syns mellan QRS-komplexen. Förmaksflimmer är en mycket vanlig arythmi hos hund (Martin 2002) orsakad av en bakomliggande hjärtsjukdom och är ofta kopplat till förstorade förmak. Förmaksflimmer riskerar att leda till hjärtsvikt om det förblir obehandlat (Pace 2013).

**Supraventrikulära extraslag (SVES):** Prematurt hjärtslag med en avvikande P-våg utlöst från ett ektopiskt fokus eller foci, ovan ventriklarna (förmak, AV-noden eller His'ka bunt). QRS-komplexen är normala om det inte finns ett grenblock (Martin 2002b).

**Ventrikulära extraslag (VES):** Breddökat QRS-komplex med "bisarrt" utseende där T-vågen ofta är stor med motsatt riktning i relation till QRS-komplexet. Denna EKG-avvikelse utlöses från ett ektopiskt fokus eller foci i kamrarnas myokardium (Martin 2002b). VES har många kardiella och icke-kardiella orsaker. Det kan bland annat ses hos friska hundar som undergår ett större kirurgiskt ingrepp, metabola sjukdomar, kardiomyopati (exempelvis hos dobermann och boxer), sjukdomar i CNS, respiratoriska och hematologiska sjukdomar (Pace 2013).

**Ventrikelarrest:** Total inaktivitet från kamrarna men förmaken kan fortfarande vara fungerande och EKG-registreringen kan visa tydliga P-vågor utan QRS-komplex (Pace 2013).

**Pulslös elektrisk aktivitet (PEA):** Detta tillstånd karakteriseras av att EKG-registreringen visar QRS-komplex men det finns ingen kännbar puls. Rytmen är ofta långsam och kan vara orsakat av allvarlig acidosis, hypoxemi och hyperkalemi (Pace 2013).

**Asystoli:** Avsaknad av QRST-sekvens. Istället ses enbart en isoelektrisk baslinje, ett rakt streck (Jern 2010). Asystoli orsakas bland annat av allvarlig sjukdom och trauma. Hjärt-lungräddning är essentiell i försöken att återuppliva hunden (Plunkett & McMichael 2008).

**Elektrolytrubbningar.** Dessa kan ge upphov till rytmstörningar och ge EKG-förändringar. Vid hyperkalemi kan en typisk spetsig och hög T-våg ses. Om koncentrationen stiger ytterligare kan en avflackning av P-vågen ske samt ett

breddökat QRS-komplex. Vid riktigt höga koncentrationer kan rytmen övergå i ventrikeltakykardi, ventrikelflimmer och asystoli (Jern 2010).

## 3. Material och metod

### 3.1. Litteraturstudie för bakgrund

För att få en djupare förståelse av vad som framkom under intervjuerna och för att erhålla en vetenskaplig grund för examensarbetet genomfördes en litteraturstudie. Vetenskapliga artiklar och litteratur som berörde elektrokardiografi låg som grund för introduktionen. Litteraturstudien tillsammans med intervjuer utgjorde sedan fundamentet som avsåg att svara på arbetets syfte, frågeställningar, resultat och diskussion.

Databaser som användes för litteratursökningen var: Primo, PubMed, Web of Science, Google Scholar och Scopus.

Sökorden som användes i olika kombinationer var ECG, electrocardiogra\*, dog\*, canine, artefact, arrhythmia\*, ECG machine, veterinary nurse\* och veterinary technician. För att få fram fler relevanta artiklar användes artiklarnas referenser.

### 3.2. Intervjustudie

Kliniker av olika storlek, samtliga hade operationsverksamhet, kontaktades och utifrån de aktuella frågeställningarna genomfördes fyra intervjuer med djursjukskötare, en intervju med kardiolog och en intervju med en intensivvårdsveterinär, se tabell 1. Samtliga intervjuer genomfördes digitalt och respondenterna var samtliga verksamma på större djursjukhus. Tre av intervjuerna med djursjukskötare och båda veterinärerna skedde genom ljud- och videosamtal via Zoom. En av intervjuerna skedde endast via telefon efter informantens önskemål. Författarna till detta arbete deltog vid samtliga intervjuer.

Samtliga intervjuer var semistrukturerade, vilket innebar att alla frågor var förutbestämda men kunde följas upp med följdfrågor för fördjupning beroende på respondentens svar. Frågorna skickades ut till respondenterna i förväg tillsammans med en informationstext, vilket gav dem möjlighet att förbereda sig. Frågeformulär och informationstext finns redovisade i bilaga 1 och 2.

Samtliga intervjuer spelades in efter att respondenterna hade medgivit samtycke via en blankett de fått skriva på och transkriberades sedan. Utformningen på blanketten finns redovisad i bilaga 3. En kvalitativ innehållsanalys användes sedan vid tolkningen av intervjuerna. Inga personuppgifter eller namn på djursjukhusen uppgavs för att bevara respondenternas konfidentialitet.

*Tabell 1. Klinikrespons*

<b>Kontaktade kliniker</b>
24 både stora och mindre kliniker
12 svarade ej
2 kliniker svarade men alldeles för sent
3 kliniker har inte legitimerade djursjukskötare som använder EKG
1 klinik hade inte en legitimerade djursjukskötare på arbetsplatsen
3 kliniker använder inte EKG
4 djursjukskötare tackade ja (arbetar på 3 stora, olika kliniker)
2 veterinärer tackade ja (arbetar på samma stora klinik)

## 4. Resultat

### 4.1. Intervjustudie

Intervjuer utfördes med fyra legitimerade djursjukskötare samt en kardiolog och en intensivvårdsveterinär som använder sig av EKG dagligen eller flera gånger per vecka. De som intervjuades arbetade alla på tre stora kliniker i Sverige. Kardiologen utgår från hjärtspecialistmottagningen men besöker även andra avdelningar, veterinären arbetar på olika avdelningar beroende på schema och de fyra djursjukskötarna är stationerade på intensiv- och operationsavdelningen. De intervjuade har arbetat mellan 4–30 år och var antingen utbildade på SLU i Uppsala eller fått sin legitimation enligt övergångsregler. På de tre klinikerna används EKG som standardrutin för övervakning under narkos och övervakning av akuta patienter på intensivvårdsavdelningen, IVA, men även vid misstanke om arytmier, vid ormbett och vid hjärt-lungräddning. Personalens anonymitet skyddas genom att benämna dem som informanter 1-6 där 1-4 är djursjukskötare och 5-6 är veterinärer.

#### 4.1.1. Inställningar av EKG-apparaten

Olika typer av EKG-apparater används på klinikerna men de vanligaste i samband med övervakning är så kallad LifeWindow, kontinuerligt EKG under operation och pappers-EKG för mer noggrann analys. Kunskaperna hos djursjukskötarna som intervjuades, gällande inställningar av apparaten och förståelsen för hur de används, varierade enligt dem själva från grundkunskaper till goda kunskaper. De inställningar som diskuterades under intervjuerna var pappershastighet, spänningsinställningar, automatisk/manuell funktion, analyshjälp och filter.

Informant 1 berättade att analysfunktionen samt automatiska utskriftar inte används eftersom veterinärer och kardiolog dels tyckte att utskriftarna var för korta dels att analysfunktionerna gav felaktigt resultat. Informant 6 bekräftar: ”Och sen själva EKG-apparaten är ju inställd på att bara skriva ut en kort snutt och en liten tolkning också, men tolkning använder vi inte”, och informant 5: ”En del maskiner går automatiskt in på den automatiska avläsningsfunktionen som tyvärr inte funkar.

Så skulle det funkat så hade jag aldrig behövt ha en EKG-föreläsning om tolkning, det hade bara funkat, och den kan vara livsfarlig för att den kan ge helt fel svar”.

Informant 1-4 berättade att de kunde ändra pappershastigheten och spänningsinställningar beroende på vilken maskin som användes. ”Vi brukar ställa in på både 25 mm och 50 mm om vi nu kör pappers-EKG”, sa informant 3. När det gällde spänningsinställningar sa informant 1 att ”på LifeWindow så har vi inte jättemånga inställningar, det vi kan ändra är ju spänningsinställning för att ändra formen på kurvan beroende på djurslag och liksom storleken på EKG:t”. Informant 4 hade ytliga kunskaper om inställningarna samt rutiner kring inställningar på kliniken.

Även filter nämndes i intervjuerna där informant 1 berättade att hen använde filter för att ta bort störningar. Både informant 2 och 3 tyckte att de hade goda kunskaper om EKG-inställningar och använde sig av alla inställningar beroende på situation. Informant 4 sa att hen diskuterade med veterinärerna innan EKG-undersökningen för att kunskapen om EKG skilde sig mellan veterinärer där vissa var kardiologi-inriktade och ville ha inställningarna på ett visst sätt.

Informant 4 tyckte att det som veterinärerna förväntade sig av djursjukskötarna var att de följde de rutiner som fanns på klinikerna. Även att följa manualen som följer med EKG-apparaten var något som veterinärerna förväntade sig av djursjukskötarna, sa informant 3. Informant 1 uppgav att det som förväntades av hen var att kunna ändra inställningar vilket gjorde att EKG-kurvan blev bra:

”Ja precis, har du en för stor amplitud så går ju kurvorna in i varandra om du har ett EKG med flera kurvor. Till exempel den vi har inne på IVA då, som det går att skriva ut från. Och då går det inte att se EKG:t och då måste du ändra amplitudstorleken så att det går att utläsa EKG:t. Men samma sak har du en för liten blir det också svårt att utläsa något från EKG-kurvan så du vill ju ha så stor amplitud som möjligt utan att kurvorna går in i varandra”.

Informant 5 och 6 var eniga om att kunskapsnivån om EKG-inställningar på IVA och operationsavdelning var höga jämfört med de övriga avdelningarna, där kunskapsnivå var relativt låg, inte bara hos djursjukskötare utan också hos veterinärer. Informant 6 sa att de hade högre krav på djursjukskötarna som jobbade på IVA och operationsavdelningen: ”De som jobbar där ska vara erfarna och kunna EKG”. Vidare uppgav informant 6 att hen har mött djursjukskötare som var osäkra när det gäller EKG vilket är vanligare på akut- och vårdavdelningen: ”På vård och akuten görs det inte lika ofta så jag kan förstå att man inte har samma vana när man väl ska göra det så blir det lite mer osäkerhet”. Det som oftast händer på kliniken enligt informant 6 var att djursjukskötarna tog antingen för kort eller för lång EKG-remsa, men även ett EKG med rörelsestörningar. Informant 5 bekräftade denna bild att många tog en så kort EKG-remsa att den intermittenta rubbningen inte fångades och att många inte lärt sig vilken funktion filter har och dess påverkan på EKG-registreringen, ”Filter som kan dämpa amplitudhöjden, man ska använda filter men

man ska gärna ha en lång period eller några sekunder, 10 sekunder i alla fall eller något sånt utan filter, för filtereffekten kan minska amplitudhöjden så mycket som 30-40 procent på vissa djur och det kan vara att man inte får något utslag alls på en katt". Enligt informant 5 skulle djursjukskötarna kunna justera pappershastighet, amplitudhöjd och filter. Hen förväntade sig att djursjukskötare som var stationerade på vård eller akuten skulle kunna ta ett läsbart EKG men behövde inte kunna tolka. Däremot skulle djursjukskötare på IVA och operationsavdelning både kunna utföra och tolka EKG, då de övervakar och tittar på monitorn medan kirurgen opererar.

#### 4.1.2. Utförande av EKG-undersökningen

Alla fyra djursjukskötare var överens om att positionering av djuret var viktig där informant 4 såg det som en grundläggande kunskap att djuren helst skulle "ligga platt på ett hårt underlag". Informant 1 påpekade att det man lärde sig under grundutbildningen till djursjukskötare, att djuret ska ligga på sidan, inte alltid var tillämpligt. Hen hänvisade till hur det såg ut på operationsavdelningen där djuret fick ligga enligt veterinärens önskemål "för djuren ligger där dom ligger beroende på vilken operation det är". Informanterna 2 och 5 lade också till att positioneringen även var beroende av vilken djurart som skulle undersökas där katt inte behövde ligga på bordet utan kunde undersökas stående. "Katt är ju faktiskt validerat ståendes", sa informant 2.

När det kom till användningen av gel och sprit var det olika på olika sjukhus. Medan informant 3 och 4 uppgav att de använde både gel och sprit använde informant 1 och 2 aldrig sprit. De senare uppgav att de inte använde sprit utifall de skulle behöva använda elchockbehandling vid återupplivning. Därför använde de endast vatten när de skulle fästa elektroderna på djuren. "Om djuren skulle krascha eftersom de är på IVA eller operation så kan dom ju få hjärtstopp och om dom skulle få ett hjärtstopp så vill vi inte ha sprit på djuren för då kan vi inte använda vår hjärtstartare...vi använder alltid vatten", sa informant 1.

På vilket underlag djuren låg var också viktigt ansåg informant 1 och 2. Underlaget var något som kunde påverka undersökningen "för om EKG-sladdarna ligger mot metall så kan det störa", "om dom ligger på ett undersökningsbord som är kopplat till väggen för att kunna höja och sänka så kan man behöva dra ur den sladden" och om djuret låg på värmedyna kunde även denna sladd behöva dras ut, berättade informant 1. Informant 2 påtalade även att ett kallt underlag kunde påverka djuret som då kunde spänna sig, vilket även det kunde påverka EKG-undersökningen.

Vad det gällde elektrodplaceringen kunde även detta påverka undersökningen, sa informant 3. Informant 2 såg risken att om man inte visste hur man ska placera elektroderna för att kunna undvika störningar kunde detta få negativa konsekvenser, "sen är det ju hur man placerar elektroderna...det är ju lite väsentligt för det kan ju



bli tosigt annars”. Vidare betonade informant 1 betydelsen av att elektroderna hade en bra kontakt med huden.

Vad det gällde antalet avledningar var det ingen av informant 1–4 som tog upp detta som ”viktigt” mer än att informant 4 berättade att hen använde olika antal avledningar beroende på vilken undersökning som gjordes, ”brukar köra med 3 eller 4 avledningar”. Däremot betonade informant 5 att många på operationsavdelningen inte visste om att det på övervakningsapparaten fanns möjlighet att ändra från avledning II till I eller III genom att trycka på en knapp.

Informant 1 och 2 var helt överens om att tro att veterinärerna förväntade sig av dem att de skulle kunna koppla ett EKG som skulle vara läsbart för veterinären. ”Dom har förväntningar på att jag kan koppla EKG:t så att vi får ett bra och fint EKG”, berättade informant 1 och informant 2 sa ”men veterinärens förväntning är att få ett läsbart EKG på en patient...så är det ju”. Informant 3 trodde att veterinären förväntade sig av hen ”att jag har väldigt god kunskap och förståelse för det jag gör”. Informant 4 såg att hen som narkosköterska hade ganska höga förväntningar på sig från veterinärerna och ”att jag har EKG-övervakning och kan koppla upp...se om det finns störningar...det tekniska...jag hoppas att de har det i alla fall”.

Båda veterinärerna tyckte att djursjukskötarna som arbetade på operation och IVA var duktiga och informant 5 förklarade detta bland annat med att ”de som är mer specialiserade och jobbar dagligen med EKG så har de lärt sig mer” men tyckte samtidigt att kunskapsnivån generellt bland andra djursjukskötare ”är relativt låg”, ”i framtiden tycker jag att alla ska kunna ta ett bra EKG” tillade hen. Informant 6 tyckte också att djursjukskötare på IVA kunde utföra en EKG-undersökning så pass bra att ”det ibland är så att man som veterinär gör mer skada än nytta om man försöker hjälpa till...för dom är så vana”.

### 4.1.3. Tolkning av EKG

En fråga som denna studie försökt svara på är om det är viktigt för djursjukskötare att kunna tolka EKG. Samtliga informanter betonade vikten av att själv kunna tolka ett EKG, även om behovet varierade beroende på vilken avdelning de arbetade på, samt hur akut situationen var. Under en operation är kirugen ofta upptagen av det kirurgiska ingreppet och därför kan djursjukskötarens kunskap om avvikande EKG bli avgörande. Informant 1 berättade om värdet av att känna igen ett avvikande EKG som kunde få betydelse för den fortsatta operationen, ”ibland får man helt enkelt avbryta narkosen för att EKG:t ser dåligt ut”. På direkt fråga huruvida informant 2 hade erfarenhet att ett ungt tillsynes friskt djur plötsligt blivit sämre under narkos, svarade hen att även under ett ingrepp såsom normalkastration kan utgången bli letal, ”det har definitivt hänt att den typen av patienter har dött...att vi inte ens får igång dom igen”.

Till vilken grad ska en djursjukskötare förväntas känna igen ett avvikande EKG? Informant 1 och 4 var båda överens om att djursjukskötare skulle kunna känna igen en normal sinusrytm där den förra tydliggjorde att en grundläggande förväntad kunskap i tolkning av EKG är ”att man vet hur ett friskt EKG ser ut och när det inte är friskt”. Vad det gällde kunskap om vad djursjukskötare skulle kunna om olika arytmier var inställningen mellan informanterna lite olika. Informant 1 tyckte att det kunde vara bra att känna igen AV-block, av olika grad, VES, vad hög T-våg stod för, utdraget komplex och avsaknad av P-våg.

Informant 2 tyckte att djursjukskötare absolut skulle känna igen VES, men borde även känna igen AV-block och höga T-vågor. Hen tyckte även att djursjukskötare borde känna igen asystoli. Informant 3 förväntade sig att djursjukskötare på operationsavdelning och IVA borde kunna lite mer än djursjukskötare på andra avdelningar och gav som exempel ”dom olika sinusrytmerna för att man behöver veta vad som är normalt för att kunna känna igen det onormala”. Informant 3 tyckte även att djursjukskötare på IVA och operationsavdelning borde känna igen VES, olika AV-block såväl som vilka rytmer som är defibrillerbara och vilka som inte är det. Informant 4 tyckte att djursjukskötare på operation och IVA skulle kunna känna igen AV-block, bradykardi, takyarytmi samt extraslag.

När det kom till vad de olika informanterna, 1–4, upplevde att de hade för kunskaper i relation till vad de trodde att veterinärerna förväntade sig av dem tyckte informant 3 att hans kunskaper översteg veterinärernas förväntningar. Informant 1 tyckte att förväntningarna mellan olika veterinärer var olika, ”inne på IVA är det dialog kring EKG:t” och ”på OP är det viktigare att djursjukskötaren har koll på EKG:t då veterinären opererar”. Hen tillade att ”oavsett var vi är så förväntar sig veterinären att vi säger till när det inte ser ut som det ska”. Informant 2 upplevde sig också ha tillräckligt goda kunskaper och liksom informant 1 tyckte hen att förväntningarna skiljde sig åt mellan olika veterinärer ”men viktigast är ett läsbart EKG och att man säger till om något uppenbarligen avviker”. Informant 4 instämde med informant 1 och 2 rörande skillnader i förväntningar från olika veterinärer, men att de ”förväntar sig att jag säger till om något är fel”. Hen utvecklade sedan sina tankar om kunskapen hos olika djursjukskötare med att det är ”stor variation mellan djursjukskötare om vad man kan om EKG-tolkning så förstår jag att det kan vara svårt för veterinärerna att veta vad de ska förvänta sig...på vår operationsavdelning här förväntar de sig att vi som djursjukskötare ska kunna identifiera rytmstörningar”.

Vad för förväntningar hade då veterinärerna på djursjukskötare? Informant 5 tyckte att det berodde på var djursjukskötaren arbetade någonstans, men att i framtiden ska ”alla ska kunna ta ett bra EKG”. Hen tyckte att det ”måste finnas en skillnad mellan djursjukskötare och djurvårdare”. Hen utvecklade detta vidare:

*”En djursjukskötare på polikliniken för min del så kan jag tycka...om det inte är en akut situation på liv och död...att man bara behöver kunna se och bedöma om det är ett bra EKG som kan läsas av...i akuta situationer när det gäller liv eller död så tycker jag att djursjukskötaren på operationsavdelningen måste känna igen rytmrubbning eller avvikelse, kunna felsöka, om det är artefakt för att kunna alarmera och informera veterinären...sinusarrest, kammarflimmer, förmaksflimmer som kan vara narkosinducerat...andra gradens AV-block spelar kanske ingen roll om man missar men de livshotande arytmier ska en djursjukskötare känna igen...minimumnivå är att alla ska kunna tolka om ett EKG är läsbart eller inte.”*

Senare utvecklade informant 5 vilka arytmier som en djursjukskötare skulle kunna: ”kammararytmier vanligt på IVA, inte bara flimmer, VES och kammartakykardier”.

Informant 6 förväntade sig att djursjukskötaren ”kan göra en bra EKG-tagning och så, i alla fall se om det är några stora avvikelser” och ”jag tycker att det viktigaste är att man ser om det är normalt i alla fall”, men inte att djursjukskötaren ska kunna ställa diagnos. Vad det gällde avvikelser preciserade sig informant 6 genom att sedan lägga till att ”kammararytmier tycker jag att man behöver...dom behöver man ju ofta gå på att behandla ganska snabbt...så dom tycker jag att man behöver känna igen”.

## 5. Diskussion

### 5.1. Metodval

För att besvara frågeställningarna i studien utfördes en intervjustudie. För att få en ökad förståelse för vad som framkom vid intervjuerna och erhålla en ökad vetenskaplig grund, genomfördes en litteraturstudie som lades som en bakgrund till detta arbete. Litteraturbakgrunden kunde på så sätt ge en förklarande bild över vad informanterna ansåg att en djursjukskötare skulle kunna i sitt arbete.

I litteraturstudien har vetenskapliga artiklar, veterinärmedicinsk facklitteratur och humanmedicinsk facklitteratur använts. Anledningen till att facklitteratur användes var svårigheten att hitta enskilda artiklar som gav en tillräcklig överblick av aktuell kunskap inom ämnet EKG. Nackdelen med att använda facklitteratur var att det inte i alla böcker fanns en referenslista och således kunde ursprungskällorna inte granskas. En fördel med facklitteratur var möjligheten att söka originalartikeln när en referenslista fanns.

För att erhålla aktuell kunskap inom ämnet elektrokardiografi, valdes facklitteratur publicerad under 2000-talet. Det framgick dock i litteraturen att en del av forskningen om hjärtats fysiologi gjordes redan under den andra halvan av 1900-talet och att en artikel skrevs så tidigt som på 60-talet. En nackdel med att använda äldre litteratur är att ny kunskap inom ämnet kan ha tillkommit. En fördel av att använda sig av äldre litteratur är när ursprungskällan inneburit att inga nya studier har tillfört några nya data. När det var möjligt inhämtades originalartiklar via referenslistorna i facklitteraturen i syfte att dels bekräfta vad som skrevs i facklitteraturen och dels bedöma huruvida den forskning som gjorts kunde ligga som grund för de slutsatser som dragits.

Vi har inte kunnat finna några forskningsartiklar som försökt besvara de frågeställningar vi hade rörande djursjukskötares förväntade kompetens inom ämnet EKG. För att besvara frågeställningarna har intervjuer med djursjukskötare och veterinärer utgjort källan. Valet av djursjukskötare begränsades av antalet intressenter som visade sig vara få betraktat utifrån antalet kliniker som kontaktades. Inga djursjukskötare på mindre kliniker erbjöd sig bli intervjuade, utan samtliga som intervjuades arbetade på stora djursjukhus. Nackdelen med det

begränsade urvalet är att ingen jämförelse mellan stora och små kliniker kunde göras. En annan nackdel är att samtliga intervjuade djursjukskötare var specialintresserade av ämnet EKG och därmed inte representativa för djursjukskötarkåren. Vår erfarenhet under vår verksamhetsförlagda utbildning är att kunskapsnivån bland många djursjukskötare inte motsvarar den som de fyra djursjukskötarna som intervjuades har. Vi anser att även om informanterna inte var helt representativa utgjorde deras svar ändå en rimlig grund till vad djursjukskötare bör kunna inom sitt yrkesutövande om EKG. Anledningen till denna slutsats var informanternas stora gemensamma erfarenhet och kompetens inom yrket och att frågorna handlade om vad de ansåg att djursjukskötare generellt bör kunna inom ämnet.

Valet av intervjuteknik, semistrukturerad, med standardiserade frågor och möjlighet till följdfrågor, valdes då djupintervjun begränsas till ett fåtal frågor och strukturerad intervju begränsas till fasta frågor och fasta svar (Ludvigsson 2002). Frågorna ställdes i samma ordning och ordföljd. Då intervjuerna delades upp mellan oss kan frågorna tolkats olika av informanterna även om frågorna ställdes på samma sätt. Intervjufrågorna skickades till informanterna i god tid innan intervjuerna vilket kan ha minskat effekten av vem som intervjuade dem. En risk med att informanterna fått frågorna i förväg är att dessa kan ha inhämtat kunskap som de inte hade haft om de inte fått frågorna i förväg. Risken för det senare bedöms vara liten då informanterna var specialintresserade av ämnet. Slutsatsen bedöms därför vara att resultatet inte påverkats i negativ riktning.

Ett alternativ till muntlig intervju hade varit en enkätstudie. Anledningen till att denna teknik inte valdes var att det skulle begränsa möjligheten till följdfrågor och därmed öka risken för att nyanser förlorats och förtydliganden missats. Däremot hade en enkätstudie kunnat öka antalet svar och möjliggöra för fler djursjukskötare och veterinärer att bidra till en mer generell bild av EKG-kompetensen inom djurvården.

## 5.2. Intervjudiskussion

Enligt Statens jordbruksverk framgår det i bilaga 5 angående den formella kompetensen inom djuromvårdnad att djursjukskötare ska kunna utföra EKG (*Jordbruksverket SJVFS 2020:24*). Detta bör rimligen innebära att djursjukskötaren kan utföra en EKG-undersökning som gör det möjligt för veterinären att tolka.

Genom intervjuerna erhöles en indikation att kunskap om EKG-apparaten och dess olika inställningar kan vara av betydelse för att erhålla ett läsbart EKG. Det är därför av värde att diskutera de olika inställningar som kan ha betydelse för att erhålla ett optimalt EKG.

Djur kan vara stressade innan undersökningen och själva undersökningen kan också upplevas stressande för djuren. Vid akuta undersökningar där tiden kan vara avgörande för att sätta in rätt behandling, exempelvis vid livshotande arytmier, kan snabba justeringar av apparatens olika inställningar få betydelse. Goda kunskaper om EKG-apparaten och utförande kan därför vara avgörande för ett läsbart EKG vid första försöket och därmed minska lidandet för djuret som vid upprepade försök. En god kunskap skulle dessutom kunna tala för en mer kostnadseffektiv undersökning både för kliniken och djurägaren.

Det framgick i intervjustudien att informanterna som arbetade på operation och IVA levde upp till veterinärernas förväntningar rörande kunskap om EKG-apparatens inställningar och EKG-undersökningens utförande. Detta talar för att informanterna hade tillräckliga kunskaper om de standardinställningar som Martin (2002c) beskriver i artikeln: pappershastighet, spänningsinställning, filter och analysfunktion.

Om djursjukskötaren noterar en hög hjärtfrekvens kan hen behöva ta ställning till vilken pappershastighet som är lämplig. En hög hjärtfrekvens som undersöks med en låg pappershastighet kan göra EKG-bilden svår att tolka då komplexen kommer tätt. Ökas pappershastigheten innebär det att EKG-komplexen skulle kunna bli mer urskiljningsbara och underlätta för veterinären att få ett läsbart EKG. Samtidigt kan en långsam hjärtrytm kräva långa EKG-remsor som blir mindre överskådliga och då kan en lägre pappershastighet vara gynnsam (Martin 2015).

Om djursjukskötaren tittar på ett EKG och ser att R-vågorna når upp till ovanliggande avledning och överlappar, kan det betyda att amplituden är för hög och att spänningen behöver justeras. Amplituden minskar om spänningen reduceras. Detta måste dock göras i samråd med veterinären då en hög amplitud kan i vissa fall tala för förstorat hjärta. Låga amplituder, som är vanligare hos katt, kan innebära att spänningen behöver ökas för att få tydligare vågor (Martin 2015). Detta innebär således att djursjukskötarens kunskap om apparatens grundinställning för spänning kan påverka resultatet av EKG-registreringen.

Störningar som uppstår under EKG-undersökningen kan innebära att apparatens filterfunktion behöver användas. Vid intervjuerna framkom det att djursjukskötarna kände till filtereffekten och brukar använda det vid behov. Detta talar för att kunskap om denna funktion är av värde vilket stärks av att de intervjuade veterinärerna sa att alla djursjukskötare bör känna till filterfunktionen. Både veterinärerna och Martin (2002c) betonar att filtereffekten bara ska användas när den behövs då filtereffekten kan riskera att minska amplituden av komplexen och göra EKG-bilden svårare att tolka. Samtidigt kan en misstänkt arytmi vara svårare att tolka om det finns störningar längs baslinjen. Då kan filterfunktionen vara till hjälp (Martin 2015).

En del EKG-apparater har en funktion som analyserar och ger förslag på tolkning. Tanken är att denna analysfunktion kan hjälpa veterinären att tolka. I

humanstudier av Estes (2013) samt Schläpfer och Wellens (2017) visas att analysfunktionen fortfarande är under utveckling och kan enligt författarna vara riskabel om den används för tolkning, vilket stämmer överens med det som redovisades i resultatet från intervjuerna. Analysfunktionen är ännu inte tillräckligt säker och de analysförslag som ges kan vara helt missvisande. Således talar intervjustudien för att djursjukskötarna behöver veta hur de kan stänga av funktionen.

Intervjustudien visade att de intervjuade djursjukskötarna har stora kunskaper även när det gäller utförandet av EKG-undersökningen. Detta innebär att informanterna utöver kunskapen om EKG-apparatens inställningsmöjligheter, även känner till faktorer som har betydelse för utförandet. Litteraturbakgrunden och intervjustudien visar flera faktorer som kan vara av betydelse. En av dessa faktorer är positioneringen av djuret. Om djursjukskötaren exempelvis vet om betydelsen av positioneringen av djuret och att det kan skilja sig åt mellan olika djurarter, kan detta underlätta utförandet. Som stöd för detta finns en studie av Rishniw et al. (2002) som visar att hundar bör ligga på sidan medan katter går att undersöka stående.

Betydelsen av underlaget som djuret ligger på vid EKG-undersökning kan vara av värde för djursjukskötaren att känna till. Om djuret ligger direkt på rostfritt stål finns det risk för störningar och vid felsökande kan djursjukskötaren prova att lägga djuret på en isolerande madrass och se till att EKG-apparaten är jordad (Martin 2015).

Vad det gäller elektrodplacering kan kunskap om hur EKG-bilden brukar se ut i de olika avledningarna hjälpa djursjukskötaren att se om en eller flera elektroder är felplacerade eller har lossnat. Detta ger stöd för att djursjukskötarens vana vid att känna igen normala EKG:n kan göra att hen snabbt reagerar och justerar elektroderna för att underlätta tolkningen (Martin 2015).

I resultatet nämndes vidare att det är viktigt att undvika sprit vid EKG-undersökning av kraftigt nedsatta patienter för att kunna använda elchockbehandling vid eventuell återupplivning. Som stöd för detta är artikeln av Fletcher et al. (2012) där det framgår att det finns stor risk för brand om elchockbehandling skulle användas på djur där sprit har använts till exempel för att förbättra kontakten mellan elektroder och hud. Det framgick vid intervjuerna att vissa kliniker använder sprit och då är denna kunskap essentiell.

Om sedering måste användas för att kunna undersöka patienten, bör djursjukskötaren veta att hjärtfrekvens och hjärtrytm kan påverkas av läkemedel. Sedering kan ändra en arytm vilket gör att utföraren inte erhåller ett korrekt EKG som skulle visat den misstänkta arytmien (Martin 2002).

I litteraturbakgrunden beskrivs de olika avledningarna och vad de syftar till. I intervjustudien framgick det inte tydligt att antalet avledningar som används vid undersökning är av betydelse. Det går inte heller av intervjuunderlaget dra

slutsatsen att antalet avledningar inte är av betydelse. Det framgick dock i intervjun med den ena veterinären att kunskapen hos djursjukskötare på operationssalen ofta var bristande när det kom till kännedom om möjlighet att ändra avledning på övervakningsmonitorn genom en knapptryckning. Veterinärens påpekande skulle eventuellt kunna tala för att det vore bra för djursjukskötare på operation att känna till denna möjlighet. Martin (2015) påtalar betydelsen av att kunna titta på fler än en avledning för att exempelvis kunna skilja ett äkta ektopiskt slag som syns i flera avledningar från en rörelseartefakt, som liknar ett ektopiskt slag, men som bara syns i en avledning. Således innebär detta att om djursjukskötaren snabbt kan växla mellan olika avledningar på övervakningsmonitorn kan misstanken om en äkta arytmie eventuellt uteslutas. Det skulle vara av intresse att veta om djursjukskötare behöver ha kunskap om betydelsen av antalet avledningar, och om det i så fall är något som behöver förstärkas i utbildningen.

Utifrån ovan nämnda diskussion bör rimlig slutsats vara att kunskap om apparatinställningar och utförande ingår som en grundläggande kunskap för att kunna utföra en tillfredsställande EKG-undersökning, vilket överensstämmer med Jordbruksverkets krav.

En grundläggande frågeställning var huruvida kunskap om EKG-tolkning är en nödvändighet för djursjukskötare och i så fall till vilken grad. Det framgår inte i Jordbruksverkets beskrivning av djursjukskötarens formella kompetens att EKG-tolkning ingår. Författarna till denna studie har under grundutbildningen fått undervisning om EKG-apparaten och utförande vilket kan stämma överens med Jordbruksverkets krav. Samtidigt så finns många olika arytmier beskrivna i internationell litteratur för djursjukskötare och som använts som rekommenderad litteratur på djursjukskötarutbildningen i Sverige (Norkus 2012; Aldridge 2013). Frågan är om det egentligen räcker för en djursjukskötare att kunna presentera ett tillfredsställande EKG för ansvarig veterinär utan att själv kunna tolka.

Samtliga informanter var överens om att de ansåg att en djursjukskötare måste kunna känna igen ett normalt EKG. De uppgav att anledningen till att en sådan grundkunskap behövs var för att djursjukskötare måste kunna reagera på ett avvikande EKG som i värsta fall kan behöva åtgärdas akut. Informanterna ansåg vidare att djursjukskötare, åtminstone på operation och intensivvårdsavdelning, bör kunna känna igen olika arytmier. Det fanns ingen enhällig uppfattning om vilka arytmier som en djursjukskötare på operations- och intensivvårdsavdelning bör känna igen. Även om de båda veterinärerna ansåg att alla djursjukskötare bör kunna känna igen ett normalt EKG, ansåg de också att djursjukskötare som arbetar på operations- och intensivvårdsavdelning även bör kunna känna igen olika arytmier. De båda yrkesgrupperna var överens om att en grundläggande förmåga att känna igen ett normalt EKG ska finnas hos alla djursjukskötare och arbete på en operations- eller intensivvårdsavdelning kräver även att kunna känna igen flera olika arytmier.



Är det då verkligen nödvändigt för en djursjukskötare att kunna känna igen ett normalt EKG? Om varje EKG-undersökning alltid skulle granskas av en veterinär i direkt anslutning till undersökningen skulle djursjukskötaren egentligen inte behöva kunna tolka EKG. I en ideal arbetssituation skulle en sådan möjlighet kunna vara fallet vid alla EKG-undersökningar utanför operationsavdelningen. Under operation är det betydligt svårare för en veterinär att ha uppsikt på EKG i tillräcklig grad samtidigt som hen opererar. Slutsatsen blir därför att kravet på en djursjukskötare på operation är att känna igen ett normal-EKG och när det avviker. Om djursjukskötaren omedelbart kommunicerar ett avvikande EKG för veterinären skulle det kunna räcka vad det gäller kunskap om EKG-tolkning.

Då är frågan om EKG-undersökning eller EKG-monitorering verkligen är nödvändig inom djurvården. När vi efterfrågade djursjukskötare och veterinärer att intervjua för studien framkom det att vissa klinker inte utförde EKG-undersökningar, trots att samtliga kontaktade kliniker hade operationsverksamhet. Således har vissa enskilda klinikerna valt att inte utföra EKG-undersökningar eller EKG-monitorera på operationsavdelning. Vi har inte utrett orsakerna till varför vissa smådjursklinker inte utför EKG-undersökningar, men det väcker frågan om dess nödvändighet.

Som framgår i bakgrunden är EKG-undersökningen avsedd att grafiskt återge hjärtats elektriska aktivitet. Avvikelse i den elektriska aktiviteten kan vara tecken på sjukdom eller annan orsak såsom läkemedelsbiverkan. Dödsfall i samband med avvikande elektrisk aktivitet kan vara en konsekvens, såsom vid ventrikeltakykardi som övergår i ventrikelflimmer och slutligen asystoli. Om en avvikande elektrisk aktivitet kan vara så allvarlig att den även blir letal, kan den elektriska aktiviteten monitoreras eller undersökas på annat sätt än EKG? Vi har vid efterforskning inom aktuell facklitteratur och forskningsartiklar inte funnit några sådana alternativ.

Finns det då ett alternativ till EKG-undersökningar? När den elektriska aktiviteten i hjärtat avviker kan sjukdomstecken, som beskrivits i litteraturbakgrund, uppstå. Om en hund uppvisar sjukdomstecken som misstänks ha kardiell genes, räcker det för veterinären att exempelvis auskultera hjärtat? Auskultation kan vara till hjälp för att notera en oregelbunden rytm såväl som bi-och/eller blåsljud. Genom samtidig palpation av puls och andra statusfynd kan en veterinär få stöd för en misstänkt avvikande elektrisk aktivitet. Hundens sjukdomstecken kan ge en vägledning till allvarlighetsgraden men kan veterinären behandla en misstänkt arytm utan att veta vad för typ av arytm det rör sig om? I nuläget har vi inte funnit något i litteraturen som rekommenderar arytmi behandling utan att ett EKG legat som grund för behandlingen och ytterligare diagnostik i form av exempelvis ultraljud är nödvändig.

Då studien inte föresatt sig att undersöka om EKG är en absolut nödvändighet inom djurvården har vi inte fördjupat oss i denna fråga i en sådan grad att vi skulle kunna svara på den. Vi är dock enligt kraven på examensuppsatser satta till att fråga

om det är etiskt försvarbart att inte använda sig av EKG. Utifrån de svar som erhöles i intervjustudien där samtliga informanter funnit det nödvändigt för djursjukskötare att inte bara kunna utföra en tillfredsställande EKG-undersökning, utan även kunna tolka hur ett normalt EKG ser ut, blir det svårt att etiskt försvara att inte utföra EKG. En av veterinärerna uttryckte under intervjun följande:

“Jag tycker att de absolut borde börja att använda EKG, utan tvekan. Vid sedering med t.ex. medetomidin och inhalationsgaser som kan inducera arytmier för att hantera det så måste du ha EKG.”

Även med erfarna veterinärer och djursjukskötare som genom andra metoder bedömer och monitorerar hjärtats status, är slutsatsen att sådan kompetens inte helt kan ersätta en väl genomförd EKG-undersökning. Om en tillsynes ung frisk hund av okänd anledning kan uppvisa allvarliga arytmier vid exempelvis en normalkastration, vad kan då argumentet vara för att inte EKG-övervaka.

En annan intressant aspekt som framkom i resultatet av intervjustudien var att informanterna tyckte att djursjukskötarna såväl som veterinärerna på andra avdelningar, än operation och IVA, ofta har lägre kunskaper gällande EKG. Informanterna förklarade det med att kollegorna på de andra avdelningarna inte jobbar med EKG-undersökningar i samma utsträckning. Eftersom inga djursjukskötare, eller veterinärer, från andra avdelningar deltog i denna studie, kan inga egentliga slutsatser dras om detta. Det skulle därför vara intressant om framtida studier undersökte kunskapsnivån hos djursjukskötare som arbetar på andra avdelningar än IVA och operation.

Om ovan nämnda kunskapsnivå är förväntad av dagens djursjukskötare, beroende på avdelningsplacering, ställs frågan hur denna kunskap ska tillgodose. Grundutbildningen ger goda förutsättningar för att genomföra en god EKG-undersökning. Däremot behöver den enskilda djursjukskötaren sätta sig in i sin kliniks EKG-apparat för att skapa förutsättningar för en bra undersökning. Om djursjukskötaren arbetar på operations- eller intensivvårdsavdelning finns det genom denna studie ett visst stöd för att kunskap om olika arytmier är önskvärd. Detta innebär att utbildning för djursjukskötare om arytmier kan bli en förutsättning för att tillgodose denna kompetens. Vid intervjuerna framgick det att djursjukskötarna själva hade bett om internutbildningar om arytmier, men även att de erhållit kunskap om arytmier via olika externa utbildningar. Internutbildningar förutsätter att kunskapen finns på den enskilda kliniken, vilket inte nödvändigtvis finns. I så fall behöver de olika klinikerna hitta lösningar för personalen att fortbilda sig på annat sätt.

Även om detta arbete inte berört kunskapsnivån hos veterinärer framgick det ändå i intervjuerna en viss bild av att inte alla veterinärer känner att de har tillräcklig stor kunskap om arytmier och att det därför kan finnas en osäkerhet vid tolkningen av EKG. Om så är fallet kan detta utgöra en svårighet vid användningen av EKG-

undersökningar. Även om en djursjukskötare har en kompetens som informanterna hade i denna studie så ligger ändå ansvaret för diagnostiken och behandlingen på veterinären. Om det skulle visa sig att veterinärer i olika grad känner att de inte har tillräcklig kompetens för att tolka EKG bör EKG-utbildning för veterinärer vara en förutsättning för ett tillfredsställande omhändertagande av djur vid landets kliniker. Det vore därför av värde om studier genomfördes för att kartlägga Sveriges veterinärers kunskapsnivå rörande EKG-tolkning.

### 5.3. Konklusion

Denna studie hade ett litet antal informanter och samtliga djursjukskötare arbetade på operations- eller intensivvårdsavdelning. Det framkom vid sammanställning av resultatet att samtliga intervjuade djursjukskötare var väl bevandrade i EKG-apparatens olika inställningar, hur själva undersökningen bäst utförs och samtliga hade gedigen kunskap vad gällde tolkning av EKG. Det fanns en god samstämmighet mellan djursjukskötarnas kompetens och veterinärernas förväntningar.

Studien ger ett visst stöd åt att djursjukskötare ska ha kompetens om EKG-apparatens olika inställningar och hur en tillfredsställande EKG-undersökning utförs. Detta stämmer med Jordbruksverkets beskrivning av djursjukskötarens formella kompetens. Studien indikerar också att djursjukskötare ska kunna känna igen ett normal-EKG, vilket är utöver Jordbruksverkets beskrivning av den formella kunskapen hos djursjukskötare. För djursjukskötare som arbetar på en operations- eller intensivvårdsavdelning ger studien ett visst stöd åt att det även förväntas av djursjukskötare att ha kunskap om olika arytmier.

Då tidigare forskning saknas inom området och för att i högre grad kunna svara på studiens frågeställningar, det vill säga vad en djursjukskötare bör kunna vid en EKG-undersökning, måste ytterligare forskningsstudier genomföras.



## Referenser

- Alanis, J. & Benitez, D. (1975). Two preferential conducting pathways within the bundle of His of the dog heart. *The Japanese Journal of Physiology*, 25 (3), 371–385. <https://doi.org/10.2170/jjphysiol.25.371>
- Aldridge, P. (2013). Practical emergency and critical care veterinary nursing. Chichester, West Sussex: John Wiley & Sons.
- Burkett, D.E. (2009). Chapter 45 - Bradyarrhythmias and Conduction Abnormalities. I: Silverstein, D.C. & Hopper, K. (red.) *Small Animal Critical Care Medicine*. Saint Louis: W.B. Saunders, 189–195. <https://doi.org/10.1016/B978-1-4160-2591-7.10045-1>
- Devine, C. (2006). Bradyarrhythmias Part 1: Causes, clinical signs and diagnostic approach to bradyarrhythmias. *Companion Animal*, 11 (4), 42–49. <https://doi.org/10.1111/j.2044-3862.2006.tb00046.x>
- Estes N.A. Mark (2013). Computerized Interpretation of ECGs. *Circulation: Arrhythmia and Electrophysiology*, 6 (1), 2–4. <https://doi.org/10.1161/CIRCEP.111.000097>
- Ferasin, L., Amodio, A. & Murray, J.K. (2006). Validation of 2 Techniques for Electrocardiographic Recording in Dogs and Cats. *Journal of Veterinary Internal Medicine*, 20 (4), 873–876. <https://doi.org/10.1111/j.1939-1676.2006.tb01800.x>
- Gaztañaga, L., Marchlinski, F.E. & Betensky, B.P. (2012). Mechanisms of Cardiac Arrhythmias. *Revista Española de Cardiología (English Edition)*, 65 (2), 174–185. <https://doi.org/10.1016/j.rec.2011.09.020>
- Hara, T. (1967). Morphological and histochemical studies on the cardiac conduction system of the dog. *Archivum Histologicum Japonicum = Nihon Soshikigaku Kiroku*, 28 (3), 227–246. <https://doi.org/10.1679/aohc1950.28.227>
- James, R. (2009). Introduction to the electrocardiogram. *Companion Animal*, 14 (4), 41–44. <https://doi.org/10.1111/j.2044-3862.2009.tb00354.x>
- James, T.N. (1962). Anatomy of the sinus node of the dog. *The Anatomical Record*, 143 (3), 251–265. <https://doi.org/10.1002/ar.1091430310>
- Jern, S. (2010). Klinisk EKG-diagnostik. Ljungskile: Sverker Jern utbildning. Jordbruksverket *SJVFS 2020:24*. <http://djur.jordbruksverket.se/amnesomraden/djurhalsopersonal/arbe>

teinomdjurens\_halsoochsjukvard/djursjukskotare.4.32b12c7f12940112a7c800010381.html [2021-04-27]

- Lamb, A.P., Meurs, K.M. & Hamlin, R.L. (2010). Correlation of heart rate to body weight in apparently normal dogs. *Journal of Veterinary Cardiology*, 12 (2), 107–110. <https://doi.org/10.1016/j.jvc.2010.04.001>
- Leite, P.P. & Borelli, V. Selective Blocks of the Internodal Conduction Pathways in the Dog. *Rev. Fac. Med. vet Zootec. Univ. S. Paulo*, 13(2):421-58, 1976, 38
- Lessard, Y., Sinteff, J.-P., Siregar, P., Julen, N., Hannouche, F., Rio, S., & Le Beux, P. (2009). An ECG Analysis Interactive Training System for Understanding Arrhythmias. *Medical Informatics in a United and Healthy Europe*, 150, 931–935. <https://doi.org/10.3233/978-1-60750-044-5-931>
- Ludvigsson, J. (2002). Att börja forska - inom medicin, bio- och vårdvetenskap. Lund: Studentlitteratur.
- Martin, M. (2002a). ECG interpretation in small animals 1. Understanding the electricity of the heart. *In practice (London 1979)*, 24 (3), 114–123. <https://doi.org/10.1136/inpract.24.3.114>
- Martin, M. (2002b). ECG interpretation in small animals : 2. Abnormalities in the conduction system. *In Practice*, 24. <https://doi.org/10.1136/inpract.24.4.194>
- Martin, M. (2002c). ECG interpretation in small animals : 3. Practical guidelines. *In Practice*, 24. <https://doi.org/10.1136/inpract.24.5.250>
- Martin, M. (2015). *Small Animal ECGs: An Introductory Guide*. John Wiley & Sons.
- Meijler, F.L. & Janse, M.J. (1988). Morphology and electrophysiology of the mammalian atrioventricular node. *Physiological Reviews*, 68 (2), 608–647. <https://doi.org/10.1152/physrev.1988.68.2.608>
- Monfredi, O., Dobrzynski, H., Mondal, T., Boyett, M.R. & Morris, G.M. (2010). The Anatomy and Physiology of the Sinoatrial Node—A Contemporary Review. *Pacing and Clinical Electrophysiology*, 33 (11), 1392–1406. <https://doi.org/10.1111/j.1540-8159.2010.02838.x>
- Nilsson, M., Bolinder, G., Held, C., Johansson, B.-L., Fors, U. & Östergren, J. (2008). Evaluation of a web-based ECG-interpretation programme for undergraduate medical students. *BMC Medical Education*, 8 (1), 25. <https://doi.org/10.1186/1472-6920-8-25>
- Norkus, C.L. (red.) (2012). *Veterinary Technician's Manual for Small Animal Emergency and Critical Care*. 1st edition. Chichester, West Sussex, UK: Wiley-Blackwell.
- Oyama, M.A., Kraus, M.S. & Gelzer, A.R. (2019). *Rapid Review of ECG Interpretation in Small Animal Practice*. CRC Press.

- Pace, C. (2011). How to record and interpret an electrocardiogram. *The Veterinary Nurse*, 2 (1), 34–37. <https://doi.org/10.12968/vetn.2011.2.1.34>
- Pace, C. (2013). Common arrhythmias: the importance of ECG interpretation. *The Veterinary Nurse*, 4 (5), 276–281. <https://doi.org/10.12968/vetn.2013.4.5.276>
- Pace, C. (2016). How to use an ECG machine. *The Veterinary Nurse*, 7 (1), 42–47. <https://doi.org/10.12968/vetn.2016.7.1.42>
- Pace, C. (2018). How ECG monitoring contributes to patient care. *The Veterinary Nurse*, 9 (4), 216–223
- Pace, C. (2020). ECG interpretation. *Veterinary Nursing Journal*, 35 (3), 72–75. <https://doi.org/10.1080/17415349.2020.1724841>
- Plunkett, S.J. & McMichael, M. (2008). Cardiopulmonary Resuscitation in Small Animal Medicine: An Update. *Journal of Veterinary Internal Medicine*, 22 (1), 9–25. <https://doi.org/10.1111/j.1939-1676.2007.0033.x>
- Raupach, T., Harendza, S., Anders, S., Schuelper, N. & Brown, J. (2016). How can we improve teaching of ECG interpretation skills? Findings from a prospective randomised trial. *Journal of Electrocardiology*, 49 (1), 7–12. <https://doi.org/10.1016/j.jelectrocard.2015.10.004>
- Rishniw, M., Porciello, F., Erb, H.N. & Fruganti, G. (2002). Effect of Body Position on the 6-Lead ECG of Dogs. *Journal of veterinary internal medicine*, 16 (1), 69–73. <https://doi.org/10.1111/j.1939-1676.2002.tb01608.x>
- Rolskov Bojsen, S., Räder, S.B.E.W., Holst, A.G., Kayser, L., Ringsted, C., Hastrup Svendsen, J. & Konge, L. (2015). The acquisition and retention of ECG interpretation skills after a standardized web-based ECG tutorial—a randomised study. *BMC Medical Education*, 15 (1), 36. <https://doi.org/10.1186/s12909-015-0319-0>
- Schläpfer, J. & Wellens, H.J. (2017). Computer-Interpreted Electrocardiograms: Benefits and Limitations. *Journal of the American College of Cardiology*, 70 (9), 1183–1192. <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2017.07.723>
- Sjaastad, Ø.V. (2016). *Physiology of domestic animals*. Oslo: Scandinavian Veterinary Press.
- Willis, R. (2018). *Electrocardiography*. Chichester, UK: John Wiley & Sons, Ltd. <https://doi.org/10.1002/9781119254355.ch4>
- Willis, R., Oliveira, P. & Mavropoulou, A. (2018). *Guide to Canine and Feline Electrocardiography*. Newark: John Wiley & Sons, Incorporated, Wiley-Blackwell.

# Tack

Vi vill tacka vår mästerliga handledare Klara Smedberg som med stor entusiasm och hjälpsamhet guidade oss igenom detta arbete. Ett stort tack till de fyra djursjukskötarna och två veterinärerna som ställde upp på intervju och tog sig tid till alla våra frågor. Vi vill också tacka vår skrivgrupp som kom med värdefull feedback samt vill vi tacka Elli Wildebac för hennes superba foto och illustrationer. Slutligen vill Filip tacka sin dvärgschnauzer Hugo och Niklas sina två malinois Lukas och P!nk för inspiration och för tröst när teknikstrul höll på att ge hussarna letala arytmier.



# Bilaga 1 Intervjufrågor djursjukskötare

Bästa blivande kollega:

Vi är två studenter på djursjukskötarprogrammet som håller på att skriva vårt kandidatarbete som handlar om djursjukskötarens roll vid EKG-undersökningar.

Vi har inom ramen för vår utbildning, inklusive vår praktik på olika djurkliniker i Sverige, funderat över vad djursjukskötare behöver kunna om EKG i vårt dagliga arbete.

Syftet med detta kandidatarbete är att undersöka vilka kunskaper en djursjukskötare behöver ha för att kunna fullgöra sin roll vid EKG-undersökning.

Som hjälp för vårt kandidatarbete använder vi oss av litteraturstudier och intervjuer och följande frågor önskar vi ställa till dig digitalt. Intervjun spelas in och hanteras enligt GDPR-blanketten. Tack så mycket för din samverkan!

1. Hur länge har du arbetat som DSS?
2. Var är du utbildad?
3. Arbetar/har arbetat på IVA/operationsavdelning?
4. Hur ofta använder du EKG i ditt arbete?
5. I vilka situationer?
6. Vilken typ av EKG-apparat använder du på kliniken?
7. Vilka inställningar av EKG-apparaten har du kunskap om (exempelvis pappershastighet (mm/sek), spänningsinställning, automatisk/manuell, analyshjälp, filter)?
8. Vad är viktigt att tänka på vid själva utförandet av EKG-undersökningen (exempelvis positionering, underlag, avledningsantal, elektrodplacering, gel/sprit)?
9. Vilka förväntningar tror du, utifrån fråga 7) och 8), att veterinären har på dig vid utförandet av EKG-undersökningen?
10. Vilka typer av arytmier anser du rimligen att en djursjukskötare bör känna till och dess eventuella åtgärder (avvakta, ta direkt kontakt med veterinär)?
  - b. Hur upplever du att dina kunskaper inom EKG-tolkning motsvarar de förväntningar som veterinären har? Skiljer det sig mellan veterinärer?
11. Vad kan du använda dig av på kliniken när du känner att dina kunskaper inte riktigt räcker till vid EKG-undersökning (personal/manual/företagsrepresentant)
12. Tycker du att du under din grundutbildning fick lära dig tillräcklig om:

- EKG-apparater
- Utförande
- EKG-tolkning

13. Utöver grundutbildningen, hur har du utvecklat dina grundkunskaper om EKG?
14. Vad tror du att dina kollegor (djursjukskötare) som tar EKG flera gånger per vecka känner rörande sin kunskapsnivå och veterinärens eventuella förväntningar vid EKG-undersökningar?
15. Känner du dig trygg med EKG-undersökningar/monitorering?

## Bilaga 2 Intervjufrågor veterinär

Bästa veterinär:

Vi är två studenter på djursjukskötarprogrammet som håller på att skriva vårt kandidatarbete som handlar om djursjukskötarens roll vid EKG-undersökningar.

Vi har inom ramen för vår utbildning, inklusive vår praktik på olika djurkliniker i Sverige, funderat över vad djursjukskötare behöver kunna om EKG i det dagliga arbetet.

Syftet med detta kandidatarbete är att undersöka vilka kunskaper en djursjukskötare behöver ha för att kunna fullgöra sin roll vid EKG-undersökning.

Vi vill då gärna även få en bild av vad du som veterinär inom kardiologi/anestesi-IVA har för förväntningar på djursjukskötaren när det gäller EKG-undersökningar och vad ni tycker en djursjukskötare behöver kunna.

Som hjälp för vårt kandidatarbete använder vi oss av litteraturstudier och intervjuer och följande frågor önskar vi ställa till dig digitalt. Intervjun spelas in och hanteras enligt GDPR-blanketten. Tack så mycket för din samverkan!

1. Hur länge har du arbetat som veterinär?
2. Var är du utbildad?
3. Arbetar du på hjärtspecialistmottagning/IVA/operationsavdelning?
4. Hur ofta tas EKG på din avdelning?
5. I vilka situationer?
6. Hur ser kunskapsnivån ut bland djursjukskötare gällande inställningar av apparatur, exempelvis pappershastighet, spänningsinställningar, automatisk/manuell, analyshjälp, filter?
  - b) Vilka ändringar är det vanligaste som görs på EKG-apparaten för att justera/optimera EKG-bilden?
7. Hur ser kunskapsnivån ut bland djursjukskötare gällande utförandet av själva EKG-undersökningen, exempelvis positionering, underlag, avledningsantal, elektrodplacering, gel/sprit?
  - b) Vilka ändringar är det vanligaste som görs rörande utförande för att justera/optimera EKG-bilden?
8. Hur ser kunskapsnivån ut bland djursjukskötare gällande EKG-tolkning och eventuell åtgärd (avvakta, kontakta veterinär direkt)?

- b) Vad tycker att en djursjukskötare bör behärska när det gäller tolkning av EKG, vad har du för önskemål?
  - c) Vilka specifika arytmier tycker du att en djursjukskötare behöver kunna?
  - d) Tycker du att djursjukskötare borde få med sig mer rörande EKG-tolkning i sin grundutbildning?
9. Har du jobbat på en annan klinik i Sverige eller utomlands? Skiljer sig kunskaperna om EKG hos djursjukskötarna på klinikerna?

## Bilaga 3 Samtyckesblankett

### Samtyckesblankett: Personuppgiftsbehandling i studentarbeten (GDPR)

När du medverkar i examensarbete *Djursjukskötarens roll vid en EKG-undersökning – vad bör djursjukskötaren kunna om EKG*, innebär det att SLU behandlar dina personuppgifter. Att ge SLU ditt samtycke är helt frivilligt, men utan behandlingen av dina personuppgifter kan inte forskningen genomföras. Denna blankett syftar till att ge dig all information som behövs för att du ska kunna ta ställning till om du vill ge ditt samtycke till att SLU hanterar dina personuppgifter eller inte.

Du har alltid rätt att ta tillbaka ditt samtycke utan att behöva ge några skäl för detta. SLU är ansvarig för behandlingen av dina personuppgifter, och du når SLU:s dataskyddsombud på [dataskydd@slu.se](mailto:dataskydd@slu.se) eller via 018-67 20 90. Din kontaktperson för detta arbete är:

Filip Gunzov [fiov0001@stud.slu.se](mailto:fiov0001@stud.slu.se)

Niklas Wildebac [niwc0001@stud.slu.se](mailto:niwc0001@stud.slu.se)

Handledare Klara Smedberg [klara.smedberg@slu.se](mailto:klara.smedberg@slu.se)

Alla uppgifter som du som informant lämnar kommer att spelas in och behandlas konfidentiellt, vilket innebär att din integritet säkerställs och att allt inspelat material kommer efter att kandidatuppsatsen blivit godkänd, kasseras. Ditt namn eller namnet på den klinik du arbetar på kommer inte att namnges i uppsatsen, däremot kan jämförelser mellan djursjukhus förekomma men då via kodning så att de inte går att härleda.

Ändamålet med behandlingen av dina personuppgifter är att SLU:s student ska kunna genomföra sitt examensarbete enligt korrekt vetenskaplig metod och bidra till forskning inom djuromvårdnad.

Om du vill läsa mer information om hur SLU behandlar personuppgifter och om dina rättigheter kan du hitta den informationen på [www.slu.se/personuppgifter](http://www.slu.se/personuppgifter).

Jag samtycker till att SLU behandlar personuppgifter om mig på det sätt som förklaras i denna text, inklusive känsliga uppgifter om jag lämnar sådana.

---

Underskrift

Plats, datum

---

Namnförtydligande

