

UNIVERSITATEA DE ȘTIINȚE AGRICOLE ȘI MEDICINĂ VETERINARĂ „ION
IONESCU DE LA BRAD” IAȘI

FACULTATEA DE MEDICINĂ VETERINARĂ

DOMENIUL MEDICINĂ VETERINARĂ

SPECIALIZAREA SEMIOLOGIE ȘI PATOLOGIE MEDICALĂ

TEZĂ DE DOCTORAT

Domeniul de doctorat: MEDICINĂ VETERINARĂ

Specializarea: SEMIOLOGIE ȘI PATOLOGIE MEDICALĂ

Conducător de doctorat,

Prof. Univ. Dr. Vasile VULPE

Doctorand,

Radu-Andrei BAISAN

IAȘI

2016

UNIVERSITY OF AGRONOMICAL SCIENCES AND VETERINARY MEDICINE „ION
IONESCU DE LA BRAD” IAȘI

FACULTY OF VETERINARY MEDICINE

DOMAIN: VETERINARY MEDICINE

SPECIALITY: SEMIOLOGY AND MEDICAL PATHOLOGY

DOCTORAL THESIS

Doctoral domain: VETERINARY MEDICINE
Speciality: SEMIOLOGY AND MEDICAL PATHOLOGY

Scientific coordinator,
Prof. Univ. Dr. Vasile Vulpe

PhD Student,
Radu-Andrei BAISAN

IAȘI
2016

UNIVERSITATEA DE ȘTIINȚE AGRICOLE ȘI MEDICINĂ VETERINARĂ „ION
IONESCU DE LA BRAD” IAȘI

FACULTATEA DE MEDICINĂ VETERINARĂ

DOMENIUL MEDICINĂ VETERINARĂ

SPECIALIZAREA SEMIOLOGIE ȘI PATOLOGIE MEDICALĂ

TEZĂ DE DOCTORAT

CERCETĂRI PRIVIND VALOAREA DIAGNOSTICĂ A ELECTROCARDIOGRAFIEI ÎN AFECȚIUNILE CARDIACE LA CÂINE

Domeniul de doctorat: MEDICINĂ VETERINARĂ

Specializarea: SEMIOLOGIE ȘI PATOLOGIE MEDICALĂ

Conducător de doctorat,

Prof. Univ. Dr. Vasile VULPE

Doctorand,

Radu-Andrei BAISAN

IAȘI

2016

UNIVERSITY OF AGRONOMICAL SCIENCES AND VETERINARY MEDICINE „ION
IONESCU DE LA BRAD” IAȘI

FACULTY OF VETERINARY MEDICINE

DOMAIN: VETERINARY MEDICINE

SPECIALITY: SEMIOLOGY AND MEDICAL PATHOLOGY

DOCTORAL THESIS

RESEARCH REGARDING THE DIAGNOSTIC VALUE OF ELECTROCARDIOGRAPHY IN CANINE CARDIAC DISEASES

Doctoral domain: VETERINARY MEDICINE

Speciality: SEMIOLOGY AND MEDICAL PATHOLOGY

Scientific coordinator,

Prof. Univ. Dr. Vasile Vulpe

PhD Student,

Radu-Andrei BAISAN

IAȘI

2016

CUPRINS

Lista tabele, grafice și figuri	11
Listă de abrevieri.....	18
Rezumat	19
Introducere	31
PARTEA I - STADIUL ACTUAL AL CUNOAȘTERII ASUPRA TEHNICII ELECTROCARDIOGRAFIEI UTILIZATE ÎN DIAGNOSTICUL AFECȚIUNIOR CARDIACE LA CÂINE.....	36
CAPITOLUL I - ASPECTE MORFOFIZIOLOGICE ALE CORDULUI LA CÂINE	37
1.1. Morfologia cordului la câine	37
1.1.1. Orientare și topografie	37
1.1.2. Conformația externă a cordului	37
1.1.3. Conformația internă a cordului.....	37
1.2. Bazele fiziologice ale cordului la câine.....	43
1.2.1. Potențialul de acțiune și potențialul de repaus	43
1.2.2. Curenții ionici transmembranari.....	44
1.2.3. Corelațiile fazelor potențialului de acțiune și traseul electrocardiografic	44
1.2.4. Parametri funcționali și relația acestora cu potențialul de acțiune	45
1.2.5. Automatismul celular	47
1.2.6. Conducerea impulsului la nivel celular	48
CAPITOLUL II - ELECTROCARDIOGRAFIA LA CÂINE.....	49
2.1.Noțiuni de bază în electrocardiografie	49
2.1.1.Istoric.....	49
2.1.2.Aspecte electrofiziologice	50
2.2.Examenul electrocardiografic la câine	52
2.2.1.Electrocardiografia clasică și electrocardiografia Holter la câine	52
2.2.2.Tehnica electrocardiografică	56
2.2.3.Modificări ale traseului electrocardiografic și interpretarea acestora	64
2.3.Aritmiile la câine	69
2.3.1.Tahiaritmii supraventriculare	71
2.3.2.Tahiaritmii ventriculare	74
2.3.3.Bradiaritmii și alterări ale conducerii prin sistemul excito-conducător	76
2.3.4.Extrasistole și ritmuri ectopice	79

PARTEA a II-a - CERCETĂRI PROPRII.....	81
CAPITOLUL III - SCOP ȘI OBIECTIVE	82
CAPITOLUL IV - MATERIALUL ȘI METODELE UTILIZATE	86
4.1. Materialul biologic	85
4.2. Metode de lucru.....	88
4.2.1. Examenul clinic	88
4.2.2. Examenul imagistic	89
4.2.3. Electrocardiografia	90
4.2.4. Examenul sângelui.....	92
4.2.5. Modalități de interpretarea statistică a rezultatelor	92
CAPITOLUL V - REZULTATE ȘI DISCUȚII	93
5.1. Afecțiuni endocardice diagnosticate la câini.....	93
5.1.1. Material și metode	93
5.1.2. Rezultate	95
5.1.3. Discuții	107
5.1.4. Concluzii parțiale.....	115
5.2. Afecțiuni ale miocardului diagnosticate la câine	116
5.2.1. Material și metode	116
5.2.2. Rezultate	116
5.2.3. Discuții	129
5.2.4. Concluzii parțiale.....	138
5.3. Afecțiuni ale pericardului diagnosticate la câine	140
5.3.1. Material și metode	140
5.3.2. Rezultate	140
5.3.3. Discuții	146
5.3.4. Concluzii parțiale.....	151
5.4. Rezultate ale electrocardiografiei în afecțiunile cardiace la câine	152
5.4.1. Material și metode	152
5.4.2. Rezultate	153
5.4.3. Discuții	172
5.4.4. Concluzii parțiale.....	181
CAPITOLUL VI - STUDIU PRIVIND APLICAREA ELECTROCARDIOGRAFIEI LA CÂINII DIN RASA CIOBĂNESCU ROMÂNESC DE BUCOVINA	182
6.1. Material și metode.....	182
6.2. Rezultate.....	183
6.3. Discuții	188
6.4. Concluzii	192
CAPITOLUL VII - DISCUȚII GENERALE	193

7.1. Considerații privind conduita de diagnostic cardiologic.....	193
7.2. Considerații privind aspecte particulare ale analizei ritmologice la câine	193
7.3. Considerații privind valoarea de diagnostic a unor măsurători ale traseului electrocardiografic.....	194
7.4. Aspecte comparative între rezultatele examenului cardiologic în două centre universitare veterinare: Iași și Napoli.....	202
CAPITOLUL VIII - CONCLUZII GENERALE ȘI RECOMANDĂRI	207
Bibliografie	220
Lista lucrărilor științifice.....	232

TABLE OF CONTENTS

List of tables, graphics and figures.....	11
List of abbreviations.....	18
Abstract	25
Introduction	34
FIRST PART - CURRENT STATE OF KNOWLEDGE REGARDING THE ELECTROCARDIOGRAPHIC TECHNIQUE USED IN CANINE HEART DISEASES DIAGNOSTIC.....	36
CHAPTER I - MORPHOPHYSIOLOGICAL ASPECTS OF THE CANINE HEART.....	37
1.1. Canine heart anatomy	37
1.1.1. Orientation and topography	37
1.1.2. External anatomy of the heart	37
1.1.3. Internal anatomy of the heart	37
1.2. Physiology of the canine heart.....	43
1.2.1. Action and resting potential	43
1.2.2. Ionic cell membrane currents.....	44
1.2.3. Correlation between action potential phases and electrocardiographic tracing.....	44
1.2.4. Functional properties of the heart and the relation with action potential	45
1.2.5. Cellular automatism	47
1.2.6. Cellular conduction.....	48
CHAPTER II - CANINE ELECTROCARDIOGRAPHY	49
2.1. Basics of electrocardiography.....	49
2.1.1. History.....	49
2.1.2. Electrophysiologic aspects.....	50
2.2. Electrocardiographic examination in dogs	52
2.2.1. Classic and Holter electrocardiography in dog.....	52
2.2.2. Electrocardiographic application principles	56
2.2.3. Interpretation of the electrocardiographic tracing changes	64
2.3. Arrhythmias in dogs	69
2.3.1. Supraventricular tachyarrhythmias	71
2.3.2. Ventricular tachyarrhythmias.....	74
2.3.3. Bradyarrhythmias and conduction disturbances	76
2.3.4. Ectopic beats and rhythm.....	79

PART II - PERSONAL RESEARCH	81
CHAPTER III - AIM AND OBJECTIVES	82
CHAPTER IV - MATERIAL AND METHODS.....	84
4.1. Biological material.....	85
4.2. Methods	88
4.2.1. Physical examination	88
4.2.2. Imaging examination	89
4.2.3. Electrocardiography	90
4.2.4. Blood tests.....	92
4.2.5. Statistical interpretation	92
CHAPTER V - RESULTS AND DISCUSSIONS.....	93
5.1. Endocardial diseases diagnosed in dogs	93
5.1.1. Material and methods.....	93
5.1.2. Results.....	95
5.1.3. Discussions	107
5.1.4. Partial conclusions	115
5.2. Myocardial diseases diagnosed in dogs.....	116
5.2.1. Material and methods.....	116
5.2.2. Results.....	116
5.2.3. Discussions	129
5.2.4. Partial conclusions	138
5.3. Pericardial diseases diagnosed in dogs	140
5.3.1. Material and methods.....	140
5.3.2. Results.....	140
5.3.3. Discussions	146
5.3.4. Partial conclusions	151
5.4. Electrocardiographic changes in canine cardiac diseases.....	152
5.4.1. Material and methods.....	152
5.4.2. Results.....	153
5.4.3. Discussions	172
5.4.4. Partial conclusions	181
CHAPTER VI - RESEARCH REGARDING THE APPLICATION OF ELECTROCARDIOGRAPHY IN NORMAL BUCOVINA SHEPHERD DOGS	182
6.1. Material and methods	182
6.2. Results.....	183
6.3. Discussions	188
6.4. Conclusions.....	192
CHAPTER VII - GENERAL DISCUSSIONS	193

7.1. Considerations regarding the cardiologic diagnostic protocol	193
7.2. Considerations regarding particular of the rhythmology analysis in dogs	194
7.3. Considerations regarding the diagnostic value of electrocardiographic tracing measurement.....	198
7.4. Comparative aspects of the cardiologic diagnostic results between two academic veterinary centers: Iași and Naples	202
CHAPTER VIII - GENERAL CONCLUSIONS AND RECOMMENDATIONS.....	214
References	220
Scientific paper list.....	232

Lista tabele, grafice și figuri

List of tables, graphics and figures

Tabele

2.1. Valorile măsurătorilor electrocardiografice la câine după diferiți autori	60
2.2 Clasificarea aritmiilor la câine din punct de vedere al frecvenței cardiace și al sediului anatomic;	70
5.1.1. Cuantificarea și valoarea absolută a simptomelor clinice ale pacienților diagnosticați cu afecțiuni ale endocardului, reprezentate prin boala valvulară mitrală;.....	95
5.1.2. Distribuția numerică și procentuală a câinilor cu suflu de insuficiență valvulară distribuiți pe baza gradului intensității al acestuia;	96
5.1.3. Valoarea minimă, maximă, media și deviația standard a unor parametri ecografici la pacienții cu boală valvulară mitrală;	97
5.1.4. Corelația valorilor frecvenței cardiace cu diferiți parametri electrocardiografici, ecografici și radiografici;.....	101
5.1.5. Cuantificarea și valoarea absolută a modificărilor de ordin ritmologic la pacienții cu boală valvulară mitrală;.....	101
5.1.6. Valoarea minimă, maximă, media și deviația standard a valorilor undelor, intervalelor și segmentelor măsurate pe traseul electrocardiografic la pacienții cu boală valvulară mitrală;	103
5.1.7. Multiple corelații semnificative statistic între valorile măsurătorilor electrocardiografice și diferiți parametri semnaletici, ecografici și radiologici;.....	105
5.1.8. Numărul și valoarea absolută a modificărilor de ordin morfologic întâlnite pe traseul electrocardiografic la pacienții cu boală valvulară mitrală.	107
5.2.1. Cuantificarea și valoarea absolută a simptomelor clinice întâlnite la pacienții cu cardiomiopatie dilatativă;	117
5.2.2. Valoarea minimă, maximă, media și deviația standard a unor măsurători ecocardiografice efectuate la pacienții cu cardiomiopatie dilatativă.	118
5.2.3. Cuantificarea și valoarea absolută a modificărilor de ordin ritmologic diagnosticate la pacienții cu cardiomiopatie dilatativă;	123
5.2.4. Valoarea minimă, maximă, media și deviația standard a valorilor undelor, intervalelor și segmentelor măsurate pe traseul electrocardiografic la pacienții diagnosticați cu cardiomiopatie dilatativă;	126
5.2.5. Multiple corelații semnificative statistic între valorile măsurătorilor electrocardiografice și diferite valori biologice, electrocardiografice și ecografice la câinii cu cardiomiopatie dilatativă;.....	127
5.2.6. Numărul și valoarea absolută a modificărilor de ordin morfologic întâlnite pe traseul electrocardiografic la pacienții cu cardiomiopatie dilatativă;	128
5.3.1. Procentajul simptomelor cardiace întâlnite la pacienții diagnosticați cu patologie pericardică;.....	140
5.3.2. Valoarea minimă, maximă, media și deviația standard a unor măsurători ecografice efectuate la pacienții cu epansament pericardic;	143

5.3.3. Aritmiile întâlnite pe traseul electrocardiografic la pacienții cu afecțiuni ale pericardului;.....	144
5.3.4. Valorile minime, maxime, media și deviația standard a undelor, intervalelor și segmentelor măsurate pe traseul electrocardiografic al pacienților diagnosticați cu epanșament pericardic;	145
5.3.5. Tipurile și procentajul diagnosticelor morfologice stabilite în urma examinării traseului electrocardiografic la pacienții cu afecțiuni ale pericardului;	146
5.4.1. Numărul și procentul tuturor aritmiilor întâlnite la grupul pacienților luați în studiu;	156
5.4.2. Numărul și procentul aritmiilor de tip non-sinusal întâlnite la grupul pacienților luați în studiu;	157
5.4.3. Evaluarea amplitudinii undei P prin valoarea minimă maximă, media și deviația standard a diferitelor categorii de sex, talie și patologie;	163
5.4.4. Evaluarea duratei undei P prin valoarea minimă maximă, media și deviația standard a diferitelor categorii de sex, talie și patologie;	164
5.4.5. Evaluarea duratei intervalului PQ prin valoarea minimă maximă, media și deviația standard a diferitelor categorii de sex, talie și patologie;	165
5.4.6. Evaluarea amplitudinii undei R prin valoarea minimă maximă, media și deviația standard a diferitelor categorii de sex, talie și patologie;	166
5.4.7. Evaluarea duratei complexului QRS prin valoarea minimă maximă, media și deviația standard a diferitelor categorii de sex, talie și patologie;	167
5.4.8. Evaluarea intervalului QTc prin valoarea minimă maximă, media și deviația standard a diferitelor categorii de sex, talie și patologie;	168
5.4.9. Evaluarea amplitudinii (gradului denivelării) segmentului ST prin valoarea minimă maximă, media și deviația standard a diferitelor categorii de sex, talie și patologie;	169
5.4.10. Evaluarea amplitudinii undei T prin valoarea minimă maximă, media și deviația standard și raportul R/T a diferitelor categorii de sex, talie și patologie;	169
5.4.11. Evaluarea duratei segmentului RR mediu prin valoarea minimă maximă, media și deviația standard a diferitelor categorii de sex, talie și patologie;	170
5.4.12. Valoarea procentuală a direcției axului electric mediu la pacienții distribuiți pe baza localizării afecțiunii cardiace;	171
5.4.13. Numărul și procentul modificărilor de ordin morfologic întâlnite la pacienții supuși examenului electrocardiografic;	172
6.1. Valorile minime, maxime, media și deviația standard ale analizelor sanguine și biochimice la câinii din rasa Ciobănesc Românesc de Bucovina luați în studiu;	183
6.2. Valorile minime, maxime, media și deviația standard ale măsurătorilor ecocardiografice la câinii din rasa Ciobănesc Românesc de Bucovina luați în studiu.	184
6.3. Procentajul câinilor din rasa Ciobănesc Românesc de Bucovina cu valori sub și peste valorile predictive de referință Cornell pentru diametrul ventricular stâng în sistolă și diastolă și dimensiunea atriului stâng;	185
6.4. Valorile minime, maxime, medii și deviația standard ale măsurătorilor traseului electrocardiografic la câinii din rasa Ciobănesc Românesc de Bucovina.	188

7.1. Cuantificarea simptomelor clinice pe grupurile de câini stabilite pe baza localizării patologiei cardiace;.....	194
7.2. Tipurile de ritm și procentul acestora în patologii localizate la nivel endocardic, miocardic și pericardic;	195
7.3. Tipurile de aritmii și procentul acestora întâlnite în cadrul patologiilor cardiace localizate la nivel endocardic, miocardic și pericardic;	196
7.4. Centralizarea modificărilor electrocardiografice la pacienții cu patologii localizate la diferite segmente cardiace;	201

Grafice

4.1. Distribuția lotului de câini evaluați cardiologic în perioada octombrie 2012 – martie 2016 pe baza rasei;	87
5.1.1. Distribuția valorilor scorului cardio-vertebral (VHS) în grupul pacienților cu boală valvulară mitrală și valorile de referință (minim-maxim);	96
5.1.2. A. Distribuția valorilor volumului telediastolic (albastru) și telesistolic (roșu) al ventriculului stâng la pacienții cu boală valvulară mitrală; B. Distribuția valorilor raportului atriu stâng-aortă (As/Ao) la pacienții cu boală valvulară mitrală;	99
5.1.3. Variația frecvenței cardiace la pacienții cu boală valvulară mitrală cu și fără dispnee;.....	100
5.1.4. A. Distribuția valorilor deflexiunilor undelor P, R, T și a segmentului ST măsurate în milivolți pe traseul electrocardiografic la pacienții cu boală valvulară mitrală; B. Distribuția valorilor deflexiunilor undelor P, R, a intervalului PQ și QTc măsurate pe baza duratei în milisecunde pe traseul electrocardiografic la pacienții cu boală valvulară mitrală;	104
5.1.5. Corelația dintre frecvența cardiacă și durata medie dintre două complexe QRS (RR) – se observă o corelație puternică, liniară și negativă.	105
5.1.6. A. Arbore decizional pentru boala valvulară mitrală, cu analiza parametrilor de ordin semnaletic; B. Arbore decizional pentru boala valvulară mitrală, cu analiza parametrilor de ordin electrocardiografic	108
5.1.7. Arbore decizional pentru boala valvulară mitrală, cu analiza tuturor variabilelor măsurate	111
5.1.8. Arbore decizional pentru boala valvulară mitrală, cu analiza variabilelor electrocardiografice.....	114
5.2.1. Distribuția valorilor diametrului ventricular stâng în diastolă și sistolă indexate la greutatea corporală și limitele maxime conform literaturii;	119
5.2.2 A. Reprezentarea grafică a distribuției raportului atriu stâng-aortă în grupul pacienților diagnosticați cu cardiomiopatie dilatativă și limita maximă (1.5); B. Reprezentarea grafică a volumului diastolic (verde) și sistolic (galben) final indexat la suprafața corporală în grupul pacienților diagnosticați cu cardiomiopatie dilatativă și limita maximă a celor două valori.....	119
5.2.3. A. Reprezentarea grafică a distribuției valorilor indicelui de sfericitate în cadrul grupului de câini diagnosticați cu cardiomiopatie dilatativă și valoarea limită (1.65); B. Reprezentarea grafică a distribuției valorilor fracției de scurtare (albastru) și fracției de ejeție (roșu) exprimate procentual, în cadrul grupului de câini diagnosticați cu cardiomiopatie dilatativă și valorile limită minime ale celor doi parametri.	120
5.2.4. Reprezentarea grafică a distribuției valorilor frecvenței cardiace la pacienții diagnosticați cu cardiomiopatie dilatativă și limita maximă stabilită pentru câinii de talie mare	122

5.2.5. Distribuția grafică a valorilor măsurate pentru durata undei P (albastru) și durata intervalului QRS (verde) la pacienții diagnosticați cu cardiomiopatie dilatativă și limita maximă specificată în literatură pentru cei doi parametri;.....	127
5.2.6. Curbă de supraviețuite (Kaplan-Mayer) indicând diferența și timpul de supraviețuire dintre grupul pacienților cu tahicardie (curba verde) și cei cu frecvență cardiacă normală (curba albastră) diagnosticați cu cardiomiopatie dilatativă.	129
5.2.7. Arbore decizional pentru cardiomiopatia dilatativă, cu analiza variabilelor biologice ale pacienților: vârsta reprezintă cel mai sensibil factor predispozant pentru acest tip de afecțiune cardiacă.....	130
5.2.8. Arbore decizional pentru cardiomiopatia dilatativă, cu analiza simptomelor clinice	131
5.2.9. Arbore decizional pentru cardiomiopatia dilatativă, cu analiza variabilelor electrocardiografice măsurate și interpretarea modificărilor traseului electrocardiografic: frecvența cardiacă, durata undei R și tipul de ritm au implicațiile cele mai importante în stabilirea diagnosticului.	137
5.3.1. Arbore decizional pentru afecțiunile pericardului, cu analiza simptomelor clinice	147
5.3.2. Arbore decizional pentru afecțiunile pericardului, cu analiza variabilelor traseului electrocardiografic: frecvența cardiacă și amplitudinea undei R sunt cei mai specifici parametri pentru diagnosticarea epanșamentului pericardic.	149
5.3.3. Arbore decizional pentru afecțiunile pericardului, cu analiza diagnosticului morfologic.....	150
5.4.1. Distribuția procentuală a numărului de pacienți pe categoriile de vârstă.	152
5.4.2. Distribuția procentuală a numărului de pacienți pe categoriile de talie;	153
5.4.3. Distribuția procentuală a numărului de pacienți pe categoriile frecvenței cardiace: bradicardie, frecvență cardiacă normală și tahicardie.....	154
5.4.4. Reprezentarea grafică a valorilor frecvenței cardiace pe baza sexului: masculi (roșu), femele (verde);	154
5.4.5. Distribuția valorilor frecvenței cardiace la pacienții grupați pe baza taliei rasei.....	155
5.4.6. Distribuția frecvenței cardiace (bpm) la pacienții diagnosticați cu fibrilație atrială;.....	157
5.4.7. Reprezentarea grafică a intervalului de confidență (IC 95%) pentru valorile amplitudinii undei P la pacienții distribuiți pe baza localizării afecțiunii cardiace;.....	164
5.4.8. Reprezentarea grafică a intervalului de confidență (IC 95%) pentru valorile duratei undei P la pacienții distribuiți pe baza localizării afecțiunii cardiace.	165
5.4.9. Reprezentarea grafică a intervalului de confidență (IC 95%) pentru valorile duratei intervalului PQ la pacienții distribuiți pe baza localizării afecțiunii cardiace.	166
5.4.10. Reprezentarea grafică a intervalului de confidență (IC 95%) pentru: A. valorile amplitudinii undei R și B. valorile duratei complexului QRS la pacienții distribuiți pe baza localizării afecțiunii cardiace.	167
5.4.11. Reprezentarea grafică a intervalului de confidență (IC 95%) pentru valorile duratei intervalului QTc la pacienții distribuiți pe baza localizării afecțiunii cardiace.....	168
5.4.12. Reprezentarea grafică a intervalului de confidență (IC 95%) pentru valorile duratei intervalului RR mediu (albastru) și ale frecvenței cardiace (roșu) la pacienții distribuiți pe baza localizării afecțiunii cardiace – se observă o inversă proporționalitate între valoarea frecvenței cardiace și cea a duratei intervalului RR mediu.	171

5.4.13. Arbore decizional în localizarea afecțiunilor cardiace, cu analiza variabilelor traseului electrocardiografic	173
5.4.14. Arbore decizional în localizarea afecțiunilor cardiace, cu analiza mai multor parametri de ordin ritmologic și morfologic ai traseului electrocardiografic.....	180
6.1. A. Reprezentarea grafică a distribuției valorilor indicelui de sfericitate a grupului de câini studiat și valoarea limită propusă în literatură la câine; B. Reprezentarea grafică a distribuției valorilor punctului E față de sept a grupului de câini studiat și valoarea maximă propusă în literatură la câine.	185
6.2. Reprezentarea grafică a distribuției valorilor frecvenței cardiace a câinilor din grupul studiat și valoarea maximă propusă în literatură la câinii de talie mare;	187
7.1. Reprezentarea grafică a distribuției valorilor frecvenței cardiace la pacienții diagnosticați cu patologii ale endocardului, miocardului și pericardului;	195
7.2. Reprezentarea grafică a diferenței procentuale de populație în funcție de rasă între cele două centre de diagnostic cardiologic (albastru- Napoli –Italia, roșu- Iași - România);	202
7.3. A. Reprezentarea grafică a diferenței procentuale de populație în funcție de categoria de vârstă între cele două centre de diagnostic cardiologic (albastru- Napoli –Italia, roșu- Iași - România); B. Reprezentarea grafică a diferenței procentuale de populație în funcție de sex între cele două centre de diagnostic cardiologic (albastru- Napoli –Italia, roșu- Iași - România);	203
7.4 Reprezentarea grafică a diferenței procentuale de populație în funcție de patologia cardiacă între cele două centre de diagnostic cardiologic (alb- Napoli –Italia, negru- Iași - România);	204
7.5. Reprezentarea grafică a diferenței procentuale de populație în funcție de aritmiile diagnosticate cel mai frecvent între cele două centre de diagnostic cardiologic (alb- Napoli –Italia, negru- Iași - România); .	205

Figuri

1.1 Reprezentarea schematică a țesutului nodal la câine (după Santilli și Perego, 2014)	41
1.2 Reprezentarea grafică a potențialului electric al unei celule de tip miocardic;.....	43
1.3 Corelații între fazele potențialului de acțiune transmembranar și undele electrocardiografice (linia continuă reprezintă potențialul de acțiune al celulelor subendocardice, iar cea punctată, potențialul celulelor subepicardice) (după Santilli și Perego, 2014).	45
2.1. Planurile de înregistrare a activității electrice a dipolului cardiac și direcția depolarizării acestuia.	51
2.2. Planurile anatomice la un câine.....	52
2.3. Schema localizării electrozilor explorați în sistemul hexaaxial al lui Bailey	54
2.4. Poziționarea electrozilor precordiali după modelul lui Lannek, modificat de Detweiller și Patterson.....	55
2.5. Imagine a hârtiei milimetrice utilizată în electrocardiografie și dimensiunile acesteia exprimate în timp și voltaj.	57
2.6. Reprezentarea undelor, segmentelor și intervalelor electrocardiogramei, care compun o revoluție cardiacă.	58
4.1. A. Electrocardiograful PolySpectrum 8E/8V, B. Interfața software-ului pentru evaluarea traseului electrocardiografic;	85

4.2. A. Serviciul de Roentgendiagnostic al Facultății de Medicină Veterinară din Iași – camera de expunere dotată cu aparatul ELTEX 400 și aparatul Intermedical Basic 4006; B. Ecograf Esaote AU5, dotat cu sondă phased-array frecvență 2-5 MHz;	85
4.3. Modul de măsurare al amplitudinii undelor (A) și al duratei (B) cu ajutorul programului dedicat Neurosoft PolySpectrum;.....	91
5.1.1. Imagine radiologică a toracelui la câine, decubit lateral stâng. Tehnica măsurătorii scorului cardio-vertebral prin măsurarea axului lung și scurt al cordului și raportarea acestuia la numărul de vertebre toracale începând cu fațeta cranială a vertebrei T4;.....	94
5.1.2. Imagini ecocardiografice la câine cu boală valvulară mitrală.....	98
5.1.3. Traseu electrocardiografic înregistrat în 6 derivații: A. Bloc atrio-ventricular de gradul II; B. Aritmie respiratorie accentuată; C. Pauza sinusală;	102
5.1.4. Traseu electrocardiografic în 6 derivații - tahicardie ventriculară polimorfă cu revenire la ritmul sinusal;.....	103
5.1.5. Traseu electrocardiografic în derivația a II-a: A. Unda R cu amplitudine crescută (4.24 mV), B. Unda T cu amplitudine crescută și negativă ($> \frac{1}{4}$ din unda R); C. Durata crescută a undei P (84 msec); D. Supranivelarea segmentului ST (0.19 mV);	106
5.2.1. Imagine radiografică laterală de torace – se observă silueta cardiacă mărită (cardiomegalie globală), cu un model pulmonar de tip alveolar extins în aria lobilor pulmonari diafragmatici compatibil cu edem pulmonar cardiogen.....	117
5.2.2. A. Reprezentare a modulului M prin poziționarea liniei eșantion prin secțiune transversală a ventriculului stâng între cei doi mușchi papilari pentru măsurarea componentelor ventriculare stângi în sistolă și diastolă și calcularea fracției de scurtare și fracției de ejeție prin formula Teicholz. B. Modul 2B pentru calcularea fracției de ejeție prin formula arie/lungime, calculând lungimea și aria ventriculului stâng în sistolă și diastolă.....	120
5.2.3. Imagini ecografice realizate în cadrul examinării pacienților cu cardiomiopatie dilatativă	121
5.2.4. Traseu electrocardiografic în 6 derivații la o viteză de 50 mm/sec cu amplitudine de 10 mm/mV: A. Fibrilație atrială cu penetranță înaltă; B. Fibrilație atrială cu penetranță joasă;	124
5.2.5. Traseu electrocardiografic în 6 derivații la o viteză de 75 mm/sec cu amplitudine de 20 mm/mV: se observă lipsa undei P, iar al 3-lea, al 5-lea, al 7-lea și al 9-lea complex QRS cu aspect modificat, durată crescută și unda T amplă, urmat de o pauză izoelectrică datorită inexcitabilității miocardice.	124
5.2.6. Traseu electrocardiografic în 6 derivații - flutterul atrial neorganizat.	125
5.2.7. Traseu electrocardiografic în 6 derivații: A. flutter atrial; B. modificări compatibile cu extrasistole jonctonale premature; C. bloc de ramură dreaptă;	125
5.3.1. Imagini radiologice de torace la pacienții cu afecțiuni pericardice	141
5.3.2. Ecografie cardiacă la pacienții cu acumulare de lichid pericardic.....	142
5.3.3. Traseu electrocardiografic în 6 derivații: frecvență cardiacă crescută (160bpm), intervalul RR inconstant și prezența undelor F – diagnostic: flutter atrial	144
5.3.4. A. Traseu electrocardiografic (amplitudine 10mm/mV) se observă hipovoltajul complexului QRS; B. Traseu electrocardiografic (amplitudine 10mm/mV) se observă hipovoltajul complexului QRS,	

alternanța electrică a undelor R și aspectul de pantă al segmentului ST. C. Măsurarea amplitudinii undei R – 0.67 mV – compatibil cu hipovoltajul undei R.....	143
5.4.1. Traseu electrocardiografic în DII, se observă prezența unor complexe premature (complexul nr. 3 și nr. 5), fără a fi precedate de undă P, cu aspect morfologic al complexului QRS asemănător complexelor sinusale – extrasistole joncționale.....	158
5.4.2. A. Traseu electrocardiografic în 6 derivații - tahicardie ventriculară polimorfă cu revenire la ritmul sinusal; B. Traseul electrocardiografic Holter – tahicardie ventriculară monomorfă, susținută, cu perioade de revenire la ritmul sinusal și prezența complexelor ventriculare premature și a bățăilor de fuziune;.....	159
5.4.3. Traseu electrocardiografic în DII: A. Extrasistole ventriculare stângi; B. Extrasistole ventriculare stângi monomorfe; C. Extrasistole ventriculare stângi, singulare, (aspect trigeminat); D. Extrasistole ventriculare prezente în grupuri de câte două – dublete; E. Extrasistole ventriculare prezente în grupuri de câte trei – triplete;	160
5.4.4. A. Bloc sino-atrial de gradul II cu prezența unor pauze lungi între complexe QRS (frecvența cardiacă 50 bpm) – fiecare complex QRS este precedat de o undă P; B. Bloc sino-atrial de gradul II (imaginea A) – măsurarea duratei RR (3.2 secunde) – echivalent cu de 4 ori distanța RR precedentă;	161
5.4.5. Traseu electrocardiografic în DII – prezența blocului atrio-ventricular de gradul II, de tip Mobitz I – se observă prelungirea complexului PQ înainte de blocarea unei unde P;	161
5.4.6. Traseu electrocardiografic în cele 6 derivații: Bloc atrio-ventricular de gradul III cu disociație atrio-ventriculară și prezența unui ritm de tip ventricular;	162
5.4.7. A. Traseu electrocardiografic DII – cu bloc de ramură dreaptă; B. Traseu electrocardiografic în cele 6 derivații –bloc de fascicul anterior al ramurei stângi;	162
6.1. Radiografie cardio-toracică laterală stângă a unui câine din rasa Ciobănesc Românesc de Bucovina și cu măsurarea siluetei cardiace prin metoda scorului cardio-vertebral;	186

Listă de abrevieri

M $\pm$ SD – media $\pm$ deviația standard
FC – frecvența cardiacă
BPM – bătăi pe minut
LVSD – lungimea ventriculului stâng în sistolă
LVDd – lungimea ventriculului drept în diastolă
SIVd – septul interventricular în diastolă
SIVs – septul interventricular în sistolă
PPVSd – peretele posterior al ventriculului stâng în diastolă
PPVSs – peretele posterior al ventriculului stâng în sistolă
As – atriu stâng
As-i – atriu stâng indexat la greutatea corporală
Ao – aorta
As/Ao – raportul atriu stâng / aortă
VDF-i – volumul diastolic final indexat la suprafața corporală
VSF-i – volumul sistolic final indexat la suprafața corporală
DVSD – diametrul ventricular stâng în diastolă
DVSs – diametrul ventricular stâng în sistolă
DVSD-i – diametrul ventricular stâng în diastolă indexat la greutatea corporală
DVSs-i – diametrul ventricular stâng în sistolă indexat la greutatea corporală
EPSS – punctul E față de sept
Isf – indice de sfericitate
V- aorta – viteza fluxului aortic
V- pulmonară – viteza fluxului pulmonar
FS% – procentul fracției de scurtare
FE% – procentul fracției de ejecție
VHS – scorul cardio-vertebral
Msec – milisecunde
mV – milivolt
BAV – bloc atrio-ventricular
QTc – QT corectat
Creat – creatinină
IC 95% – interval de confidență 95%

List of abbreviations

M $\pm$ SD – mean $\pm$ standard deviation
FC – heart rate
BPM – beats per minue
LVSD – left ventricle lenght in diastole
LVDd – left ventricle lenght in systole
SIVd – interventricular septum in diastole
SIVs – interventricular septum in systole
PPVSd – left ventricle wall in diastole
PPVSs – left ventricle wall in systole
As – left atrium
As-i – left atrium indexed to body weight
Ao – aorta
As/Ao – left atrium to aorta ratio
VDF-i – left ventricle diastolic volume indexed to body weight
VSF-i – left ventricle systolic volume indexed to body weight
DVSD – left ventricle diameter in diastole
DVSs – left ventricle diameter in systole
DVSD-i – left ventricle diameter in diastole indexed to body weight
DVSs-i – left ventricle diameter in systole indexed to body weight
EPSS – E point to septal separation
Isf – sphericity index
V- aorta – aortic flow velocity
V- pulmonară – pulmonary flow velocity
FS% – shortening fraction
FE% – ejection fraction
VHS – vertebral heart scale
Msec – milliseconds
mV – milivolts
BAV –atrio-ventricular block
QTc – QT corrected
Creat – creatinine
IC 95% – 95% confidence interval

Rezumat

Teza de doctorat cu titlul *"Cercetări privind valoarea diagnostică a electrocardiografiei în afecțiunile cardiace la câine"* a avut ca motivație studiul modificărilor traseului electrocardiografic și caracterizarea acestuia în diferite patologii cardiace localizate la nivelul endocardului, miocardului și pericardului la câine. Caracterul de originalitate al acestei lucrări este conferit de studiul statistic al alterărilor traseului electrocardiografic și sublinierea diferențelor acestuia între patologii cardiace cu diferite etiologii. În plus, prin analiza statistică a rezultatelor obținute, au fost realizate grafice decizionale pentru semnalarea parametrilor cu potențial de diagnostic, rezultatele obținute în acest studiu fiind comparate cu cele ale Departamentului de Medicină Veterinară din Napoli. Studiul final al tezei aduce un plus de originalitate prin caracterizarea din punctul de vedere cardiologic al câinilor sănătoși din rasa Ciobănesc Românesc de Bucovina și propunerea limitelor de referință ale unor măsurători radiografice, ecocardiografice și electrocardiografice. Un alt caracter de noutate îl reprezintă diagnosticarea în premieră a două patologii: cardiomiopatia dilatativă la rasa Ciobănesc Românesc de Bucovina și defectul pericardic cu hernia atrială dreaptă.

Teza cuprinde 181 pagini și este structurată în două părți, conform normelor uzuale, prima parte fiind studiul bibliografic al tematicii, reprezentând 24% (43 pagini), iar a doua parte, cea de cercetări proprii, reprezentând 76% (138 pagini) din volumul lucrării. Rezultatele obținute sunt susținute prin 42 de tabele, 36 de figuri și 42 grafice.

Prima parte a tezei intitulată *„Stadiul actual al cunoașterii”* reprezintă studiul bibliografic succint al anatomiei, electrofiziologiei și al ritmologiei la câine. Această parte este structurată în două capitole care descriu mecanismele electrofiziologice ale cordului și activitatea electrică a acestuia și electrocardiografia clinică, ce cuprinde înregistrarea, citirea, interpretarea și stabilirea diagnosticului prin această tehnică.

Primul capitol, intitulat *„Aspecte morfofiziologice ale cordului la câine”* este structurat pe două subcapitole, un prim subcapitol ce tratează succint anatomia cordului la câine, punându-se accent asupra anatomiei și morfologiei histologice a țesutului nodal și un subcapitol secund în care sunt tratate aspectele electrofiziologice ale cordului. Cel de-al doilea subcapitol tratează succesiv, o serie de mecanisme fiziologice. Inițial sunt explicate mecanismele de la nivel celular, respectiv activitatea curenților transmembranari, mecanismele potențialului de acțiune și ale celui de repaus, apoi continuă cu corelațiile fazelor potențialului de acțiune și traseul electrocardiografic. În continuare, s-a realizat o sinteză a parametrilor funcționali ai miocardului, reprezentați prin excitabilitate, ritmicitate, conductibilitate, contractilitate, tonicitate și

automatismul celular, iar în final s-a descris conducerea impulsului nervos la nivelul celulei miocardice.

Al doilea capitol intitulat „*Electrocardiografia la câine*” este structurat pe trei subcapitole și cuprinde bazele și mecanismele de înregistrare ale traseului electrocardiografic, modul de utilizare al acestei metode, citirea și interpretarea, iar în final descrierea celor mai frecvente aritmii întâlnite la câine. Primul subcapitol, intitulat „*Noțiuni de bază în electrocardiografie*” începe cu un scurt istoric al cardiologiei veterinare și al metodei electrocardiografice, ca apoi să continue cu aspecte electrofiziologice de bază fiind explicate noțiuni precum câmpul electric, teoria dipolului și mecanismul depolarizării cardiace.

Al doilea subcapitol intitulat „*Examenul electrocardiografic la câine*” tratează aspectele generale ale tehnicii de examinare în electrocardiografia clasică și cea ambulatorie (metoda Holter), acest capitol fiind dedicat explicării modului de transpunere al activității electrice cardiace pe hârtia milimetrică a electrocardiografului. Astfel, sunt tratate și explicate sistemele de derivații cel mai des utilizate, tehnica propriu-zisă a electrocardiografiei, măsurătorile traseului electrocardiografic, determinarea frecvenței și ritmului cardiac, iar în final se realizează corelarea fiecărui sector al traseului electrocardiografic cu potențiale modificări de ordin structural și patologic. Tot în cadrul acestui subcapitol sunt discutate modificările traseului electrocardiografic și interpretarea acestora concentrându-ne pe corelarea modificărilor undelor, intervalelor și segmentelor cu diferite patologii cardiace. În acest subcapitol sunt tratate aspectele electrocardiografice ale dilatațiilor și hipertrofiilor segmentelor cardiace, modificările de ordin chimic și structural ale miocardului precum hipoxia, ischemia și infarctul miocardic, aspecte particulare ale traseului electrocardiografic în patologii respiratorii, pericardice, sau în cazul dezechilibrelor hidroelectrolitice.

Al treilea subcapitol, intitulat „*Aritmiile la câine*” tratează separat, printr-o clasificare preluată după *Santilli și Perego, 2014*, cele mai frecvente aritmii întâlnite la câine. Acestea sunt centralizate într-un tabel și clasificate din punct de vedere al frecvenței cardiace în tahiaritmii și bradiaritmii și alterări în conducere, din punct de vedere al localizării în aritmii supraventriculare și ventriculare și din punct de vedere al frecvenței temporale și localizării în extrasistole și ritmuri ectopice. În continuare, aceste modificări ale ritmului sunt tratate din punct de vedere electrofiziologic, sunt corelate cu diferite patologii sau modificări cardiace morfo-funcționale, iar în final sunt caracterizate din punct de vedere electrocardiografic.

Partea a doua a tezei, intitulată „*Cercetări proprii*” este structurată pe patru capitole, în care sunt prezentate și discutate rezultatele cercetărilor efectuate pe parcursul celor patru ani.

Capitolul al III-lea reprezintă scopul principal al lucrării, urmat de obiectivele propuse la finalizarea cercetărilor. În final sunt descrise activitățile de cercetare realizate în vederea atingerii scopului propus.

Capitolul al IV-lea, intitulat „*Materialul și metodele utilizate*” începe prin descrierea cadrului organizatoric al celor două instituții în care s-a realizat activitatea de cercetare pe parcursul celor patru ani: Facultatea de Medicină Veterinară din Iași și Departamentul de Medicină Veterinară din Napoli, Italia. Tot aici sunt specificate și prezentate aparatele cu care s-a lucrat pentru obținerea rezultatelor și sursele din care au provenit pacienții incluși în lotul studiat. În continuare este descris materialul biologic utilizat pentru realizarea cercetărilor, lotul fiind descris în amănunt, din punct de vedere semnaletic și criteriile de includere a pacienților în studiul actual. Metodele de lucru sunt prezentate, începând de la examenul clinic, continuând cu examenul imagistic, care a cuprins radiografia cardio-toracică și ecocardiografia, apoi electrocardiografia și examenul sângelui. Capitolul IV se finalizează cu descrierea metodelor statistice utilizate pentru interpretarea rezultatelor.

Capitolul al V-lea se intitulează „*Rezultate și discuții*” și este cel mai amplu capitol, fiind structurat pe patru subcapitole care tratează, fiecare, studii separate, cu scopul de a caracteriza din punct de vedere electrocardiografic diferite patologii cardiace. Din punct de vedere didactic, pacienții au fost distribuiți în funcție de localizarea anatomică a leziunii cardiace în pacienți diagnosticați cu afecțiuni ale endocardului, ale miocardului, ale pericardului și ale țesutului nodal, fiecare categorie reprezentând câte un subcapitol structurat conform modelului unui studiu în introducere, material și metode, rezultate, discuții și concluzii.

Subcapitolul 5.1. intitulat „*Afecțiuni endocardice diagnosticate la câini*” tratează patologiile cardiace cu etiologie endocardică. Datorită faptului că 96% dintre pacienții diagnosticați au prezentat boală valvulară mitrală, caracterizarea electrocardiografică s-a axat pe această patologie particulară. În acest studiu au fost incluși 26 de câini, dintre care 25 au fost diagnosticați cu boală valvulară mitrală. Diagnosticul s-a realizat pe baza datelor semnaletice, a examenului clinic și a examenelor paraclinice reprezentate de ecocardiografie, examen radiologic și examen electrocardiografic. În acest subcapitol, în secțiunea „Rezultate”, sunt prezentate și descrise simptomele întâlnite, valorile scorului cardio-vertebral, rezultatele măsurărilor ecocardiografice și electrocardiografice și centralizarea tipurilor de modificări ritmologice și morfologice ale traseului electrocardiografic. Frecvența cardiacă a înregistrat limite largi, dar cu media grupului între limitele normale, iar ritmul a fost sinusal la toți pacienții. Analiza ritmologică a traseului electrocardiografic a relevat tahicardie sinusală la 32,1% dintre pacienți, urmată de pauza sinusală la 7,7%, dar au fost diagnosticate și ritmuri ventriculare și bloc atrio-

ventricular de gradul II. Analiza morfologică a evidențiat semne compatibile cu hipoxia miocardică la 50% dintre pacienți. Frecvent au fost întâlnite modificări compatibile cu ischemia miocardică, cardiomegalia stângă și dilatația atriului stâng. În continuare, valorile traseului electrocardiografic au fost verificate pentru corelații semnificative statistic cu parametri de ordin clinic, radiologic și ecocardiografic. Rezultatele au fost ulterior discutate și explicate, fiind comparate în același timp cu literatura de specialitate. În cadrul discuțiilor au fost incluse și discutate grafice decizionale cu diferiți parametri pentru facilitarea protocolului de diagnostic. Subcapitolul 5.1 se încheie cu concluzii parțiale.

Subcapitolul 5.2 intitulat *„Afecțiuni ale miocardului diagnosticate la câini”* tratează patologiile cardiace cu etiologie miocardică. Din grupul total de 17 câini, 13 dintre aceștia, reprezentând 76,5% au fost diagnosticați cu cardiomiopatie dilatativă, astfel, caracterizarea electrocardiografică s-a concentrat asupra acestei patologii. Diagnosticul s-a realizat prin coroborarea datelor semnaletice, ale examenului clinic și ale celor paraclinice. Examenele paraclinice au fost reprezentate de radiografia cardio-toracică, ecografia cardiacă, electrocardiografia și analize sanguine. În secțiunea „Rezultate” sunt prezentate și descrise simptomele clinice întâlnite, valorile măsurătorilor radiologice, ecografice și electrocardiografice. Frecvența cardiacă a avut limite mai largi, cu o medie a grupului peste limita superioară specifică taliei. Acest parametru s-a corelat negativ doar cu durata intervalului RR. Ritmul sinusal a fost întâlnit la 50% dintre pacienți, restul având modificări ale acestuia, reprezentate în principal de fibrilația atrială. Pe lângă aceasta s-a mai întâlnit flutterul atrial, ritmul joncțional, tahicardia ventriculară și extrasistole ventriculare. Din punct de vedere morfologic, s-a observat o creștere a duratei undei P și a complexului QRS, peste limitele superioare. Valorile măsurătorilor electrocardiografice au fost supuse unor teste de corelație cu parametri radiologici, ecografici și sanguini. Diagnosticul morfologic al traseului electrocardiografic în cadrul acestui grup s-a caracterizat prin hipoxie miocardică și cardiomegalie stângă și mai puțin frecvent ischemie miocardică. La finalul acestei secțiuni s-a realizat un studiu asupra parametrilor electrocardiografici care influențează timpul de supraviețuire al câinilor diagnosticați cu cardiomiopatie dilatativă. În urma acestei analize s-a observat că doar frecvența cardiacă crescută reprezintă un factor negativ în durata timpului de supraviețuire. Rezultatele au fost ulterior discutate și explicate, fiind comparate în același timp cu cele din literatura de specialitate. În cadrul discuțiilor au fost incluse și discutate grafice decizionale cu diferiți parametri pentru facilitarea protocolului de diagnostic. Subcapitolul 5.2 se finalizează prin concluzii parțiale ale rezultatelor obținute.

Subcapitolul 5.3 intitulat „*Afecțiuni ale pericardului diagnosticate la câine*” tratează patologiile cardiace cu etiologie pericardică. În acest grup au fost incluși opt câini diagnosticați cu diferite afecțiuni pericardice precum prezența lichidului pericardic de origine neoplazică și non-neoplazică și un pacient cu defect de închidere al pericardului. Diagnosticul s-a realizat prin protocolul specificat și anterior, diagnosticul de certitudine fiind stabilit prin examen ecocardiografic pentru detectarea lichidului pericardic, pericardiocenteză și examenul citologic pentru stabilirea etiologiei lichidului. În secțiunea „Rezultate” sunt prezentate simptomele clinice ale pacienților cu afecțiuni pericardice, valorile măsurătorilor radiologice, ecocardiografice și electrocardiografice. Examenul electrocardiografic a urmărit caracterizarea din punct de vedere ritmologic și morfologic. Frecvența cardiacă a avut valorile cele mai înalte, cu media grupului peste limita superioară normală. Jumătate dintre pacienți au fost diagnosticați cu tahicardie sinusală. Ritmul sinusal a fost întâlnit la toți pacienții cu acumularea lichidului intrapericardic, un singur pacient, cu defect pericardic și dilatație atrială dreaptă având un ritm supraventricular. Din punct de vedere morfologic al traseului electrocardiografic, s-a observat hipovoltajul deflexiunilor, alternanță electrică și raportul dintre amplitudinea undei R și undei T mai mare decât $\frac{1}{4}$. Modificările traseului electrocardiografic au fost compatibile cu hipoxie miocardică, hipovoltaj și alternanță electrică. Rezultatele au fost ulterior discutate și explicate, fiind comparate în același timp cu literatura de specialitate. În cadrul discuțiilor au fost incluse și discutate grafice decizionale cu diferiți parametri pentru facilitarea protocolului de diagnostic. Subcapitolul 5.3 se finalizează prin concluzii parțiale ale rezultatelor obținute.

Subcapitolul 5.4 intitulat „*Rezultate ale electrocardiografiei în afecțiunile cardiace la câine*” descrie din punct de vedere ritmologic și morfologic alterările traseului electrocardiografic întâlnite la grupul pacienților incluși în studiu și realizează o serie de comparații între diferite aspecte ale electrocardiografiei în diferite patologii cardiace diagnosticate. În secțiunea „Rezultate” sunt centralizate ca număr și procent toate modificările ritmologice întâlnite la pacienții examinați electrocardiografic. Frecvența cardiacă este analizată din punct de vedere al sexului, taliei și a diferitelor patologii cardiace. Următorul aspect electrocardiografic analizat este ritmul, acesta fiind sinusal la 92% dintre pacienți și modificat la 8%. Ritmul modificat diagnosticat a fost reprezentat în principal de fibrilație atrială și mai rar flutter atrial, ritm joncțional, tahicardie și extrasistole ventriculare și disociație atrio-ventriculară. În continuare au fost descrise și discutate aritmiile diagnosticate la pacienții incluși în acest studiu. Secțiunea „Rezultate” continuă cu analiza fiecărui tip de măsurătoare electrocardiografică a undelor, intervalelor și segmentelor și comparația valorilor acestora între masculi și femele, categorii de talie și patologii cardiace. Rezultatele sunt susținute prin tabele și grafice. În final

sunt prezentate modificările de ordin morfologic ale traseelor electrocardiografice sub formă de diagnostic și frecvența acestora. Rezultatele au fost ulterior discutate și explicate, fiind comparate în același timp cu literatura de specialitate. În cadrul discuțiilor au fost incluse și discutate grafice decizionale cu diferiți parametri pentru facilitarea protocolului de diagnostic. Subcapitolul 5.4 se încheie printr-o serie de concluzii parțiale ale rezultatelor obținute.

Capitolul al VI-lea intitulat „*Studiu privind aplicarea electrocardiografiei la câinii din rasa Ciobănesc Românesc de Bucovina*” are ca scop propunerea limitelor de referință ale unor măsurători radiografice, ecocardiografice și electrocardiografice. În acest studiu au fost incluși 20 de câini din rasa Ciobănesc Românesc de Bucovina fără patologii cardiace. Pacienții au fost supuși unei anamneze și unui examen clinic amănunțit pentru a exclude orice simptom compatibil cu o afecțiune cardiacă. Pentru evaluarea dimensiunilor cardiace, aceștia au fost supuși, în continuare, examenului radiologic, ecocardiografic și electrocardiografic. Secțiunea „Rezultate” prezintă valorile obținute în urma examenelor speciale, exprimate prin minim, maxim, media și deviația standard. Distribuția valorilor grupului și diferențele și asemănările cu valorile normale recomandate în literatură la câinii de talie mare au fost reprezentate prin grafice de tip box-plot. Capitolul continuă cu discutarea și explicarea rezultatelor obținute și compararea acestora cu diferite valori ale unor rase de talie mare propuse în literatura de specialitate. Capitolul VI se finalizează cu o serie de concluzii ale rezultatelor obținute.

Capitolul al VII-lea intitulat „*Discuții generale*” are ca scop dezbaterile rezultatelor obținute în capitolele anterioare, sublinierea diferențelor electrocardiografice întâlnite în diferite tipuri de patologii cardiace și compararea acestora cu literatura de specialitate. Pentru a facilita interpretarea și discutarea rezultatelor obținute în studiile anterioare s-au realizat grafice și tabele centralizând cei mai importanți parametri electrocardiografici și valorile acestora în diferite patologii cardiace. Tot în acest capitol este realizată o discuție comparativă asupra rezultatelor obținute în urma diagnosticului cardiologic al pacienților examinați în Facultatea de Medicină Veterinară din Iași și cei examinați în Departamentul de Medicină Veterinară din Napoli, Italia. Discuțiile se încheie cu o serie de concluzii, fiind observate diferențe demografice și sociale privind importanța cardiologiei la animalele de companie și similitudini privind modul de examinare și rezultatele obținute la pacienții cardiaci luați în studiu.

Capitolul al VIII-lea încheie lucrarea cu o serie de concluzii generale și recomandări obținute în urma studiului electrocardiografic la pacienții cardiaci și aspectele de originalitate ale tezei.

Lucrarea se încheie cu prezentarea revistei bibliografice (220 titluri din literatura de specialitate română și străină) utilizate pe parcursul cercetărilor.

Abstract

The doctoral thesis entitled „*Research regarding the diagnostic value of electrocardiography in canine cardiac diseases*” was motivated by the study of electrocardiographic changes and characteristics during different endocardial, myocardial and pericardial diseases. The originality of this thesis is based on the statistical study of the electrocardiographic changes and the emphasis of the differences found between cardiac diseases. Moreover, with the statistical analysis of the data, the decision tree graphics were able to highlight the diagnostic value of some findings, our results being compared with those from the Department of Veterinary Medicine of Naples. The last study of the thesis comes forward through the cardiologic characterisation of the healthy Bucovina Shepherd dogs, proposing the reference ranges for vertebral heart scale, echocardiographic and electrocardiographic measurements. Another novelty is represented by the report of two cardiac pathologies such as dilated cardiomyopathy in one Bucovina Shepherd dog and the pericardial defect with right atrial herniation in a dog.

The thesis consists of 181 pages, comprising two main parts, according to proposed guidelines, the first part, the bibliographic study, representing 24% (43 pages) and the second part, 76% (138 pages) represented by the personal research. The results are supported by a number of 42 tables, 36 figures and 42 graphics.

The first part of the thesis, entitled „*The current state of knowledge*” represents the short bibliographic study of the cardiac anatomy, physiology and rhythmology in dogs. This part is structured in two main chapters that describe the electrophysiological mechanisms and electric activity of the heart and the clinical electrocardiography including the recording, reading and interpretation of the diagnostic.

The first chapter, entitled „*Morphophysiological aspects of the canine heart*” extends over two subchapters, the first shortly describing the heart anatomy, highlighting the anatomy and morphology of the nodal tract, while the second concentrating on the electrophysiology of the heart. The second subchapter presents a series of physiological mechanisms such as cellular membrane activity, action potential, and the correlations between action potential and the electrocardiographic phases. Furthermore, the functional parameters of the heart represented by excitability, rhythmicity, conductivity, contractility and tonicity are described. Finally, the electrical conduction within the myocardial cell is presented.

The second chapter, entitled „*Electrocardiography in dog*” extends over three subchapters and comprises the basic mechanism of the electrocardiographic recording, the

technique, reading and interpretation. Finally, the most common arrhythmias in dogs are described. The first chapter entitled „*Basics of electrocardiography*” begins with a short history of the veterinary cardiology and electrocardiography and then continues with basic electrophysiology describing concepts such as electrical field, mechanism of cardiac depolarisation and the dipole theory.

The second subchapter entitled „*Electrocardiographic examination in dog*” presents the technique of classic and ambulatory (Holter) electrocardiography, this chapter being dedicated for explaining the process from the cardiac electrical activity to the electrocardiographic paper. Thereby, the derivation leads, practical technique, measurements of the electrocardiographic tracing, rhythm and heart rate determination are explained. Finally, the correlation between each electrocardiographic sector and structural and pathological changes of the heart are described. Also, within this chapter, the morphological changes of the waves, segments and intervals are discussed from the clinical point of view. The specific aspects of the electrocardiographic tracing in dilatation, hypertrophy, hypoxia, ischemia, electrolyte disturbances and specific patterns during respiratory and pericardial diseases are described.

The third subchapter, entitled „*Arrhythmias in dog*” describe, on the basis of a classification proposed by *Santilli and Perego, 2014*, the most common arrhythmias in dogs. These arrhythmias are summarized in one table and classified by heart rate in tachyarrhythmias and bradyarrhythmias, by localisation in supraventricular and ventricular arrhythmias, and by frequency in beats and ectopic rhythms. Subsequently, the rhythm changes are described by electrophysiological mechanism, correlated with pathologies and finally electrocardiographic characterisation is presented.

The second part of the thesis, entitled „*Personal research*” extends over four chapters comprising the results and discussions of the research performed during four years.

The third chapter represents the main aim of the thesis, followed by the personal objectives proposed for the research. At the end, the research activities performed for achieving the objectives proposed are presented.

The fourth chapter, entitled „*Material and methods*” begins by describing the two institutions where the research was performed: Faculty of Veterinary Medicine from Iași and the Department of Veterinary Medicine from Naples, Italy. Furthermore, the biological material represented by the group of dogs taken into study is described and the inclusion criterias are presented. Then, the methods used for the diagnostic, such as physical examination, imaging and electrocardiographic methods and blood tests used are described. The fourth chapter closes with the description of the statistical analyses used for the data interpretation.

The fifth chapter, entitled „*Results and discussions*” is the largest chapter extended over four subchapters, each representing a study characterizing the electrocardiography of different cardiac diseases. From a didactic point of view, the patients were distributed according to anatomical localisation of the lesion in: patients with endocardial diseases, patients with myocardial diseases, patients with pericardial diseases and patients with nodal tract disorders. Each category represents a stand-alone study structured according to the proposed guidelines in introduction, material and methods, results, discussions and conclusions.

Subchapter 5.1 entitled „*Endocardial diseases in dogs*” presents the results of the cardiac diseases developed by endocardial changes. Due to the fact that 96% of the dogs were diagnosed with chronic valvular disease, the electrocardiographic characterisation was based on this particular disease. This study included 26 dogs, 25 being diagnosed with chronic valvular disease. The diagnostic protocol included history, physical and special examinations such as echocardiography, X-ray and electrocardiography. In the results section we present and describe the symptoms related to mitral valve disease, vertebral heart scale values, the electrocardiographic and echocardiographic measurements and summarize the most common arrhythmias and morphological changes of the electrocardiographic tracing. Heart rate had large ranges, but the group mean was within normal ranges and the rhythm was sinus in all patients. Rhythm analysis showed sinus tachycardia in 32,1%, followed by sinus arrest in 7,7% of the dogs, but also ventricular rhythm and 2nd degree atrio-ventricular block were infrequently diagnosed. Morphological analysis of the ECG tracing showed signs consistent with myocardial ischemia, left cardiomegaly and left atrial dilatation. Furthermore, the results were tested for correlations with various physical, radiographic and echocardiographic changes. Subsequently, the results are discussed and explained, being in the same time compared with the literature. Within the discussion section we included decision tree graphics to highlight the most important measurements and to ease the diagnostic protocol. The subchapter finishes with a series of conclusions.

Subchapter 5.2 entitled „*Myocardial diseases in dogs*” present the results of the cardiac diseases developed by myocardial changes. Out of 17 patients, 13 dogs, representing 76,5% were diagnosed with dilated cardiomyopathy. For this reason, the electrocardiographic characterisation was based on this particular disease. The diagnostic protocol included history, physical and special examinations such as echocardiography, X-ray, electrocardiography, complete cell blood count and biochemical analyses. Within the result section we present the frequency of the clinical signs, vertebral heart scale values, echocardiographic and ECG measurements. Heart rate showed wide ranges and the group mean value over the upper normal limit. This measurement showed a

strong negative correlation with the RR interval only. The sinus rhythm was diagnosed in 50% of the dogs, while the rest of the patients had a non-sinusal rhythm represented mainly by atrial fibrillation. Also, atrial flutter, junctional rhythm, ventricular tachycardia and ventricular premature complexes were diagnosed. The analysis of the ECG tracing showed an augmentation of the P-wave and QRS duration, over the normal reference ranges. The ECG tracing measurements were tested for correlations with different physical, radiographic, echocardiographic and blood tests results. The morphologic changes of the ECG tracing were consistent with myocardial hypoxia, left cardiomegaly and more uncommon for myocardial ischemia. At the end of this section, a study regarding the electrocardiographic changes that influence the survival time on dogs with dilated cardiomyopathy was performed. The analysis showed that only higher heart rate had a negative influence on the survival time. Subsequently, the results are discussed and explained, being in the same time compared with the literature. Within the discussion section we included decision tree graphics to highlight the most important measurements and to ease the diagnostic protocol. The subchapter finishes with a series of conclusions.

Subchapter 5.3 entitled „*Pericardial diseases in dogs*” present the results of the cardiac diseases developed by pericardial changes. Eight dogs were included in this group, seven diagnosed with neoplastic and non-neoplastic pericardial effusion and one dog with pericardial defect and right atrial herniation. The diagnostic was based on the same protocol, the echocardiographic examination being the most important tool for detecting the pericardial fluid. Also, pericardiocentesis was used for treatment and cytological diagnostic. In the results section we present the symptoms of the patients with pericardial disease, radiologic, echocardiographic and ECG tracing measurements. The electrocardiographic tracing was examined for detecting the rhythm and morphological changes. Heart rate showed the highest values of all groups, with the mean over the normal reference ranges. Fifty percent of the patients were diagnosed with sinus tachycardia. Sinus rhythm was present in all patients diagnosed with pericardial effusion, while one patient with pericardial defect and right atrial herniation had a supraventricular rhythm represented by atrial flutter. The morphology of the ECG tracing showed low voltage of the waves, and the T wave greater than $\frac{1}{4}$ of the R wave amplitude. Changes of the tracing were consistent with myocardial hypoxia, hypovoltage and electrical alternance. Furthermore, the results were discussed and compared with the literature findings. Also, in the discussion section, decision tree graphics were included to highlight the most important measurements and to ease the diagnostic protocol. This subchapter is finished with a series of conclusions.

Subchapter 5.4 entitled „*Electrocardiographic results in canine heart diseases*” describe the rhythm and morphological disturbances diagnosed in all dogs subjected to electrocardiographic examination. Also, in this subchapter, there are performed a series of comparrisons between ECG tracing among groups with different cardiac diseases. The result section is focused on summarizing the rhythm disturbances in all dogs examined during the doctoral period. Heart rate is analyzed among groups distributed by gender, breed and heart disease. The main rhythm was sinusual in 92% of the patients and in 8% was non-sinusual, represented mostly by atrial fibrillation and more infrequent by atrial flutter, jonctional rhythm, ventricular tachycardia and premature complexes and atrio-ventricular dissociation. Hereinafter the arrhythmias diagnosed were described and discussed. The results section continues with the analysis of each electrocardiographic measurement comparing the results among groups distributed by gender, breed and cardiac pathology, results carrdied by graphics and tables. This section is continued by summarizing the morphological diagnostic of the ECG tracing. Furthermore, the results are discussed and compared with the literarure, including also decision tree graphics. This subchapter ends with a series of conclusions.

The sixth chapter, entitled „*Study on electrocardiography in Bucovina Shepherd dogs*” was aimed on proposing radiological, echocardiographic and electrocardiographic reference ranges in this breed. Twenty client-owned Bucovina Shepherd dogs were included in the study. All dogs were free cardiac disease. History and physical examination were performed in all dogs to exclude any signs of heart disease. For the cardiologic measurements, the dogs were subjected to thoracic X-ray, echocardiography and electrocardiography. The result section present the obtained values expressed by minimum, maximum, mean $\pm$ standard deviation. The group values distributions were pointed out through box-plot graphics. The chapter continues with the discussion of the results and comparrison with different breed proposed values. The sixth chapter ends with the most important conclusions of the study.

The seventh chapter, entitled „*General discussions*” brings a debate of the results obtained in the previous chapters, highlightening the electrocardiographic differences among cardiac pathologies, comparing, in the same time with the results stated by other researchers. In this section, graphics and tables are included to facilitate the interpretation of the ECG tracing and to mark out the differences between heart diseases. Within this chapter, authors performed a comparative discussion regarding the results obtained due to cardiac examination in two teaching hospitals: the Faculty of Veterinary Medicine of Iași and the Department of Veterinary Medicine from Naples, Italy. This discussion is closed with a series of conclusions, observing some demographic and social differences regarding the importance of small animal cardiology and

some similarities regarding the diagnostic approach and the obtained results. Chapter VIII ends the thesis with a series of final conclusions and recommendations regarding the results obtained from the performed studies and the originality of the research are presented.

The thesis finishes with the reference list (220 titles from national and international literature) used during the research period.

Introducere

***„Primum non nocere”
Hippocrate***

În prezent, cardiologia veterinară este o ramură aflată în concurență cu cardiologia din medicina omului. Cele două domenii au beneficiat de o evoluție concomitentă de-a lungul timpului, aflându-se permanent într-o relație apropiată, unele aspecte fiind preluate din medicina omului și aplicate la animale, iar altele fiind cercetate asupra animalelor și aplicate ulterior la om. Un moment important al cardiologiei este legat de Augustus D. Waller (1856-1922), inventatorul electrocardiografului, care a demonstrat eficacitatea metodei pe câinele său „Jimmy”. Cardiologia veterinară reprezintă un teren științific larg datorită multitudinii speciilor și raselor cu predispoziție pentru diferite boli cardiace și prevalenței crescute la pacienții geriatrici. Diversitatea patologiilor cardiace la animale este vastă, aspect ce impune medicului veterinar cunoașterea în detaliu atât a mecanismelor fiziologice, fiziopatologice, cât și interpretarea corectă a unor examene de specialitate și abordarea unui protocol terapeutic adecvat. Diagnosticul unei boli cardiace utilizează aceleași metode și teste ca și în medicina omului. Anamneza și examenul clinic sunt deosebit de importante, iar protocolul de diagnostic se completează prin examen electrocardiografic, radiografie cardio-toracică, examen ecocardiografic și analize ale sângelui, dar se pot utiliza și metode avansate preluate din medicina omului precum computer tomografia, fluoroscopia, rezonanța magnetică nucleară sau scintigrafia.

Electrocardiografia este unul dintre cele mai importante examene speciale, utilizat în diagnosticul patologiilor cardiace și nu numai. Este cunoscut că orice afecțiune cardiacă evoluează cu modificări de ordin structural și funcțional, dar pot fi asociate și alterări de ordin electric, acestea putând fi diagnosticate doar prin examen electrocardiografic. Teza de doctorat intitulată ***„Cercetări privind valoarea diagnostică a electrocardiografiei în afecțiunile cardiace la câine”*** are ca scop principal creșterea specificității examenului electrocardiografic în diagnosticul cardiopatiilor la câine prin caracterizarea din punct de vedere electrocardiografic al unor patologii cardiace frecvent întâlnite.

Literatura de specialitate tratează aspecte particulare electrocardiografice precum modificările de ritm, morfologia traseului sau aspecte particulare în diferite condiții patologice. Din acest motiv, abordarea actuală a temei rezidă din necesitatea caracterizării din punct de vedere electrocardiografic patologia cardiacă, individualizând întregul tablou ritmologic și morfologic și evidențiind aspectele particulare pentru a stabili, în continuare, un diagnostic diferențial.

Orice lucrare de mari dimensiuni din cardiologia veterinară pornește, în mod inevitabil, cu datele obținute la examenul clinic, acesta fiind considerat baza protocolului de diagnostic.

Lucrarea de față tratează protocolul de diagnostic și caracterizarea din punct de vedere electrocardiografic, în detaliu, concentrându-se pe analiza ritmologică și morfologică a traseului electrocardiografic în trei dintre cele mai frecvente patologii cardiace întâlnite la câine: boala valvulară mitrală, cardiomiopatia dilatativă și patologia pericardică exprimată prin acumulare de lichid. În același timp, au fost subliniate aspectele diferite pentru fiecare patologie pentru a facilita stabilirea diagnosticului diferențial.

Un capitol separat tratează aspecte particulare ale examenelor speciale incluse în protocolul standard de diagnostic la câini sănătoși din rasa Ciobănesc de Bucovina. Scopul acestui studiu este acela de a propune limite de referință ale unor măsurători cardiologice pentru această rasă.

În lucrarea de față au fost analizate multiple variabile electrocardiografice în funcție de patologia cardiacă. Rezultatele obținute în urma cercetării din cadrul doctoratului contribuie la creșterea specificității examenului electrocardiografic la câine. Pentru o analiză mai detaliată a modificărilor de ordin ritmologic în unele patologii cardiace este necesară continuarea studiilor prin metoda Holter.

Cercetările efectuate pe parcursul anilor de studiu s-au realizat în cadrul Clinicii de Medicală și Serviciului de Radiologie al Facultății de Medicină Veterinară din Iași și în Serviciul de Cardiologie al Departamentului de Medicină Veterinară din Napoli, beneficiind de suportul tehnic pentru investigațiile propuse, având ca material de studiu pacienții prezentați pentru consultație cardiologică.

Suportul științific a fost susținut de cursuri de ecografie generală, cursuri intensive de cardiologie în cadrul celor două stagii de pregătire la Departamentul de Medicină Veterinară din Napoli, participarea la workshop-uri, simpozioane, conferințe și congrese în domeniu și experiența acumulată pe parcursul celor patru ani.

În acest context, adresez mulțumiri domnului Profesor doctor universitar Vulpe Vasile pentru coordonarea științifică, înțelegerea și ajutorul acordat în perioada studiilor doctorale; mulțumesc conducerii Școlii Doctorale și membrilor comisiei de îndrumare care mi-au oferit disponibilitate și ajutor în realizarea cercetărilor propuse. Adresez mulțumiri distinșilor membri ai Comisiei de doctorat pentru amabilitatea și disponibilitatea de a accepta și evalua această lucrare.

Mulțumesc colectivului Serviciului de Radiologie din cadrul Facultății de Medicină Veterinară din Iași pentru ajutorul și colaborarea în vederea realizării cercetării propuse. Îi adresez mulțumiri doamnei doctor Mocanu Diana cu care am colaborat încă din perioada anilor de facultate și care m-a inițiat în tainele cardiologiei veterinare, având și în prezent o frumoasă colaborare. Mulțumesc domnului Profesor Paolo Ciaramella și domnului Profesor Piantedosi Diego pentru disponibilitatea și amabilitatea oferită pe parcursul celor două stagii în cadrul Departamentului de Medicină Veterinară din Napoli.

Nu în ultimul rând, adresez mulțumiri familiei și în special mamei mele pentru efortul, susținerea și suportul moral, pe tot parcursul vieții și mai ales în perioada studiilor doctorale și îi dedic cu drag această teză.

Introduction

*„Primum non nocere”
Hippocrate*

Nowadays, veterinary cardiology is a medical stand-alone branch competing with human cardiology. The two segments had a common evolution in time, being in a close relationship, some aspects taken over from humans and applied in veterinary medicine while others being tested in animals then implemented in human medicine. An important step of cardiology is connected to Augustus D. Waller (1856-1922), the inventor of electrocardiographic machine who demonstrated the efficacy of this method on his own dog „Jimmy”. Veterinary cardiology is an extensive scientific field due to the multitude of species and breeds with certain predisposition and the high prevalence of the cardiac diseases in geriatric dogs. The diversity of cardiac diseases is various, requiring detailed knowledge of physiology, pathology and correct interpretation of the diagnostic for a proper choice of the therapeutic protocol. The diagnostic protocol used in veterinary medicine uses the same tests as human medicine. History and physical examination are particularly important, being completed with electrocardiography, thoracic X-ray, echocardiography and blood tests, but more advanced methods such as computer tomography, fluoroscopy, magnetic resonance and scintigraphy may also be used.

Electrocardiography is one of the most important test, used in cardiologic diagnostic and also in other pathologic situations. It is well known that every cardiac disease develop structural and functional changes, sometime being associated with electrophysiological disturbances, the latter being diagnosed through electrocardiography. The doctoral thesis entitled *„Research regarding the diagnostic value of electrocardiography in canine cardiac diseases”* aims the increase of sensitivity of electrocardiography, characterising the changes encountered in some canine cardiac diseases.

The medical literature describe particular aspects such as rhythm disturbances, electrocardiographic tracing changes or alterations in different pathologies. For this reason, the approach adopted in this thesis emerge from the necessity for electrocardiographic description of the disease, comprising the entire changes and highlighting the particular aspects necessary for creating an electrocardiographic differential diagnostic.

Any large veterinary cardiologic research begins with physical examination, being considered the background of the diagnostic protocol. This research presents the analysis of the rhythmologic and morphologic changes of the electrocardiographic tracing in three most

common cardiac diseases in dogs: chronic mitral valve disease, dilated cardiomyopathy and pericardial disease. In the same time, the electrocardiographic differences between pathologies have been pointed out for facilitating the differential diagnostic.

A separate chapter is dedicated to proposing the reference ranges of some measurements used in cardiac standard diagnostic protocol for healthy Bucovina Shepherd dogs.

In this research, a series of variables were analyzed in concordance with the cardiac disease. The results contribute to increasing the sensitivity and specificity of the electrocardiographic diagnostic in dogs. For a more detailed analysis of the rhythm changes in different cardiac diseases, further researches are required using the Holter method.

The four years research period was performed within the Internal Medicine Department and Roentgendiagnostic Service of the Faculty of Veterinary Medicine of Iași and Cardiology Service of the Department of Veterinary Medicine from Naples, Italy. During this period, the research was sustained by the technical support within these diagnostic centers, using the dogs presented for medical reasons.

The scientific support was sustained by echography and intensive cardiology courses during the two stages performed at the Department of Veterinary Medicine of Naples, Italy and the attendance to workshops, symposiums, conferences and congresses in the cardiology field and the personal experience acquired.

Within this context, I direct special thanks to Professor Vasile Vulpe, the doctoral tutor, for his scientific guidance, compassion and aid; to Doctoral school staff and my doctoral committee, I express my gratitude for the disponibility and guidance during the doctoral research.

I also express my gratitude to the distinguished members of the doctoral committee for willingness to accept and analyse this work and for the availability to participate at the public presentation.

I adress thanks to my colleagues for the aid and collaboration in the purpose of achieving the proposed goals. I express my gratitude to dr. Mocanu Diana for the great collaboration since my beginings in veterinary cardiology untill present. To Professor Paolo Ciaramella and Professor Diego Piantedosi I thank for the disponibility and kindness offered during the two stages of practice in the Service of Cardiology from Naples.

Special thanks to my family and particularly to my mother for the effort, material and moral support during all my life and especially over the doctoral studies and I gladly dedicate her this thesis.

PARTEA I

**STADIUL ACTUAL AL CUNOAȘTERII ASUPRA TEHNICII
ELECTROCARDIOGRAFIEI UTILIZATE ÎN DIAGNOSTICUL AFECȚIUNIOR
CARDIACE LA CÂINE**

FIRST PART

**CURRENT STATE OF KNOWLEDGE REGARDING THE
ELECTROCARDIOGRAPHIC TECHNIQUE USED IN CANINE HEART DISEASES
DIAGNOSTIC**

CAPITOLUL I
ASPECTE MORFOFIZIOLOGICE ALE CORDULUI LA CÂINE
CHAPTER I
MORPHOPHYSIOLOGICAL ASPECTS OF THE CANINE HEART

1.1. Morfologia cordului la câine

1.1 Canine heart anatomy

1.1.1. Orientare și topografie

1.1.1. Orientation and topography

Cordul este plasat în cavitatea toracică, în mediastinul mijlociu, între cele două foițe mediastinale ale sacilor pleurali. Organul are o formă conoidă, cu baza orientată dorso-cranial și vârful (apexul) ventro-caudal, spre regiunea xifoidă a sternului. Din punct de vedere topografic, în raport cu peretele costal, baza cordului se proiectează în treimea inferioară a coastelor IV-V și vârful la nivelul cartilajelor condro-sternale ale coastelor VII-VIII (69, 181, 206).

1.1.2. Conformația externă a cordului

1.1.2. External anatomy of the heart

Suprafața externă a cordului prezintă trei șanțuri, unul transversal și două longitudinale. Șanțul transversal, denumit coronar se situează la limita dintre miocardul atrial și cel ventricular, iar șanțurile longitudinale sunt situate la limita dintre cele două ventricule. Masa ventriculară are formă conică, delimitată dorsal de masa atrială și terminându-se ventral cu vârful cordului. La exterior, aceasta prezintă două fețe, două margini, o bază și un vârf (181). Baza cordului este reprezentată de masa atrială în partea dreaptă și originea marilor vase (artera aortă și artera pulmonară) la stânga. Vârful cordului, sau apexul este ușor deviat spre stânga, unde fibrele superficiale ale miocardului formează o buclă denumită *vortex cordis* (181).

Masa atrială continuă dorsal masa ventriculară, prezintă o formă semilunară fiind dispusă împrejurul bazei marilor vase. Șanțul interatrial împarte masa atrială în atriul stâng și atriul drept. Fața concentrică are formă concavă și este congruentă originii marilor vase (52).

1.1.3. Conformația internă a cordului

1.1.3. Internal anatomy of the heart

Atriile sunt formate dintr-un miocard relativ subțire și au rol de captare a sângelui din circulația sistemică, respectiv pulmonară și pomparea acestuia în ventriculele aferente. Atriul drept este localizat dorso-cranial ventriculului drept și este alimentat cu sânge din circulația sistemică și cea cardiacă. Auriculul drept este proiectat cranio-ventral tractului de ejecție al

ventriculului drept, la nivelul valvulelor pulmonare. Există patru căi de deschidere în cavitatea atrială dreaptă: vena cavă cranială, vena cavă caudală, sinusul coronar și orificiul atrio-ventricular drept. Atriul stâng contribuie la formarea aspectului dorso-caudal al bazei cordului. Auriculul stâng se situează caudal de trunchiul pulmonar, care îl separă de auriculul drept. Două sau trei vene pulmonare ale pulmonului stâng și trei vene ale pulmonului drept se deschid în cavitatea atrială stângă, iar în partea ventrală a acestuia este situat orificiul atrio-ventricular stâng închis prin valvula mitrală (77). Septul interatrial separă cele două atrii și este marcat de *fossa ovalis* în zona medială pe fața atriului drept, iar zona aferentă, pe fața atriului stâng este reprezentată de un țesut subțire care închide orificiul *foramen ovale* (77).

Ventriculele conferă structura conică a cordului. Ventriculul drept primește sânge sistemic de la atriul drept și îl pompează în circulația pulmonară prin artera pulmonară. Ventriculul stâng constituie cea mai mare parte a masei cardiace. Acesta primește sânge oxigenat de la nivel pulmonar, prin intermediul atriului stâng și îl pompează în circulația sistemică prin artera aortă. Fibrele miocardice formează stratul extern, mediu și intern al cordului. Stratul mediu este cel mai dezvoltat și se distribuie sub forma unei spirale care cuprinde ambele ventricule (77).

Structura cardiacă

Structurile fibroase reprezintă "scheletul cardiac" și sunt formate din țesuturi de colagen. Acestea formează inelele care circumscriu orificiile cardiace. Marginile lor septate formează în partea stângă și dreaptă câte un trigon fibros (52, 77). Aceste inele oferă puncte de inserție ale fibrelor miocardice și emit fibre concentrice care intră în alcătuirea valvulelor atrio-ventriculare. Marginile libere ale valvulelor sunt ancorate de fibrele disociate din cordajele tendinoase. Fibrele ce intră în alcătuirea inelului aortic și pulmonar se încrucișează formând chiasma inelelor arteriale (52).

Cele patru valvule cardiace sunt atașate de inelele fibroase aferente printr-un model specific fiecăreia. Valvulele atrio-ventriculare delimitează comunicarea dintre atrii și ventricule și previn regurgitarea sângelui în cavitățile atriale în timpul sistolei, în timp ce valvula aortică și pulmonară previn reîntoarcerea sângelui la nivel ventricular în timpul diastolei.

Fibra musculară miocardică reprezintă elementul de bază al structurii cardiace. Masa atrială este reprezentată de fibre superficiale sau unitive care sunt dispuse orizontal și se inseră pe inelele atrio-ventriculare, trecând apoi de pe un atriu pe celălalt și fibre proprii sau profunde, care au originea pe inelele fibroase orientându-se apoi spre plafonul atrial. Miocardul ventricular conține, de asemenea, fibre proprii și comune. Acestea se dispun pe trei straturi, întrepătrunse: superficial, mediu și profund. (52).

Endocardul

Reprezintă o tunică endotelială care acoperă interiorul cavităților cardiace și se continuă cu intima marilor vase, contribuind în același timp la formarea valvulelor atrio-ventriculare și a celor semilunare.

Țesutul nodal

Cordul are în componența sa un țesut specializat autonom, format din nodulul sinoatrial (Keith-Flack), nodulul atrio-ventricular (Aschoff-Tawara), căi de conducere internodale, fasciculul Hiss și rețeaua Purkinje (129, 209).

Nodulul sino-atrial este format dintr-un grup de celule specializate fiind compus din trei tipuri de celule: celule P (nodale), celule T (tranziționale) și celule musculare atriale (209). Celule nodale au rol în inițierea impulsului cardiac, cu frecvența cea mai înaltă și reprezintă 45-50% din totalul nodulului sinusal (165). Nodulul sinusal este suplimentat de un număr mare de fibre nervoase adrenergice și colinergice și este irigat de artera sinusală care se desprinde din artera coronară dreaptă, dar în cazuri rare, artera nodulului sinusal poate avea origine în artera coronară stângă (77, 165). Drenajul venos se realizează prin intermediul vaselor mici care se deschid în cavitatea atrială dreaptă (165).

Fasciculele internodale sunt reprezentate de structuri miocardice care lucrează împreună cu celulele specializate în conducerea impulsului nervos. Acestea formează căi ce conectează nodulul sinusal cu zona joncțională. Fasciculele internodale sunt clasificate în funcție de traiectul acestora prin peretele atrial în:

- Fasciculul internodal anterior care începe de la marginea anterioară a venei cave craniale, intersectează fasciculul Bachmann, apoi continuă prin septul interatrial și se unește cu fasciculul atrio-nodal superior.
- Fasciculul internodal mediu pornește de la nodulul sinusal, coboară paralel cu fasciculul internodal posterior, anterior ariei fosei ovale, apoi continuă în fasciculul atrio-nodal medial.
- Fasciculul internodal posterior pornește de la nodulul sinusal, coboară de-a lungul crestei terminale apoi de-a lungul zonei posterioare a septului interatrial, ajunge la nivelul ostiumului sinusului coronar și apoi continuă în fasciculul atrio-nodal lateral (165).

Fasciculele interatriale permit conducerea impulsului de la un atriu la altul (164). La câine, există două căi principale reprezentate de fasciculul lui Bachmann și fasciculul inferior. Fasciculul lui Bachmann are un traiect superior, traversând septul interatrial în porțiunea superioară, apoi penetrează atriul stâng la nivelul auriculului stâng. Fasciculul inferior urmărește cursul crestei terminale spre porțiunea infero-laterală a atriului drept. Aici, la nivelul ostiumului sinusului coronar pătrunde în atriul stâng (165).

Aria joncțiunii atrio-ventriculare este constituită din porțiunea medială a atriului drept și se extinde anterior spre septul interatrial, unde se divide în trei fascicule atrio-nodale, fasciculul atrio-ventricular proximal, porțiunea compactă a nodulului atrio-ventricular și porțiunile penetrante și non-penetrante ale fasciculului atrio-ventricular distal. Limita distală a joncțiunii atrio-ventriculare este constituită de septul interventricular membranos (165).

Fasciculele atrio-nodale reprezintă continuări ale fasciculelor internodale și se închid în fasciculul atrio-ventricular proximal, reprezentat de regiunea atrio-nodală a nodulului atrio-ventricular. Acestea sunt în număr de trei:

- Fasciculul atrio-nodal superior ce reprezintă continuarea distală a fasciculului internodal anterior, coboară pe zona supero-anterioară a peretelui medial al atriului drept.
- Fasciculul atrio-nodal medial ce continuă distal fasciculul internodal mediu și coboară de-a lungul porțiunii supero-mediale a ostiumului sinusului coronar.
- Fasciculul atrio-nodal lateral continuă distal fasciculul internodal posterior și coboară prin zona infero-laterală a ostiumului sinusului coronar (165).

Nodulul atrio-ventricular reprezintă o zonă anatomică de țesut specializat, care formează o punte între atri și ventricule. La câine are o lungime de aproximativ 2-4 mm și o grosime de 2mm. Acesta este format dintr-o porțiune proximală, reprezentată de fascicule atrio-nodale și fascicule atrio-ventriculare proximale, dintr-o porțiune centrală denumită nodul compact și o parte distală reprezentată de zona non-penetrantă a fasciculului atrio-ventricular distal. Nodulul atrio-ventricular se situează cranio-ventral deschiderii sinusului coronar și cranio-dorsal valvei septale tricuspide și emite o masă de celule Purkinje în porțiunea inferioară a septului interatrial, spre endocardul atriului drept. Acesta, continuă ventral, penetrând țesutul fibros al bazei cordului, spre miocardul ventricular.

Nodulul atrio-ventricular poate fi clasificat din punctul de vedere al diferenței potențialului de acțiune al diverselor regiuni în trei etaje:

1. Regiunea atrio-nodală
2. Regiunea medio-nodală
3. Regiunea nodo-hissiană

Regiunea atrio-nodală este constituită din convergența celor trei fascicule atrio-nodale și fasciculul atrio-ventricular proximal. Această regiune este formată din celule de tip Purkinje, intercalate cu celule tranziționale. Regiunea medio-nodală este formată doar din celule tranziționale. Regiunea nodo-hissiană este caracterizată prin prezența celulelor P și a celor tranziționale interconectate cu celule Purkinje și constituie fasciculul atrio-ventricular distal (210).

Nodulul atrio-ventricular la câine este irigat de două artere care se desprind din artera circumflexă stângă și din porțiuni terminale ale arterei septale. Drenajul venos se realizează prin sistemul lui Tebesio și se deschide la nivelul atrului drept. Nodulul atrio-ventricular este reglat de ramuri simpatice sau parasimpatice, dar acesta este mult mai sensibil la acțiunea simpatică.

Fasciculul atrio-ventricular distal se află în continuarea nodulului compact și reprezintă singura conexiune între sistemul de conducere atrial și cel ventricular, deoarece zona atrială este izolată electric de cea ventriculară prin zona de țesut fibros ce formează inelele atrio-ventriculare și arteriale. Această structură fibroasă triunghiulară este traversată posterior de fasciculul atrio-ventricular distal.

Fasciculul atrio-ventricular distal este compus din trei zone:

1. Zona non-penetrantă
2. Zona penetrantă sau Fasciculul Hiss
3. Zona ramificantă

Zona non-penetrantă este plasată superior, în contact intim cu regiunea compactă a nodulului atrio-ventricular. Structura acestuia este similară cu cea a regiunii compacte. Zona penetrantă denumită și fasciculul Hiss are o lungime de aproximativ 5-10 mm. Această zonă este formată din fascicule cu un traseu paralel, până în punctul în care încep ramificarea spre fasciculul postero-inferior al ramurii stângi. Este irigat de o arteră de calibru mic derivată din artera coronară dreaptă. Zona ramificată a fasciculului atrio-ventricular distal începe din punctul

de desprindere a ramurii stângi postero-inferioare și se termină la ramificația ramurii drepte și a fasciculului antero-superior.

La nivel inferior, fasciculul atrio-ventricular distal se divizează în ramura dreaptă și stângă, distal porțiunii membranoase a septului interventricular (210).

Ramura dreaptă este prima care se desprinde din porțiunea ramificantă a fasciculului atrio-ventricular, pe partea dreaptă a septului interventricular. Porțiunea superioară a ramurii drepte se află la nivelul inserției valvei septale a tricuspidei. Traseul acestei ramuri este subendocardic și prezintă ramificații multiple abia în porțiunea distală a septului, la nivelul mușchiului papilar anterior, care se orientează apoi spre peretele liber al

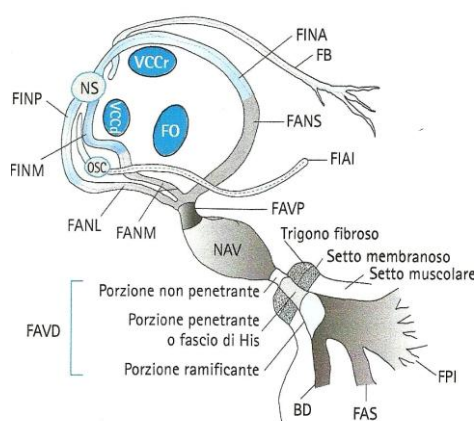


Figura nr. 1.1 Reprezentarea schematică a țesutului nodal la câine (după Santilli și Perego, 2014)

Figure no. 1.1. Schematic representation of the nodal tract in dog (after Santilli and Perego 2014)

ventriculului. Ramura stângă continuă într-un trunchi comun, apoi se ramifică într-o ramură anterioară și una posterioară, imediat sub planul valvulelor sigmoide ale aortei. Fasciculul antero-superior continuă direcția trunchiului ramurii stângi și are o direcție supero-inferioară și antero-posterioară. Fasciculul postero-inferior se desprinde din porțiunea trunchiului ramurii stângi și are un traseu perpendicular față de cel anterior. Astfel, septul interventricular și tractul de ejeecție este penetrat de către ramura anterioară, în timp ce peretele lateral al ventriculului stâng este penetrat de ramura posterioară (165).

Rețeaua Purkinje

Aceste fibre continuă cele două ramuri ventriculare și se direcționează către endocardul ventricular. Rețeaua Purkinje se extinde dinspre apexul cardiac spre baza miocardului ventricular unde se rarefiază (165).

Vascularizația cardiacă

Arterele coronare irigă țesutul cardiac. Artera coronară stângă este cea mai mare și este desprinsă din sinusul coronar stâng și emite ramurile aferente. Aceasta se împarte în ramura interventriculară paraconală și ramura circumflexă coronară stângă (181). Venele cordului se împart în trei grupuri: vena cardiacă mare ce parcurge șanțul paraconal apoi cel atrioventricular pe partea stângă până la nivelul sinusului coronar, vena cardiacă mijlocie situată în șanțul subsinuos și se varsă în sinusul coronar și vene cardiace mici care se deschid la nivelul atriului drept (181).

Inervația cardiacă

Cordul este reglat neurologic de către sistemul nervos, prin fibre de origine simpatică și parasimpatică. Reglarea parasimpatică se realizează prin activitatea fibrelor colinergice din nucleii vagului care produc o încetinire a activității nodulului sinusal și reduc timpul de conducere la nivel atrio-ventricular. Fibrele neuronale parasimpatice se distribuie la nivel atrial și cu frecvență mai redusă la nivel ventricular. Reglarea simpatică se realizează prin fibre care au originea în zona reticulară laterală a centrului vasomotor. Aceste fibre controlează nodulul sinusal și cel atrio-ventricular, cât și miocardul atrial și ventricular. Activitatea simpatică induce un efect cronotrop și inotrop al cordului, cât și o vasoconstricție (77).

Pericardul

Este o membrană fibro-seroasă care acoperă cordul și formează în jurul acestuia o cavitate pericardică (52). Se continuă cu ligamentul sterno-pericardic inserat de porțiunea ventrală a diafragmului, ancorând cordul în torace. În plus, acesta are un rol protector, limitează dilatația cardiacă și previne ruptura miocardică (13, 176). Dorsal, la nivelul bazei cardiace, pericardul se inseră pe originea marilor vase continuându-se cu adventicea aortică și a trunchiului

pulmonar. Fața internă a pericardului este în contact cu pericardul seros, cel din urmă fiind compus din două straturi, pericardul parietal și cel visceral (epicardul). Între cele două straturi se delimitează cavitatea pericardică ce conține o cantitate redusă de lichid (52).

1.2. Bazele fiziologice ale cordului la câine

1.2. Physiology of the canine heart

1.2.1. Potențialul de acțiune și potențialul de repaus

1.2.1. Action and resting potential

Cellulele cardiace sunt polarizate, ceea ce înseamnă că există o diferență de potențial electric între fața externă a membranei celulare, încărcată pozitiv și cea internă, încărcată negativ. Această diferență este conferită de distribuția inegală a ionilor de Na^+ , Ca^{2+} și K^+ . Potențialul membranar (Pm) reprezintă statusul electric, măsurat în milivolți (mV) al membranei celulare, la un moment dat. Potențialul membranar caracterizează statusul electric al interiorului celular. Astfel, Pm este negativ atunci când interiorul celulei este negativ și este pozitiv atunci când interiorul celulei este pozitiv.

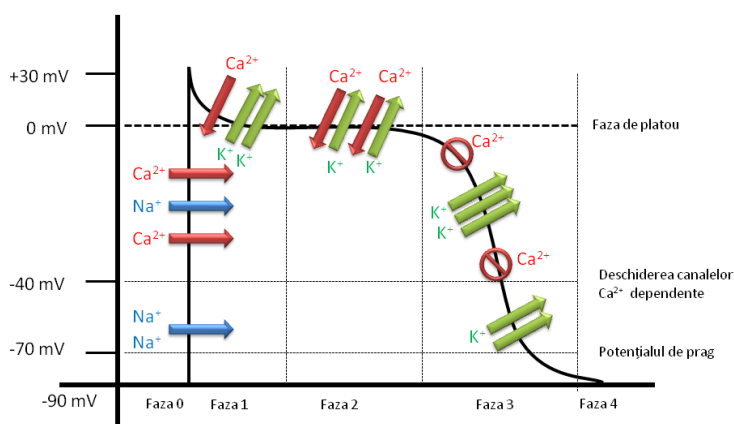


Figura nr. 1.2 Reprezentarea grafică a potențialului electric al unei celule de tip miocardic;

Figure 1.2. Graphic representation of the electrical potential of a myocardial cell;

exteriorul celulei, concentrația ionilor de Ca^{2+} este superioară la nivel extracelular, iar concentrația de K^+ este de aproximativ 30 de ori mai mare la nivel intracelular (49).

Potențialul de acțiune este inițiat de depășirea potențialului de prag și reprezintă o succesiune în timp a variațiilor potențialului membranar. Acesta prezintă cinci faze distincte:

Faza 0, sau faza de depolarizare rapidă este reprezentată de o ascensiune promptă a potențialului de acțiune până la o valoare de +30 mV. Aceasta apare în urma deschiderii spontane ale canalelor de Na^+ (timp-dependente) și pătrunderea ionilor de Na^+ în spațiul intracelular,

Potențialul membranar este caracterizat de două mari faze: potențialul de repaus și potențialul de prag. Acestea se încadrează între limite măsurabile în mV: -90 mV - -60 mV.

Potențialul de repaus reprezintă faza în care celula este în repaus, iar membrana nu este traversată de nici un curent ionic. Acest echilibru este conferit de gradientul de concentrație transmembranar al ionilor: concentrația ionilor de Na^+ este de 10 ori mai mare la

conform diferenței gradientului de concentrație. La pragul de aproximativ -40 mV, se deschid canalele lente de calciu și ionii de calciu pătrund în spațiul intracelular. Potențialul maxim de acțiune se atinge la o valoare de aproximativ +30 mV.

Faza 1 reprezintă începutul repolarizării (sau repolarizarea precoce) și este inițiată de închiderea canalelor de Na^+ (timp-dependente) și deschiderea canalelor de K^+ lente, iar potasiul părăsește spațiul intracelular. În această fază, numărul ionilor de K^+ deplasați spre spațiul extracelular este mai ridicat decât al celor de calciu deplasați spre interior. Astfel, valoarea potențialului membranar scade gradual până la valoarea de 0 mV.

Faza 2 reprezintă faza de platou în care potențialul membranar se menține în jurul valorii de 0 mV. Rata de deplasare transmembranară a ionilor de K^+ și Ca^{2+} este acum egală. Faza de platou are rolul de a menține timpul de contracție al fibrei musculare.

Faza 3 este reprezentată de repolarizare. Este inițiată de închiderea canalelor de Ca^{2+} și deschiderea și mai multor canale de K^+ , prin care ionii sunt deplasați spre spațiul extracelular, revenind la o valoare negativă intracelular și una pozitivă extracelular. Această tranziție are loc până la atingerea valorii de -90 mV specifică potențialului de repaus.

Faza 4 reprezintă revenirea la valorile potențialului de repaus. În timpul acestei perioade, concentrațiile intracelulare și extracelulare ale ionilor sunt reglate de către pompele ionice Na^+/K^+ - ATPaza, $\text{Na}^+/\text{Ca}^{2+}$ - ATPaza și Ca^{2+} - ATPaza (103, 130).

1.2.2. Curenții ionici transmembranari

1.2.2. Ionic cell membrane currents

Variațiile potențialului transmembranar există datorită curenților ionici și a valorii acestora la un moment dat. Există curenți pasivi datorită cărora concentrațiile ionice transmembranare tind să se anuleze datorită deschiderii canalelor transmembranare și există curenți activi, care au rolul de a restabili concentrațiile transmembranare la valoarea de repaus, prin activarea pompelor ionice. Canalele se deschid rapid, sau lent, în funcție de potențialul membranar care le modifică conformația moleculară (49).

1.2.3. Corelațiile fazelor potențialului de acțiune și traseul electrocardiografic

1.2.3. Correlation between action potential phases and electrocardiographic tracing

Traseul electrocardiografic reprezintă înregistrarea sumei a două potențiale de acțiune cu morfologie diversă, provenite din activarea celulelor endocardice și din activarea celulelor subepicardice. Inițial, are loc activarea celulelor subendocardice și se finalizează în momentul activării celulelor subepicardice. Procesul de repolarizare are loc în sens invers, epi-endocardic.

Astfel, faza 0 reprezintă începutul complexului QRS, faza 1 marchează punctul J, faza 2 reprezintă segmentul ST, faza 3 reprezintă unda T, iar faza 4 reprezintă diastola electrică (165).

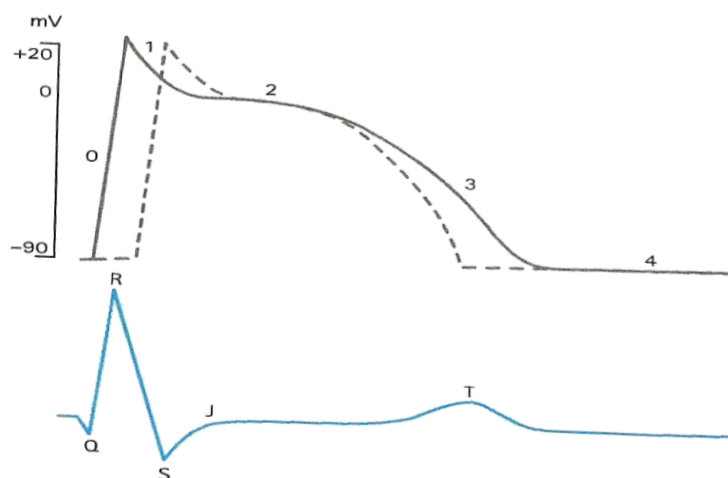


Figura nr. 1.3 Corelații între fazele potențialului de acțiune transmembranar și undele electrocardiografice (linia continuă reprezintă potențialul de acțiune al celulelor subendocardice, iar cea punctată, potențialul celulelor subepicardice) (după Santilli și Perego, 2014).

Figure no. 1.3. Correlations between action potential phases and ECG waves (continuous line – action potential of the subendocardial cells and dashed line – subepicardial cells action potential) (after Santilli and Perego 2014).

1.2.4. Parametri funcționali și relația acestora cu potențialul de acțiune

1.2.4. Functional properties of the heart and the relation with action potential

Potențialul de acțiune este caracterizat de parametri funcționali proprii celulelor cardiace. Aceștia sunt excitabilitatea, ritmicitatea, conductibilitatea, contractilitatea și tonicitatea.

Excitabilitatea (funcția batmotropă) este caracterizată prin mecanismul de răspuns în urma unui excitant care produce un potențial de acțiune. Sub acțiunea unor stimuli intrinseci sau extrinseci, membrana celulară devine permeabilă prin activitatea canalelor ionice și permite fluxuri ionice care vor activa fazele potențialului de acțiune. Se pot descrie 6 faze ale excitabilității celulelor miocardice:

- a. Perioada refractară absolută – din momentul declanșării potențialului de acțiune până aproape de sfârșitul fazei 3 a potențialului de acțiune. În acest timp, celula musculară nu răspunde la nici un excitant. Această perioadă favorizează activitatea ritmică a cordului și corespunde sistolei cardiace.
- b. Perioada răspunsului local gradat continuă perioada refractară absolută și împreună cu aceasta formează perioada refractară efectivă. În această perioadă, excitanții pot

determina răspunsuri locale, dar nu pot determina un potențial de acțiune complet care să urmeze un curs normal.

- c. Perioada refractară relativă reprezintă faza în care excitanții pot produce potențiale de acțiune cu ascensiune lentă și amplitudine submaximală. Aceasta continuă până la sfârșitul fazei 3 a potențialului de acțiune și împreună cu primele două faze formează perioada refractară totală.
- d. Perioada de exaltare se inițiază după ce repolarizarea depășește valoarea pragului de repaus. Celula este excitabilă, iar stimulii pot produce potențiale de acțiune cu ascensiune și amplitudine submaximală.
- e. Perioada de revenire completă include toate fazele până la o revenire stabilă a potențialului de repaus.
- f. Perioada de revenire parțială reprezintă intervalul în care unele fibre răspund la stimuli și pot produce un potențial de acțiune, iar altele sunt refractare (130).

Ritmicitatea (funcția cronotropă) reprezintă frecvența producerii potențialului de acțiune care este propagat la nivel miocardic. Aceasta depinde de viteza cu care celulele nodale trec de la faza de repolarizare (faza 3) la valoarea de prag a excitației. La nivelul sistemului excitoconducător, timpul cel mai scurt este specific celulelor nodului sinusal, care va induce frecvența cea mai mare, fiind astfel cel care impune ritmul cardiac. Structurile de la etaje inferioare, având o perioadă mai lungă între faza de repolarizare și valoarea de prag a excitației, vor fi depolarizate precoce de către excitația propagată de nodul sinusal (130).

Conductibilitatea (funcția dromotropă) reprezintă propagarea impulsului nervos prin structurile cardiace. Impulsul nervos se propagă cu viteze diferite în funcție de segmentul pe care îl parcurge. Astfel, la nivelul miocardului atrial, impulsul nervos are o viteză de aproximativ 0.8-1 m/sec, în regiunea superioară și medie a nodului atrio-ventricular viteza este de aproximativ 5-10 cm/sec, în regiunea inferioară (fasciculul Hiss) de aproximativ 0.8-1 m/sec, la nivelul ramurilor și al rețelei Purkinje 2-4 m/sec, iar în miocardul ventricular, viteza este de aproximativ 0.4-1 m/sec. Întârzierea bruscă a impulsului electric la nivelul superior și mediu al nodului atrio-ventricular are rol în separarea temporală a sistolei atriale de cea ventriculară, asigurând o umplere completă.

Contractilitatea (funcția inotropă) este realizată prin intermediul a trei sisteme intracelulare: reticulul sarcoplasmatic și tubular, sistemul contractil și sistemul mitocondrial. Sistemul reticulului sarcoplasmatic și sistemul tubular în T au rol în cuplarea excitației cu contracția. Depolarizarea membranei se propagă prin sistemul de tubuli T și induce descărcarea ionilor de Ca^{2+} din reticulul sarcoplasmatic în citoplasmă. Aceștia determină contracția

musculară. Relaxarea fibrei musculare se produce odată cu încetarea potențialului de acțiune și eliminarea ionilor de Ca^{2+} din celulă prin intermediul tubulilor longitudinali. Sistemul contractil este reprezentat de către sarcomere ce conțin microfilamente de actină și miozină. Ionii de Ca^{2+} liberi se cuplează cu troponina, suprimând acțiunea represivă a interacțiunii dintre actină și miozină. Legarea ionilor de Ca^{2+} cu troponina este semnalul declanșator al contracției musculare. Contracția musculară se produce prin alunecarea microfilamentelor subțiri din discurile clare (de actină) printre microfilamentele groase (de miozină) din discurile întunecate. Interacțiunea dintre actină și miozină coincide cu hidroliza ATP de către miozin-ATP-aza activată în prezența ionilor de calciu. Relaxarea se produce prin eliberarea ionilor de Ca^{2+} și recaptarea activă a acestora în cisternele reticulului sarcoplasmatic. Astfel, cu o concentrație redusă de Ca^{2+} intracelular, complexul actină-miozină încetează, iar scindarea ATP este oprită datorită inactivității miozin-ATP-azei (51). Sursa de energie la nivelul mușchiului cardiac este conferită de fosforilarea oxidativă la nivel mitochondrial, cu rol în producerea ATP-ului (130).

Tonicitatea (funcția tonotropă) reprezintă capacitatea miocardului de a păstra o anumită tonicitate pe perioada relaxării (diastolei). Această proprietate este asigurată de două componente: una intrinsecă reprezentată de tensiunea elementelor contractile și elastice și una extrinsecă reprezentată de influența sistemului neuro-vegetativ, în special de simpatic, ce asigură tonusul diastolic. Astfel, forța de contracție sistolică este condiționată de starea de tensiune a miocardului în timpul diastolei (130).

1.2.5. Automatismul celular

1.2.5. Cellular automatism

Există celule a căror depolarizare este condiționată de un stimul și există celule care prezintă capacitatea de a se autodepolariza. Celulele sistemului nodal sunt cele care prezintă capacitatea de autodepolarizare datorită faptului că nu își pot menține stabil potențialul membranar de repaus. În timpul diastolei, acestea se depolarizează lent și continuu până la atingerea potențialului de prag, inducând un nou potențial de acțiune complet și propagabil. Acest mecanism are loc datorită scăderii conductanței membranei pentru K^+ , concomitent cu creșterea conductanței pentru Na^+ , ceea ce va direcționa potențialul membranar către valoarea potențialului de prag (165). Celulele pacemaker ale nodulului sinusal prezintă automatismul cel mai rapid (frecvență de descărcare aproximativ 120/min) și reprezintă pacemakerul fiziologic care comandă ritmul cardiac. Celulele pacemaker accesorii se caracterizează printr-un automatism mai lent constituind pacemakere de siguranță, acestea fiind activate atunci când pacemakerul superior este nefuncțional (49). Nodulul atrio-ventricular este următorul ca ierarhie după nodulul sinusal, instituie ritmul nodal și are o frecvență de descărcare de 40-60/minut, iar

ultimul este reprezentat de Fasciculul Hiss, ramurile stângă și dreaptă și rețeaua Purkinje care instituie ritmul idioventricular și au o frecvență de descărcare de 20-40/minut.

1.2.6. Conducerea impulsului la nivel celular

1.2.6. Cellular conduction

În mod normal, impulsul sinusal, se propagă spre joncțiunea atrio-ventriculară prin fasciculele atrio-nodale ce converg în fasciculul atrio-ventricular superior. La nivel atrial, impulsul electric generat de nodulul sinusal se propagă prin miocardul atrial și căile preferențiale internodale, atrio-nodale și interatriale, până la depolarizarea întregii mase atriale. Frontul de propagare al undei are o direcție dreapta-stânga, supero-inferioară și antero-posterioară. Conducerea de la nodulul sinusal la cel atrio-ventricular durează aproximativ 110 milisecunde (msec), din care primele 30 msec reprezintă conducerea impulsului prin regiunea atrio-nodală, 60 msec. sunt necesare traversării nodulului compact, iar ultimile 20 msec. implică traversarea nodo-hissiană (165). Activarea nodulului atrio-ventricular se realizează prin două căi: una rapidă și una lentă. Calea rapidă se deschide direct în zona distală a nodulului compact, iar cea lentă traversează longitudinal zona atrio-nodală și cea nodală, unde produce încetinirea impulsului nervos. Fenomenul de încetinire a impulsului nervos la nivelul nodulului atrio-ventricular are o implicație majoră de "filtru" în cazul tahiaritmiilor supraventriculare cu frecvență înaltă, reducând numărul de impulsuri supraventriculare care pot trece la nivel ventricular, oprind astfel apariția unei tahicardii ventriculare. Fenomenul poartă denumirea de *penetranță ventriculară*. Frontul de depolarizare ventriculară începe prin depolarizarea septului interventricular, cu o direcție endo-epicardică, de la stânga spre dreapta, infero-superioară și postero-anterioară. Miocardul ventricular drept se depolarizează cu o direcție dinspre stânga spre dreapta în sens postero-anterior și infero-superior. Miocardul ventricular stâng are o depolarizare dinspre dreapta spre stânga, în sens antero-posterior și supero-inferior (165).

CAPITOLUL II
ELECTROCARDIOGRAFIA LA CÂINE
CHAPTER II
CANINE ELECTROCARDIOGRAPHY

2.1. Noțiuni de bază în electrocardiografie

2.1. Basics of canine electrocardiography

2.1.1. Istoric

2.1.1. History

Istoria cardiologiei datează încă din antichitate, fiind bazată doar pe observații clinice. Sursele disponibile demonstrează că medicina își are origini încă de la sfârșitul secolului al cincilea înainte de Hristos, datorită observațiilor făcute de către Hipocrate, considerat astăzi părintele medicinei moderne. A fost adeptul observațiilor clinice și a propus teoria cauzelor naturale ale bolilor. În continuare, observațiile lui Aristotel au pus bazele anatomiei comparate. După mai mult de o mie de ani, Leonardo da Vinci a adus contribuții majore medicinei prin ilustrații și observații de o deosebită valoare, precum desene anatomice ale inimii și organelor abdominale (166). Deși aceste observații nu au fost niciodată publicate, acestea au devenit un suport pentru următorii cercetători. William Harvey (1578-1657) reprezintă unul dintre cele mai importante nume în istoria cardiologiei, fiind primul cercetător care a descoperit și descris sistemul circulator. A realizat disecții și experimente pe câini, porci și animale cu sânge rece pentru a studia circulația și mecanismul ei. A demonstrat că faza activă a revoluției cardiace este dată de contracția miocardului, iar cea pasivă de relaxarea acestuia, demonstrând că șocul cardiac este dat de sistolă, contrar a ceea ce se credea înainte și anume că șocul cardiac aparține diastolei (101).

În anul 1856, Kolliker și Muller au demonstrat existența activității electrice cardiace (100). Electrocardiografia a fost descrisă prima dată de către Augustus D. Waller (1856-1922) un fizician și fiziolog englez. El a descoperit că electricitatea cardiacă precede contracția și poate fi măsurată la nivel cutanat, măsurând activitatea electrică a cordului prin electrozi plasați la nivelul membrelor. A fost acuzat de maltratare a animalelor deoarece câinele lui, Jimmy, pe care a demonstrat înregistrarea, prezenta aritmie respiratorie, crezându-se în acel moment că prin această metodă se produce o suferință animalului (35). Datorită răspunsului întârziat, traseul electrocardiografic a necesitat conversii matematice, pentru a semăna cu electrocardiograma modernă. Wilhelm Einthoven (1860-1927) a fost inventatorul galvanometrului cu sârmă în 1887, care avea avantajul unui răspuns mult mai rapid la fluctuațiile curentului electric (60). Aparatul

cântărea aproximativ 270 kg și era acționat de 5 oameni, pentru înregistrarea unui traseu cu 3 derivații. El a fost primul care a introdus nomenclatura modernă a electrocardiografiei, a caracterizat traseul electrocardiografic normal la om și a raportat un număr mare de aritmii și modificări de conducere. Pentru această invenție a primit premiul Nobel în anul 1924 și este recunoscut ca ”părintele electrocardiografiei”. Thomas Lewis (1881-1945) a fost un cardiolog englez și este cunoscut ca ”părintele electrofiziologiei cardiace clinice”. Colaborând cu Einthoven, el a obținut un galvanometru și a început studii experimentale la câini și înregistrări electrocardiografice la oameni. A descris pentru prima dată fibrilația atrială spontană la cai . În anul 1911 a publicat trei înregistrări ale cailor cu fibrilație atrială (35).

Atunci când electrocardiografia a fost alăturată examenului radiologic cardio-toracic și fluoroscopiei, la începutul secolului al XX-lea, cardiologia a devenit o ramură de sine stătătoare (100). Ulterior, tehnica electrocardiografică s-a dezvoltat, înregistrând 12 canale, devenind un test de mare valoare pentru ischemie miocardică și infarct.

2.1.2. Aspecte electrofiziologice

2.1.2. Electrophysiologic aspects

Electrocardiografia reprezintă tehnica de transcriere grafică a activității electrice și ritmice a cordului (49, 156).

Câmpul electric

Încărcătura electrică totală generată în timpul potențialului de acțiune formează un câmp electric. Astfel, unui câmp electric i se aplică o forță electrică care este o mărime vectorială definită de amplitudine, sens și direcție. Fiecare celulă depolarizată și repolarizată formează un câmp electric. Electrocardiografia este tehnica prin care se înregistrează variațiile potențialului electric și le transcrie grafic sub formă de deflexiuni sau unde (49). Curba obținută astfel se numește electrocardiogramă.

Depolarizarea cardiacă

În momentul depolarizării celulelor P din nodulul sinusal, celulele din vecinătate încep depolarizarea. Astfel, se creează un val de depolarizare care traversează miocardul atrial, depolarizarea unei celule inducând depolarizarea celulelor vecine, care la rândul lor, vor depolariza și mai multe celule. Depolarizarea se produce precum undele unui val, cu direcție dinspre dreapta spre stânga și cranio-caudal producând contracția atrială. Această activare se oprește la atingerea nodulului atrio-ventricular. Nodulul A-V începe depolarizarea înainte de a

ajunge undele de depolarizare atrială, datorită conducerii mai rapide a impulsului nervos prin căile internodale și atrio-nodale.

Când impulsul electric pătrunde în joncțiunea A-V, este puternic încetinit. Acest aspect fiziologic permite o demarcație temporală între contracția atrială și cea ventriculară. Viteza impulsului nervos crește considerabil pe traseul fascicului Hiss și se răspândește în cele două ramuri, apoi în rețeaua Purkinje. Durata potențialului de acțiune crește gradual de la nodulul A-V până la rețeaua Purkinje și joncțiunile acesteia cu fibrele miocardice, prevenind astfel aritmiile prin reintrarea impulsurilor electrice și depolarizarea precoce a celulelor. În final, impulsurile electrice încep depolarizarea ventriculară, propagându-se de la o celulă la alta, având o direcție endo-epicardică și de la dreapta la stânga. Depolarizarea inițială se produce la nivelul apexului cardiac, apoi se răspândește pe partea stângă a septului interventricular și de-a lungul zonei subendocardice ventriculului stâng. În acest moment, undele au o direcție de la stânga la dreapta și caudo-cranial; urmează o propagare circumferențială cuprinzând subendocardul ambelor ventricule. În final, se produce depolarizarea ventriculului stâng, dispersia primară având o direcție de la dreapta spre stânga și cranio-caudală (114).

Teoria dipolului

Dipolul reprezintă o încărcătură pozitivă și una negativă separate de un spațiu mic, ce generează un curent electric.

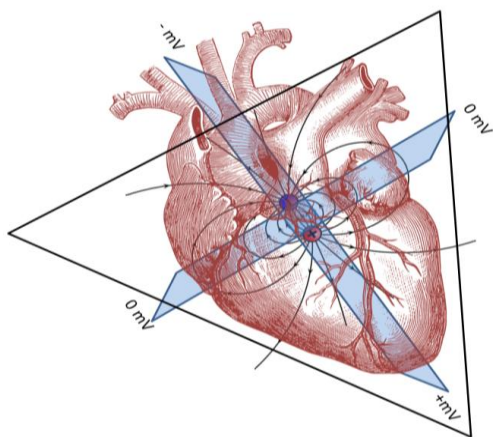


Figura nr. 2.1. Planurile de înregistrare a activității electrice a dipolului cardiac și direcția depolarizării acestuia.
Figure no. 2.1. Cardiac dipole electric recording map.

Dacă un dipol este introdus într-un mediu cu proprietatea de conducere a curentului electric, acesta generează un câmp electric prin acel mediu. O undă este constituită din mai mulți dipoli. Într-un mediu omogen, câmpul electric generat de acest ansamblu, va fi distribuit simetric. Astfel, undele câmpului electric vor fi simetrice pe un plan perpendicular cu axa dipolului. Această teorie poate fi demonstrată prin măsurarea curentului electric în diferite puncte ale mediului cu ajutorul unui galvanometru. În momentul depolarizării miocardice, electrocardiograful înregistrează frontul de depolarizare ca o undă cu încărcătură pozitivă de-a lungul direcției de depolarizare (spre celulele care nu au

fost încă depolarizate) și una cu încărcătură negativă contrar direcției de depolarizare (spre celulele deja depolarizate) (114). Astfel, dacă electrodul pozitiv este așezat în fața direcției de depolarizare, acesta va detecta un potențial pozitiv și invers (fig. 2.1).

Voltajul înregistrat depinde de mărimea undei de depolarizare, distanța de la electrod la sursă și poziția electrodului față de sursă. Dacă o undă circulă perpendicular cu direcția de înregistrare a electrozilor, atunci deflexiunea va fi egală cu 0. La nivel cardiac, sunt prezente mai multe tipuri de unde. Astfel, dacă o undă pozitivă circulă în același timp cu una negativă, electrocardiograful va înregistra suma celor două, oferind o valoare medie (114).

2.2. Examenul electrocardiografic la câine

2.2. Electrocardiographic examination in dogs

2.2.1. Electrocardiografia clasică și Holter la câine

2.2.1. Classic and Holter electrocardiography in dog

Sisteme de derivații

Prin aplicarea unor electrozi exploratori la nivel corporal superficial, la o distanță constantă față de cord, se poate înregistra amplitudinea, durata și sensul undei electrice formate în urma depolarizării și repolarizării miocardului. Practic, electrocardiografia este metoda prin care se înregistrează variațiile potențialului electric, pe o perioadă de timp, între un electrod explorator și unul pasiv, sau între o pereche de electrozi activi. Planurile dintre doi electrozi, pe care se proiectează vectorul cardiac sunt denumite derivații. Există derivații bipolare, atunci când perechile de electrozi sunt formate dintr-un electrod explorator și unul pasiv și unipolare, atunci când perechile de electrozi sunt formate din doi electrozi pasivi sau exploratori. Astfel, derivațiile unipolare înregistrează potențialul electric într-un anumit punct prestabilit al suprafeței corporale, în timp ce derivațiile bipolare înregistrează diferența potențialului electric cardiac între două puncte ale suprafeței corporale.

Atunci când unda de depolarizare are direcție paralelă și același sens cu planul derivației, deflexiunea va avea o amplitudine maximă și o valoare pozitivă. Dacă unda de depolarizare are o direcție paralelă și un sens

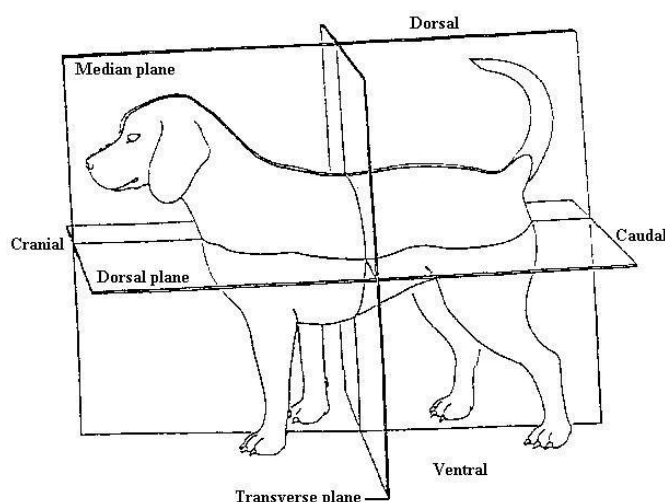


Figura 2.2. Planurile anatomice la un câine
Figure 2.2. Anatomical plains of a dog

opus planului derivației, deflexiunea va avea o amplitudine maximă, dar o valoare negativă. Când planul unde de depolarizare este perpendicular pe planul derivației, deflexiunea va fi izoelectrică. Durata deflexiunilor depinde de timpul de activare cardiacă și de masa excitabilă a miocardului.

Vectorii cardiaci se propagă în corp prin trei planuri anatomice (fig.2.2):

- Planul frontal (axa X a sistemului cartezian)
- Planul sagital (axa Y a sistemului cartezian)
- Planul transversal (axa Z a sistemului cartezian)

În funcție de planul anatomic, se pot analiza direcțiile de propagare ale undelor prin diferite sisteme de derivații: *sistemul hexaaxial Bailey*, *sistemul precordial* și *sistemul ortogonal bipolar*.

Sistemul hexaaxial Bailey

Acesta interceptează activitatea electrică în planul dorsal (axa X), prin sistemul triaxial format din planurile derivațiilor bipolare sau denumite derivații standard (DI, DII, DIII) și prin sistemul triaxial format din planurile derivațiilor unipolare augmentate, denumite și unipolare periferice (aVR, aVL, aVF). Primul sistem, sau cel bipolar are ca principiu poziționarea electrozilor în forma unui triunghi echilateral, la nivelul membrelor, astfel încât în centrul acestuia să fie cuprins un dipol (cordul).

Frontul de depolarizare cardiacă normal are o direcție antero-posterioară și de la dreapta spre stânga. În acest sistem electrozii pozitivi sunt plasați în zona posterioară stângă a corpului, astfel încât frontul de depolarizare să fie paralel cu planul derivației și cu direcție spre electrodul explorator pozitiv, deflexiunile obținute fiind pozitive. Cele trei derivații Einthoven sunt derivația I (DI), derivația a II-a (DII) și derivația a III-a (DIII).

Derivația I înregistrează diferența de potențial dintre electrodul pozitiv al membrului stâng anterior și cel negativ al membrului drept anterior. Deoarece frontul de depolarizare are o direcție de la dreapta spre stânga îndreptându-se astfel către electrodul explorator pozitiv, se generează o deflexiune pozitivă.

Derivația a II-a înregistrează diferența de potențial dintre electrodul negativ situat la nivelul membrului anterior drept și cel pozitiv situat la nivelul membrului posterior stâng. În acest caz frontul de depolarizare cu direcție dreapta-stânga și antero-posterior are o direcție paralelă cu planul derivației și sens spre electrodul pozitiv. Astfel, în derivația a II-a se va înregistra deflexiunea pozitivă cu cea mai mare amplitudine.

Derivația a III-a înregistrează diferența de potențial dintre electrodul negativ situat la nivelul membrului anterior stâng și cel pozitiv situat la nivelul membrului posterior stâng.

Frontul normal de depolarizare având o direcție dreapta-stânga și antero-posterioară se va deplasa către electrodul pozitiv și va emite o deflexiune pozitivă.

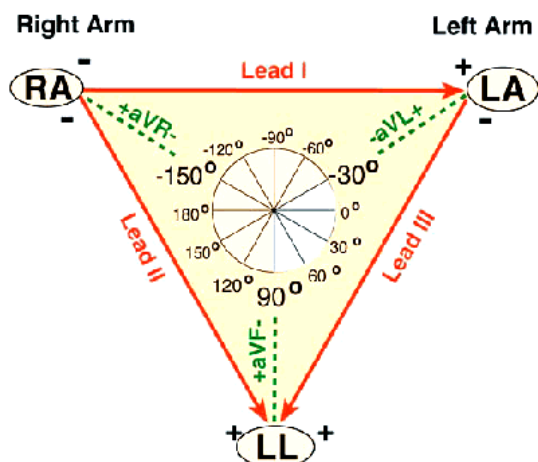


Figura 2.3. Schema localizării electrozilor exploratori în sistemul hexaxial al lui Bailey.
Figure no. 2.3. Electrode localisation of the Bailey's hexaxial lead system.

Pentru a se putea explora direcția de depolarizare cardiacă, sistemul triaxial Einthoven a fost completat cu sistemul triaxial unipolar, poziționat de-a lungul bisectoarelor unghiurilor formate de cele trei derivații bipolare. (R -150°, L-30°, F+90°) (165). Literele R, L și F reprezintă deci, vârfurile triunghiului lui Einthoven (fig. 2.3).

Aceste derivații, numite unipolare, măsoară diferența de potențial dintre un electrod explorant, plasat la nivelul membrului aferent și un electrod pasiv, format astfel încât acesta să nu înregistreze variații ale potențialului de acțiune în timpul ciclului cardiac. Astfel, electrozii care rămân neexploranți vor fi legați la terminalul negativ al galvanometrului. Fiecare derivație care utilizează electrodul indiferent precum cel negativ și cel explorant precum cel pozitiv va fi denumită "V" (voltaj). Astfel există aVR, aVL, aVF pentru derivațiile membrelor și V1-V6 pentru derivațiile precordiale.

În sistemul unipolar, derivația aVR este constituită dintr-un electrod pozitiv situat la nivelul membrului anterior drept și un electrod pasiv format din electrodul plasat la nivelul membrului anterior și posterior stâng. Astfel, frontul de depolarizare normal are o direcție paralelă planului derivației și opusă electrodului pozitiv, formând o deflexiune negativă, cu amplitudine maximă. Derivația aVL este constituită din electrodul pozitiv plasat la nivelul membrului anterior drept și cel pasiv format din electrodul plasat pe membrul anterior drept și cel posterior stâng. Frontul normal de depolarizare cardiacă are o direcție aproape perpendiculară pe planul derivației și un sens spre electrodul pasiv, formând astfel o deflexiune aproape izoelectrică negativă. Derivația aVF este constituită din electrodul pozitiv situat pe membrul posterior stâng și cel negativ format din electrozii membrului anterior drept și stâng. Frontul normal de depolarizare se deplasează înspre electrodul pozitiv, formând astfel o deflexiune pozitivă.

În același timp, amplitudinea deflexiunilor unipolare este jumătate din amplitudinea înregistrată prin derivațiile bipolare. Astfel, aparatul amplifică automat amplitudinea deflexiunilor derivațiilor unipolare, de aici și explicația literei "a" (augmentate) care însoțește

nomenclatura derivațiilor (165). Sistemul hexaxial Bailey este utilizat și în calcularea axului electric mediu al undei P, complexului QRS și al undei T.

Sistemul precordial

Acest sistem presupune poziționarea electrodului explorant (pozitiv) în diverse regiuni anatomice ale toracelui, zone exacte, prestabilite. Sistemul precordial utilizează electrozii membrelor ca un electrod pasiv (negativ). Acest sistem explorează potențialul electric cardiac în planul transversal al corpului (axa Z). Derivațiile sunt denumite cu litera "V", urmată de un număr, care desemnează spațiul de plasare al electrodului explorator pe torace (V1-V6). Alte nomenclaturi utilizează litera "r" (right) desemnând astfel poziția electrodului explorator pe hemitoracele drept (rV2). Acest sistem funcționează prin teoria existenței unui con imaginar interpus între electrodul explorant și structura cardiacă, unde vârful conului este reprezentat de electrodul pozitiv, iar baza conului de cord, oferind posibilitatea analizării unei arii cardiace stricte.

Există trei sisteme precordiale utilizate în medicina veterinară: sistemul lui Lannek modificat după Detweiller și Patterson, sistemul lui Takahashi și sistemul lui Wilson, modificat de Kraus et al. (165). Dintre cele trei sisteme existente, cel mai simplu și utilizat în același timp este reprezentat de sistemul lui Lannek descris în 1949, modificat de Detweiller și Patterson în anul 1965. Acest sistem presupune existența a 4 electrozi plasați în diferite puncte ale toracelui, având o nomenclatură formată din mai multe litere și cifre după cum urmează: "C" (chest) – piept, "V" (voltage) – voltaj, 5 sau 6 reprezentat de numărul spațiului intercostal, "R" (right) – dreapta, sau "L" (left) – stânga și "L" (lower) – jos, sau "U" (upper) – sus (fig 2.4).

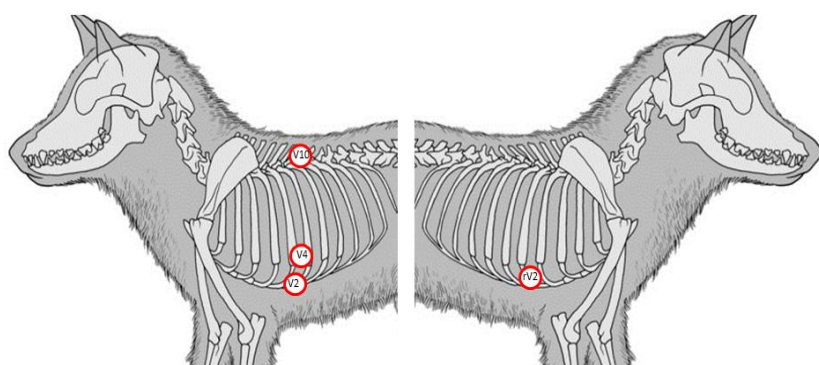


Figura 2.4. Poziționarea electrozilor precordiali după modelul lui Lannek, modificat de Detweiller și Patterson.
Figure no. 2.4. Chest leads position after Lannek model, modified by Detweiller and Patterson.

Electrocardiografia Holter

A fost inventată în anul 1950 de către Norman Holter, cu scopul de a obține o înregistrare a potențialului electric cardiac pe un timp mai îndelungat (24 ore) (2, 161). Acest sistem utilizează cele trei planuri anatomice (longitudinal, sagital și transversal), prin sistemul bipolar

ortogonal, sau doar planul transversal, poziționând electrozii exploratori pe principiul derivațiilor sistemului precordial.

Principalele atribuții ale metodei sunt reprezentate de caracterizarea cu precizie a aritmiilor ce induc sincopă sau lipotimie. O altă aplicabilitate a metodei este studiul aritmiilor ventriculare la pacienții cu cardiomiopatie dilatativă, cardiomiopatie aritmogenică a ventriculului drept (ARVC), sau stenoză subaortică, ori alte tipuri de aritmii precum și monitorizarea pacienților cu afecțiuni sistemice, predispuși la aritmii spontane (177). Se poate aplica și pentru evaluarea eficacității unor tratamente antiaritmice. Cu ajutorul electrocardiografiei Holter se poate studia și variabilitatea frecvenței cardiace pe o perioadă de 24 de ore, obținându-se astfel informații asupra activității sistemului nervos central (136, 165). În final, în unele țări, electrocardiografia Holter este inclusă în programul de monitorizare și detectare a cardiomiopatiei dilatative oculte la rasele predispuse.

2.2.2. Tehnica electrocardiografică

2.2.2. Electrocardiographic application principles

Electrocardiograful

Este un dispozitiv ce conține un galvanometru care înregistrează activitatea electrică a inimii prin intermediul unor electrozi plasați pe suprafața corporală a pacientului. Diferențele de potențial electric sunt astfel transformate în deflexiuni dependente de timp și amplitudine cu ajutorul unei "penițe" termice, pe o hârtie termică milimetrică. Există electrocardiografe digitale, ce permit post-procesarea informațiilor, modificarea vitezei și a amplitudinii, modificarea filtrelor de înregistrare, măsurarea digitală a deflexiunilor și stocarea informațiilor în formă digitală.

Înregistrarea și calibrarea

Se recomandă ca, pe parcursul înregistrării, pacientul să fie contenționat în decubit lateral drept, cu membrele paralele între ele și perpendiculare pe axa coloanei vertebrale (198). În cazurile în care nu se poate impune această poziție, pacientul poate fi contenționat și în decubit sternal, lateral stâng, sau în stațiune patrupodală, dar trebuie ținut cont că aceste poziții pot modifica traseul electrocardiografic.

Electrozii utilizați pentru sistemul hexaaxial sunt în număr de patru, iar fiecare electrod este diferențiat printr-o culoare proprie, utilizându-se un cod de culori standard. Poziționarea electrozilor la nivelul membrelor se realizează după codul de culori astfel: electrodul galben se plasează pe membrul anterior stâng, electrodul verde pe membrul posterior stâng, electrodul roșu pe membrul anterior drept, iar electrodul negru pe membrul posterior drept (198).

Hârtia milimetrică este prevăzută cu linii orizontale care formează pătrate mari și pătrate mici. Latura unui pătrat mare este formată din cinci pătrate mici. Un pătrat mic are latura de

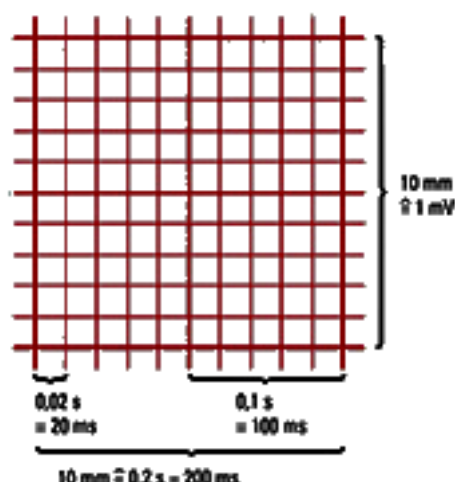


Figura 2.5. Imagine a hârtiei milimetrice utilizată în electrocardiografie și dimensiunile acesteia exprimate în timp și voltaj (63).

Figure no. 2.5. Example of the thermic paper used for electrocardiographic recording and the measurements of time and voltage (63).

1mm, iar un pătrat mare are latura de 5 mm (fig 2.5). Traseul electrocardiografic înscris pe hârtia milimetrică este reprezentat prin două valori: axa verticală (OY) reprezintă amplitudinea, iar axa orizontală (OX) reprezintă timpul. Unitatea de măsură pentru amplitudine este milivoltul (mV), iar unitatea de măsură pentru timp este milisecunda (msec). În general, calibrajul utilizat pentru amplitudine este de 10 mm/mV, însemnând că o deflexiune egală cu 10 pătrate mici dispuse vertical va avea un milivolt. Cele mai multe aparate au posibilitatea de modificare a acestei calibrări la 5 mm/mV, astfel o deflexiune de 5 pătrate mici va avea valoarea de 1 mV, sau 20 mm/mV, însemnând că o deflexiune de 20 de pătrate mici va avea valoarea de un mV. Durata sau timpul se exprimă pe axa orizontală și se calibrează în funcție de viteza "peniței" pe hârtia termosensibilă. Viteza poate fi presetată de la 5 mm/secundă până la 200

mm/secundă. Presetările cel mai des utilizate sunt cele de 25 respectiv 50 mm/secundă. La o viteză de 25 mm/sec, un pătrat mic, egal cu 1 mm reprezintă a 25-a parte dintr-o secundă, adică 40 milisecunde. La viteza de 50 mm/sec, 1 pătrat mic reprezintă a 50-a parte dintr-o secundă, adică 20 msec.

Amplitudinea și viteza setată pentru înregistrare sunt întotdeauna înscrise automat pe hârtia milimetrică, împreună cu o deflexiune de calibrare în funcție de parametri setați.

Pentru reducerea artefactelor provocate de diferiți curenți ce pot interfera cu potențialul electric cardiac, se pot utiliza filtre speciale. Aceste filtre pot fi de frecvență înaltă, care vor elimina frecvențele de intensitate joasă și filtre de frecvență joasă vor elimina frecvențele de intensitate înaltă (165).

Formarea undelor

Traseul electrocardiografic este reprezentarea grafică a intensității, duratei și direcției depolarizării și repolarizării diferitelor arii ale miocardului. Acesta este caracterizat prin unde, intervale și segmente care împreună, formează o revoluție cardiacă, notată convențional prin

literele P, Q, R, S, T și timpul până la următoarea revoluție (fig 2.6). Această activitate cardiacă este una repetitivă, ciclică și poate fi divizată în mai multe faze.

Unda P este prima deflexiune a traseului electrocardiografic și reprezintă depolarizarea atrială. Aceasta este reprezentarea unui front de depolarizare atrial, cu o direcție de la dreapta spre stânga, antero-posterior și supero-inferior, de la nodulul sinusal spre cel atrio-ventricular. Astfel, unda P va avea o polaritate pozitivă în derivațiile II, III și aVF, o polaritate negativă în aVR și aVL și o polaritate bifazică în derivația I. Polaritatea maximă a unei P va apare în derivația II, iar cea minimă în derivația I. În planul transversal, unda P are întotdeauna o polaritate pozitivă în derivația CV₆LU sau V4 și polaritate variabilă în derivațiile CV₅RL sau rV2 și V10.

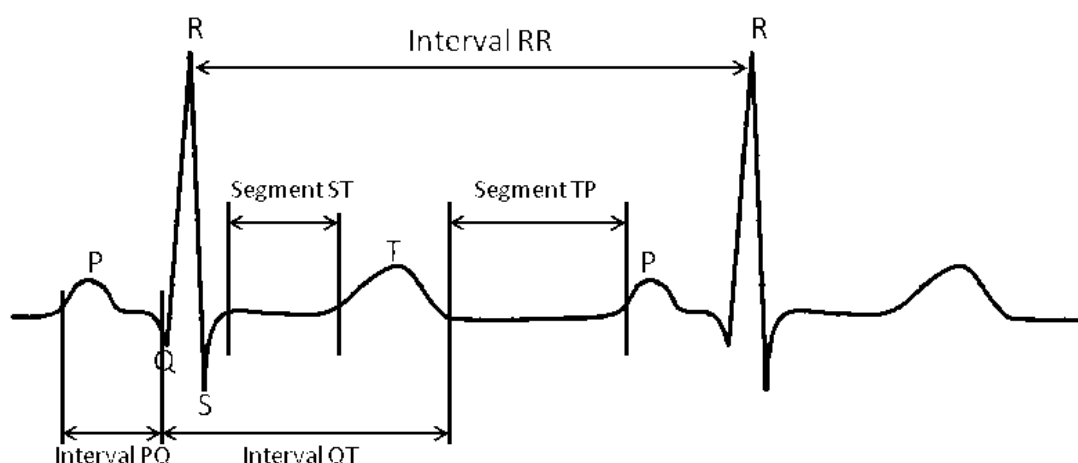


Figura 2.6. Reprezentarea undelor, segmentelor și intervalelor electrocardiogramei, care compun o revoluție cardiacă.

Figure 2.6. Representation of the waves, segments and intervals of the electrocardiogram in a cardiac cycle.

Unda Ta reprezintă repolarizarea atrială și este opusă ca polaritate undei P. Aceasta este în general nedetectabilă pe traseul electrocardiografic, fiind suprapusă peste momentul depolarizării ventriculare.

Intervalul PQ corespunde traseului influxului nervos prin nodulul atrio-ventricular și fasciculele interventriculare, fără activarea propriu-zisă a țesutului muscular miocardic. Din acest motiv, pe traseul electrocardiografic, segmentul PQ apare izoelectric.

În momentul activării depolarizării miocardului ventricular, traseul izoelectric este întrerupt de prima deflexiune a complexului QRS (ventriculograma).

Prima deflexiune pozitivă a ventriculogramei este, prin convenție, denumită, unda R. Orice altă deflexiune pozitivă a complexului QRS, va fi denumită R'. Deflexiunea negativă ce

precede unda R este denumită unda Q, iar cea care urmează în continuarea undei R se numește unda S. Unda Q reprezintă depolarizarea septală, care în mod normal are un sens infero-superior și spre dreapta, fiind reprezentată printr-o deflexiune negativă în derivațiile I, II, III și aVF, și o deflexiune pozitivă în derivația aVR. Succesiv, se produce depolarizarea ventriculului drept, iar apoi cea a ventriculului stâng, cu o direcție de la dreapta la stânga, supero-inferior și antero-posterior. Acest front de depolarizare va determina o deflexiune pozitivă în derivațiile I, II, III și aVF, cu o amplitudine maximă în derivația a II-a și o deflexiune negativă în derivațiile aVR și aVL. În planul transversal, frontul de depolarizare septală va avea o polaritate pozitivă în derivația CV₅RL și negativă în derivația V10. În 40%, respectiv 80% dintre câini, deflexiunea apare negativă în derivația CV₆LL, respectiv CV₆LU. Frontul de depolarizare ventriculară are o polaritate negativă în CV₅RL și pozitivă în CV₆LL, CV₆LU și V10.

Segmentul ST se întinde de la finalul complexului QRS, marcat de unda J și începutul undei T și reprezintă începutul repolarizării ventriculare și este echivalentul fazelor 1 și 2 ale potențialului de acțiune. Acesta este în general izoelectric datorită echilibrului dintre valorile potențialului endocardice și epicardice, iar din punct de vedere hemodinamic reprezintă sistola ventriculară.

În timpul fazei 3 a potențialului de acțiune, porțiunea epicardică se depolarizează prima, generându-se un gradient de repolarizare cu direcție epi-endocardic. Această direcție are un sens opus electrocului pozitiv al derivației a II-a, însă fiind un curent de repolarizare, va avea o polaritate negativă. Din acest motiv, unda T are o polaritate pozitivă în derivația a II-a. La câine, unda T poate avea polaritate variabilă în derivațiile II, III și aVF, inclusiv în derivațiile precordiale, cu excepția derivației CV₅RL în care este pozitivă și V10 în care apare negativă (165). Pentru examinarea acestei unde, se urmărește forma, polaritatea și amplitudinea.

Unda U reprezintă repolarizarea celulelor M și are un aspect pozitiv în derivațiile II, III și aVF; face parte din intervalul TP, la cca. 40 milisecunde după finalul undei T.

Intervalul QT cuprinde întreaga activitate a potențialului electric ventricular, constituit în depolarizare și repolarizare. Mai este denumit și *sistola electrică*. Începe odată cu inițierea complexului QRS și se finalizează la sfârșitul undei T. În general, durata intervalului QT trebuie să fie maxim jumătate din durata intervalului R-R precedent. Datorită variabilității intervalului QT, există formule de corecție pentru acesta, în funcție de intervalul R-R. Valorile normale ale componentelor traseului electrocardiografic, conform mai multor autori sunt redate în tabelul 2.1.

Tabel nr. 2.1 Valorile măsurătorilor electrocardiografice la câine după diferiți autori:

Table no. 2.1 Electrocardiographic values in dogs recommended by different authors:

Parametru		Santilli și col.	Tilley și col.	Collet și col.	Ettinger și col.
FC	Adult	70-160	70-160	-	70-160
	Rase mari	60-140	60-140	70-120	60-140
	Rase mici	80-180	70-180	120-160	<180
	Pui	140-220	70-220	-	<220
P	Amplitudine	<0.4 mV	<0.4 mV	<0.4 mV	<0.4 mV
	Durată	<40 msec (rase mici)	<40 msec (rase mici)	<40 msec	<40 msec (rase mici)
		<50 msec (rase mari)	<50 msec (rase mari)		<50 msec (rase mari)
Ta	Amplitudine	0.06 mV	-	-	
	Durată	150 msec	-	-	
PQ	Durată	60-130 msec	60-130 msec	60-130 msec	60-130 msec
QRS	Amplitudine	>0.5 mV (D II, III, aVF)	<2.5mV rase mici (DII) <3mV rase mari (DII)	<2.5mV rase mici <3mV rase mari (DII)	<2.5-3mV >2ani <3mV (CV ₅ RL, V ₁₀) <5mV(CV ₆ LL, CV ₆ LU)
		<3mV (CV ₅ RL, V ₁₀)	<3mV (CV ₅ RL CV ₆ LL CV ₆ LU)		
		<5mV(CV ₆ LL, CV ₆ LU)	Negativă în V ₁₀		
	Durată	< 70 msec	<50 msec rase mici <60 msec rase mari	<50 msec rase mici <60 msec rase mari	<50 msec rase mici <60 msec rase mari
	Ax electric	+40-+100°	+40-+100°	+40-+100°	+40-+100°
ST	Nivel	<±0.20 mV	<+0.15 mV <-0.20 mV	<+0.15 mV <-0.20 mV	<+0.15 mV <-0.20 mV
QTc	Durată	150-240 msec	150-250 msec (FC normală)	190-230 msec (FC normală)	150-250 msec (FC normală)
T	Amplitudine	<0.05/1 mV,	±0.05-1mV	<¼R(mV)	<¼R(mV)
		>-0.05/-1 mV	<¼R(mV)		

La câine, se pot utiliza multiple formule: formula lui Bazzet ($QTc=QT/RR^{1/2}$), formula lui Fredericia ($QTc=QT/RR^{1/3}$), formula lui Van der Water ($QT-0.087[(60/HR)-1]$), sau formula logaritmică ($QTc=\log 600 \times QT / \log RR$). Cea mai fidelă formulă este reprezentată de formula logaritmică (165).

Măsurători electrocardiografice

Determinarea frecvenței cardiace

Aceasta se poate realiza pe traseul electrocardiografic, ținând cont de viteza de înregistrare presetată. Această viteză, corespunde în mod normal cu frecvența cardiacă determinată clinic prin ascultația cordului sau palpația pulsului femural. Măsurarea frecvenței cardiace pe traseul electrocardiografic urmărește două aspecte: numărul undelor P/minut și al

undelor R/minut. Se subînțelege că la un pacient cu ritm sinusal, aceste două valori vor fi egale, însă există o multitudine de patologii care pot induce diferențe între frecvența depolarizării atriale și a celei ventriculare.

Interpretarea ritmului cardiac

La câine, ritmul cardiac fiziologic este cel sinusal, ceea ce înseamnă că este condus de ritmul impus de nodulul sinusal. Electrocardiografic, ritmul sinusal se caracterizează prin prezența unei unde P pentru fiecare complex QRS și câte un complex QRS pentru fiecare undă P. În general, ritmul cardiac se analizează în derivația a II-a, în care unda P are o polaritate pozitivă, cu un interval PQ constant și o frecvență de descărcare în limitele fiziologice. Caracteristic ritmului sinusal fiziologic la câine, este prezența aritmiei sinusale și prezența ritmului atrial rătăcitor (wandering pacemaker).

Aritmia sinusală poate fi de trei tipuri: aritmie sinusală respiratorie, aritmie sinusală non-respiratorie și aritmie ventriculo-fazică. Aritmia sinusală respiratorie se caracterizează printr-o variație ciclică a frecvenței cardiace în concordanță cu fazele respiratorii și fluctuații ale tonusului vagal, ce induce o creștere a frecvenței cardiace în faza inspiratorie și o scădere a acesteia în faza expiratorie. Aritmia sinusală non-respiratorie se caracterizează prin neregularitatea intervalelor P-P. Această neregularitate nu se află în concordanță cu fazele respiratorii ci este influențată de sistemul nervos vegetativ. Aspectul general este caracterizat prin grupuri de 2-3 revoluții cardiace urmate de o pauză mai mare. Aritmia ventriculo-fazică se caracterizează prin variații ale intervalului P-P induse de sistola ventriculară, prin efectul mecanic al acesteia, care în timpul fazei de ejeecție stimulează centrul baroreceptorilor aortici și carotidieni. Astfel se induce o stimulare vagală care apare după cca. 600 msec după complexul QRS și se finalizează după cca. 1600 msec. În acest timp hipertonusul vagal inhibă automatismul sinusal, prelungind astfel intervalul P-P (165).

Ritmul atrial rătăcitor (wandering pacemaker) la câine este un aspect des întâlnit și trebuie considerat un semn al echilibrului simpatico-vagal normal. Explicația fiziologică a acestui fenomen este variația sediului de depolarizare din nodulul sinusal. În timpul unei dominări vagale, sediul impulsului este în zona postero-superioară a nodulului sinusal, traseul de depolarizare fiind prin căile internodale posterioară și medie, iar în timpul unei dominări simpatică, sediul impulsului este în zona antero-inferioară, iar depolarizarea se realizează prin calea internodală anterioară. Aceste diferențe se traduc electrocardiografic printr-o diferență de amplitudine a unde P de la o revoluție cardiacă la alta, sincronă cu actul respirator (165).

Măsurători electrocardiografice ale deflexiunilor, segmentelor și intervalelor

Măsurarea fizică a traseului electrocardiografic oferă informații deosebit de importante atât cu privire la modificările de ritm cardiac (aritmii) cât și asupra modificărilor de ordin morfologic. Reprezintă o etapă vitală în citirea și interpretarea traseului electrocardiografic. Deoarece componentele electrocardiografice sunt trasee caracterizate prin înălțime (amplitudine) și distanță (durată), măsurarea acestora urmărește tocmai cele două aspecte amintite. Știind că traseul electrocardiografic se compune dintr-o suită de unde, intervale și segmente, se impune definirea următorilor termeni:

Unda reprezintă o deflexiune pozitivă sau negativă, este caracterizată prin durată, amplitudine și polaritate și marchează un eveniment cardiac.

Segmentul este definit ca linia ce unește două deflexiuni. Acesta este caracterizat prin durată (timp).

Intervalul poate cuprinde un grup de unde și segmente și este reprezentat de durata dintre două puncte ale traseului electrocardiografic. Acesta este caracterizat de timpul de la un momentul inițierii unei activități cardiace până la finalul acesteia.

Se recomandă efectuarea măsurătorilor traseului electrocardiografic în derivația a II-a, la o viteză presetată de 50 mm/sec, cu o amplitudine de 10 mm/mV.

Unda P reprezintă o deflexiune pozitivă, având formă convexă, rotunjită, fiind reprezentarea grafică a depolarizării atriale. Depolarizarea atrială se inițiază la nivelul atrului drept și continuă prin fasciculele interatriale către atrul stâng. Din punct de vedere grafic, cele două unde (cea a depolarizării atriale drepte și stângi) se suprapun. Unda P se caracterizează prin durată, care se măsoară pe axa OX de la punctul de desprindere de la linia izoelectrică până la punctul de revenire la linia izoelectrică și prin amplitudine, măsurată pe axa verticală. Amplitudinea crescută a undei P poate fi corelată cu dilatația atrială dreaptă, de aceea, unda P amplă se mai numește și undă *P pulmonară*. Durata crescută a undei P este compatibilă cu dilatația atrială stângă, fiind numită și unda *P mitrală*. Unda P poate fi redusă (nedecelabilă) ca și amplitudine, de aceea trebuie explorate toate derivațiile, iar pentru certitudine, se recomandă derivațiile precordiale. Absența undei P apare în fibrilație atrială, atriu silențios, sau poate fi suprapusă altor deflexiuni (200).

Intervalul PQ este reprezentarea grafică a conducerii impulsului prin nodulul atrio-ventricular. Acesta este izoelectric și se caracterizează prin durată, măsurată pe axa OX. Măsurătoarea duratei se realizează din punctul de inițiere a undei P până la inițierea complexului QRS. Durata redusă apare odată cu tahicardia sinusală, sau poate indica o depolarizare precoce ventriculară datorată unei conduceri atrio-ventriculare anormale, prin căile accesorii, care

„șuntează” nodulul atrio-ventricular. Prelungirea acestui interval poate fi compatibilă cu întârzierea conducerii atrio-ventriculare (bloc atrio-ventricular gr I) (200).

Complexul QRS este o deflexiune pozitivă, cu amplitudinea maximă în derivația a II-a și reprezintă depolarizarea ventriculară (inițial a septului interventricular, apoi cea a ventriculelor). Această deflexiune se caracterizează prin durată care se măsoară din punctul în care unda Q se desprinde de linia izoelectrică până în punctul în care unda S se intersectează cu linia izoelectrică. Amplitudinea complexului QRS se măsoară de la linia izoelectrică până în punctul maxim al deflexiunii (pe axa OY). Durata sau amplitudinea crescută a complexului QRS sunt compatibile cu dilatație/hipertrofie ventriculară, bloc de ram stâng sau drept, sau complexe cu localizare ventriculară. Adâncirea undei S poate fi compatibilă cu dilatație/hipertrofie a ventriculului drept. Alternanța electrică presupune diferența de amplitudine a undelor R și este asociată cu epanșamentul pericardic, iar reducerea amplitudinii undei R poate indica prezența epanșamentelor cavitare, obezitate, pneumotorax, sau hipotiroidism (200).

Segmentul ST este în general izoelectric, sau cu deplasare minoră sub sau deasupra liniei izoelectrice și reprezintă inițierea repolarizării ventriculare (echivalentul fazei 2 – de platou – a potențialului de acțiune). Acesta se caracterizează prin ”diferența de nivel” față de linia izoelectrică și se măsoară în milivolți. Elevația acestuia poate fi compatibilă cu hipoxia miocardică, microinfarcte transmurale, sau cardiotoxicitate. Subnivelarea segmentului ST poate fi compatibilă cu hipoxie miocardică, hiper sau hipokalemie, microinfarcte intramurale, sau cardiotoxicitate în special cu digitalice.

Intervalul QT este reprezentarea grafică a depolarizării și repolarizării ventriculare. Acesta se caracterizează prin durată și se măsoară de la inițierea complexului QRS până la finalul undei T, în punctul în care ramura descendentă a undei T intersectează linia izoelectrică. Intervalul QT se calculează în funcție de intervalul R-R precedent. Acesta poate suferi modificări odată cu schimbarea frecvenței cardiace. Este un parametru cu prognostic fidel pentru aritmiile ventriculare, în special pentru torsada vârfurilor (102). Prelungirea intervalului QT mai poate indica o modificare de conducere interventriculară, modificări electrolitice (hipokalemie, hipocalcemie), cardiotoxicitate. Scurtarea intervalului poate indica hipercalcemie sau hiperkalemie.

Unda T reprezintă finalul repolarizării ventriculare. La câine aceasta poate avea polaritate pozitivă, negativă sau bifazică. Se măsoară de la punctul de inițiere a ramurii ascendente până la finalul ramurii descendente, atunci când intersectează linia izoelectrică. Se caracterizează prin amplitudine. Creșterea amplitudinii poate indica hipoxie miocardică, dilatație ventriculară, sau

hiperkalemie (denumită și undă kalemică). Amplitudinea redusă este compatibilă cu hipokalemie (200).

Intervalul T-P reprezintă timpul de la finalul repolarizării ventriculare până la începutul depolarizării atriale. Acesta se caracterizează prin durată și se măsoară de la finalul undei T până la începutul undei P. Poate fi scurtat în depolarizarea sinusală precoce (de exemplu extrasistole sinusale sau atriale) sau poate fi prelungit în cazul disfuncțiilor nodulului sinusal care se manifestă prin întârzierea inițierii depolarizării (de exemplu pauza sinusală).

Determinarea axului electric mediu

Axul electric mediu reprezintă direcția medie a undelor propagate în timpul depolarizării. Conform teoriei dipolului și a mediului conductor, cordul, reprezintă dipolul cu o anumită direcție de depolarizare, iar corpul reprezintă mediul conductor, fiind explorat de electrozi în diferite puncte, prin sistemul hexaxial. Orientarea axului electric mediu în planul frontal se definește ca unghiul creat între axa direcției de propagare a frontului de depolarizare și linia orizontală care corespunde derivației I. Axul electric mediu poate fi calculat în toate cele trei planuri, atât pentru unda P (depolarizarea atrială) cât și pentru unda R (depolarizarea ventriculară) sau unda T (repolarizarea ventriculară). Axul electric mediu normal la câine este cuprins între $+40^{\circ}$ - $+100^{\circ}$ (155).

Artefactele traseului electrocardiografic

Artefactele reprezintă interferențe electrice, caracterizate pe traseul electrocardiografic prin inducerea unor alterări ale liniei izoelectrice, ale polarității, ale morfologiei și ale amplitudinii deflexiunilor. Există mai multe tipuri de artefacte: artefacte musculare, artefacte induse de respirație, artefacte ale fluctuațiilor de curent, sau artefacte induse de poziționarea greșită a electrozilor. Artefactele musculare sunt reprezentate de interferențe ale mușchilor scheletici induse de tremorul muscular sau contracții ale unor grupe musculare mari. Artefactele induse de respirație produc oscilații ritmice ale liniei izoelectrice. Artefactele induse de fluctuațiile de curent pot genera unde sinusoidale, regulate, cu frecvență de 50 Hz. Acest fenomen induce mișcări rapide și regulate ale liniei izoelectrice, de un voltaj redus. Artefactele produse de poziționarea greșită a electrozilor induc modificări ale polarității deflexiunilor.

2.2.3. Modificări ale traseului electrocardiografic și interpretarea acestora

2.2.3. Interpretation of the electrocardiographic tracing changes

Traseul electrocardiografic trebuie să îndeplinească unele condiții esențiale pentru a putea fi corect examinat. În primul rând, înregistrarea trebuie efectuată pe o perioadă suficientă pentru a putea urmări eventualele modificări de ritm. Unii autori recomandă o perioadă de înregistrare

de circa 1 minut, înregistrând 5-10 complexe pentru fiecare derivație, la o viteză de 25 mm/sec (156). Este dificil de stabilit o perioadă standard, deoarece, unele aritmii pot fi frecvente, altele sporadice, sau chiar izolate, de aceea ne vom rezuma la timpul utilizat de noi, perioada de cinci minute. Este recomandat ca înregistrarea electrocardiografică să fie realizată în cât mai multe derivații, pentru o apreciere cât mai detaliată a frontului de depolarizare și caracterizarea corectă a anomaliilor. De o deosebită importanță este calitatea traseului electrocardiografic. Aceasta se poate îmbunătăți prin utilizarea corectă a filtrelor și eliminarea artefactelor. În ultimul rând, traseul electrocardiografic trebuie întotdeauna însoțit de marcajele calibrării pentru a nu se induce erori de măsurătoare ulterioară. Interpretarea traseului electrocardiografic la câine se poate realiza prin mai multe metode.

Trebuie menționat că interpretarea electrocardiografică presupune, precum stabilirea unui diagnostic clinic, coroborarea multor modificări, măsurători, aspecte anormale intercondiționate astfel că, de multe ori, diagnosticul electrocardiografic este multiplu, caracterizând o serie de modificări atât din punct de vedere ritmologic, cât și structural, sau uneori, extrinsec. Din punct de vedere didactic, vom clasifica modificările electrocardiografice în două mari grupe: modificări de ordin morfologic și modificări de ordin ritmologic.

În continuare vom caracteriza și explica modificările de ordin morfologic și modalitățile de interpretare ale acestora, iar datorită amploarei tulburărilor de ordin ritmologic, acestea vor fi tratate într-un capitol separat (Capitolul 2.3).

Aspecte electrocardiografice compatibile cu modificările de ordin morfologic

Dilatația atrială

Depolarizarea atrială este reprezentată electrocardiografic prin unda P. Ramura ascendentă a undei P este asociată cu depolarizarea atriului drept, pe când cea descendentă este asociată atriului stâng. Astfel, putem explica faptul că voltajul undei P este influențat de depolarizarea atrială dreaptă, pe când durata undei P este influențată de depolarizarea atrială stângă (59, 99, 154). Dilatația atrială dreaptă determină o mărire a amplitudinii undei P. În literatura de specialitate, acest aspect al undei P este denumit *P pulmonar*. Dilatația atrială dreaptă este specifică afecțiunilor cardiace care induc o creștere a volumului și presiunii la nivelul atriului drept. Acestea sunt reprezentate de boala valvulară tricuspidiană, defect septal interatrial, stenoza pulmonară, sau patologie pulmonară cronică. Prezența ritmului sinusal rătăcitor poate induce un hipervoltaj al undei P. Dilatația atrială stângă determină o creștere a duratei undei P, acest aspect numindu-se *P mitral*. Precum în cazul precedent, dilatația atrială stângă se produce datorită patologiilor cardiace care evoluează cu o creștere volumetrică și a

presiunii în această cavitate. Printre afecțiunile cardiace care pot induce dilatația atrială stângă se numără boala valvulară mitrală, cardiomiopatia dilatativă, stenoza subaortică, persistența canalului arterial, cardiomiopatia hipertrofică sau restrictivă. Aspectul electrocardiografic al undei P poate fi bifid, alungit (165).

Dilatația și hipertrofia ventriculară

Aceste două modificări morfologice sunt tratate împreună deoarece examenul electrocardiografic nu poate distinge între dilatație și hipertrofie ventriculară. În linii mari, hipertrofia ventriculară induce modificări electrocardiografice mai evidente decât dilatația (165). Pentru a cuprinde cele două patologii, în continuare vom utiliza termenul de cardiomegalie ventriculară.

Cardiomegalia ventriculară stângă induce o creștere al vectorului al treilea al depolarizării ventriculare și o durată de depolarizare crescută. Hipertrofia și dilatația ventriculului stâng este indusă de patologii cardiace care evoluează cu o supraîncărcare volumetrică a acestuia, sau atunci când ventriculul stâng întâmpină o rezistență crescută în sectorul arterial sistemic, ori afecțiuni miocardice. Cele mai des întâlnite afecțiuni care evoluează cu mărire ventriculară stângă sunt boala mitrală, insuficiența aortică, persistența canalului arterial, stenoza subaortică, hipertensiunea arterială sau cardiomiopatia dilatativă (59, 165). Criteriile electrocardiografice pentru mărirea ventriculului stâng sunt creșterea duratei și amplitudinii complexului QRS, boltirea ramurei descendente a complexului QRS și devierea axului electric mediu spre stânga. Mai pot să apară unde T negative, profunde în DI, II, III, aVF și supradenivelări ale segmentului ST.

Cardiomegalia ventriculară dreaptă induce o creștere a vectorului al doilea al depolarizării ventriculare și crează o direcție a frontului de depolarizare deviată spre dreapta, postero-anterioară și infero-superioară. Cardiomegalia ventriculară dreaptă este produsă de un exces volumetric și de presiune la nivel ventricular drept, dar și de o rezistență crescută în patul arterial pulmonar. Patologiile cardiace care cuprind aceste modificări sunt stenoza pulmonară, persistența canalului arterial inversat, defect de sept interventricular, dirofilarioză, hipertensiune pulmonară, sau cardiomiopatia aritmogenică a ventriculului drept. Criteriile electrocardiografice pentru diagnosticarea cardiomegaliei ventriculare drepte sunt: complexe QRS cu durată normală, unde S adânci în D I, II, V₂, V₄, unde Q adânci în aVR, unda T pozitivă în DI, iar axul electric mediu deviat spre dreapta.

Hipoxia miocardică

Poate fi un semn precoce a unei patologii cardiace deoarece miocardul este foarte sensibil la variațiile concentrației de oxigen. Hipoxia miocardică poate fi indusă de afecțiuni respiratorii grave, epanșament pleural, sau edem pulmonar, ori cardiopatii congenitale sau dobândite. În principal, modificările electrocardiografice în cursul hipoxiei miocardice se concentrează asupra segmentului ST și ale undei T. Astfel, segmentul ST apare denivelat, iar morfologia undei T modificată (unde T ample) (49, 155). În formele avansate, traseul electrocardiografic poate include și complexe ventriculare premature, tahicardii ventriculare sau bradicardie sinusală.

Ischemia și infarctul miocardic

Ischemia este definită ca o hipoperfuzie a miocardului datorită unui obstacol temporar sau permanent (165). Ischemia prelungită conduce la modificări permanente de ordin morfologic la nivel miocardic, leziuni denumite infarcte miocardice și fibroză (54). Modificările traseului electrocardiografic în cazul ischemiei interesează în special modificările segmentului ST și undei T și tahicardia sinusală (42). Segmentul ST poate avea aspect orizontal, denivelat, subdenivelat descendent, sau supradenivelat ascendent și undă T proeminentă în D II, III, aVF. Infarctul miocardic se caracterizează electrocardiografic prin modificarea morfologiei complexului QRS, prin apariția *croșetajului* undei R, a segmentului ST care apare supradenivelat în aVL și aVF și subdenivelat în DII, III și aVF și al undei T, iar din punct de vedere ritmologic, apariția secvențelor de ritm ventricular (165).

Afecțiunile respiratorii

Sunt exprimate prin bronho-pneumonii cronice, bronhopatii obstructive, fibroză pulmonară, sau parazitoze cardio-pulmonare și pot induce modificări ale traseului electrocardiografic. Principalul mecanism prin care apar aceste modificări implică oscilații ale tonusului vagal și eventuale supraîncărcări volumetrice ale cordului drept. Acestea se caracterizează printr-o aritmie respiratorie exagerată, sau semne ale cardiomegaliei drepte (40).

Patologiile pericardice

Sunt reprezentate în principal de acumularea epanșamentului pericardic. Astfel, se interpune o cantitate de lichid între cord și electrozii explorați. Din punct de vedere electrocardiografic, acest tip de patologie se caracterizează prin hipovoltajul complexului QRS și alternanța electrică, adică diferența de amplitudine de la o undă R la alta. Alternanța electrică se explică prin faptul că inima își modifică poziția în timpul sistolic și diastolic în masa de lichid

intrapericardic, electrodul explorant înregistrând amplitudini diferite de la o depolarizare la alta. Trebuie menționat că hipovoltajul complexului QRS apare și în cazul acumulării epanșamentului la nivel pleural, în cazul pacienților obezi sau atunci când sunt prezente edeme ale membrelor. În cazul hemopericardului amplitudinea complexului QRS nu suferă modificări (165).

Dezechilibre hidroelectrolitice

Unii electroliți sunt implicați în activitatea membranei celulare, care reprezintă baza morfologică a potențialului de acțiune. Modificările de concentrație ale acestor ioni vor induce automat și alterări ale timpilor potențialului de acțiune și implicit, la nivel macromorfologic, ale contracției miocardice. Electroliții care pot induce tulburări de ritm și de morfologie ale traseului electrocardiografic sunt potasiul, calciul și magneziul.

Hiperpotasiemia poate să apară în cazul insuficienței renale, boala Addison, sau administrare în exces de potasiu. Această condiție, modifică valoarea potențialului de repaus, rămânând peste valoarea potențialului de prag. Inițial, creșterea valorilor serice ale K^+ induc o hiperexcitabilitate celulară. Apoi, când se atinge un potențial de repaus peste valoarea potențialului de prag, celulele intră într-o stare de depolarizare constantă, devenind refractare unui nou stimul. Modificările electrocardiografice se traduc prin unda T amplă, cu ramurile simetrice (155). O creștere semnificativă a nivelului seric de potasiu se exprimă electrocardiografic prin creșterea duratei intervalelor PQ, QRS și QT, subdenivelarea segmentului ST în DII, III și aVF și modificarea morfologiei unde T.

Hipopotasiemia este caracteristică afecțiunilor gastro-intestinale, afecțiunilor renale, sau în cazul diurezei excesive, atunci când procesul de excreție este crescut favorizând eliminarea potasiului. Această condiție induce o reducere a valorii potențialului de repaus, cu o hiperrepolarizare celulară, o întârziere în repolarizarea ventriculară datorită unei prelungiri a fazei de depolarizare. Un alt aspect specific este creșterea timpului de conducere atrio-ventriculară. Electrocardiografic, hipopotasiemia este caracterizată prin bradicardie sinusală, tahicardie joncțională, prelungirea intervalului QT, prezența unde T bifazice cu amplitudine redusă, sau denivelarea segmentului ST (165).

Hipercalcemia poate fi întâlnită în procese neoplazice, boala Addison, hipervitaminoza D, sau hiperparatiroidism. Aceasta cauzează o reducere a duratei potențialului de acțiune caracterizat electrocardiografic prin scurtarea intervalului QT. Se mai poate observa denivelarea segmentului ST, sau apariția blocului atrio-ventricular.

Hipocalcemia este asociată malabsorbției, hipoparatiroidismului, hipocalcemiei post-partum, insuficienței renale cronice sau hipovitaminozei D. Pe traseul electrocardiografic se observă prelungirea intervalului QT.

Hipomagneziemia poate rezulta în urma unei diureze crescute sau a unui aport de hrană neechilibrat. Hipomagneziemia induce o concentrație crescută de Ca^{2+} și reduce acumularea intracelulară de K^+ . Electrocardiografic se caracterizează prin prelungirea intervalelor PQ, QRS și QT datorită prelungirii duratei potențialului de acțiune.

2.3. Aritmiile la câine

2.3. Arrhythmias in dogs

”Termenul de aritmie definește orice bătaie sau ritm neclasificabil ca normal, considerându-se normal, orice bătaie sau ritm care are originea în nodulul sinusal, depolarizează atriile, regiunea joncțională și ventriculele, cu o frecvență de descărcare normală și timpi regulari de conducere, depolarizare și repolarizare.” (165)

Datorită aspectelor multiple ale tulburărilor de ritm, pentru o înțelegere mai detaliată, se impune clasificarea acestora. Există multiple criterii de clasificare, în funcție de frecvența cardiacă pe parcursul aritmiilor, în funcție de sediul acestora, după aspectul morfologic, sau clinic.

Din punct de vedere al frecvenței, există bradiaritmii care induc o frecvență cardiacă sub limita minimă a speciei și tahiaritmii, ce induc o frecvență cardiacă peste limita maximă.

Din punct de vedere al sediului anatomic, se disting aritmii supraventriculare și aritmii ventriculare.

După aspectul electrocardiografic există aritmii în care durata complexului QRS poate fi scurtă, sau lungă, morfologia poate fi monomorfă, polimorfă sau bidirecțională, iar ciclicitatea poate fi regulată sau neregulată.

Din punct de vedere clinic aritmiile se pot clasifica în aritmii paroxistice, permanente sau rare, iar din punct de vedere al duratei pot fi susținute sau pasagere.

Conform marilor societăți de cardiologie la nivel mondial (American Heart Association, American College of Cardiology, European Society of Cardiology) și al cercetătorilor în domeniul medicinei veterinare, se acceptă o clasificare ce cuprinde aritmiile din punct de vedere al frecvenței cardiace și al sediului anatomic (1, 19, 22, 49, 165, 211) (Tabelul 2.2).

Conform acestei clasificări a aritmiilor, preluată după Santilli și col. și utilizată în medicina veterinară, vom caracteriza din punct de vedere electrofiziologic, morfologic și electrocardiografic, cele mai frecvente aritmii la câine.

Tabelul 2.2 Clasificarea aritmiilor la câine din punct de vedere al frecvenței cardiace și al sediului anatomic;

Table 2.2. Classification of arrhythmias by heart rate and anatomical location;

Tahiaritmii	
Supraventriculare	Ventriculare
Tahicardie sinusală Tahicardie atrio-ventriculară reciprocantă nodală Tahicardie joncțională focală Tahicardie joncțională non-paroxistică Tahicardii induse de căi accesorii atrio-ventriculare: -tahicardia atrio-ventriculară ortodromică reciprocantă -tahicardia joncțională permanentă -tahicardia atrio-ventriculară antidromică reciprocantă Tahicardia atrială focală Tahicardia atrială multifocală Tahicardia atrială de macroleintrare -flutter atrial Fibrilația atrială	Ritm idioventricular accelerat Tahicardie ventriculară monomorfă -non-susținută -frecventă -susținută -flutter ventricular Tahicardie ventriculară polimorfă Torsiunea vârfurilor Tahicardie ventriculară bidirecțională Fibrilație ventriculară
Bradiaritmii și alterări în conducere	Extrasistole și ritmuri ectopice
Bradicardie sinusală Pauza sinusală Inactivitatea sinusală Atriu silențios Ritm sino-ventricular Asistolia sau pauza ventriculară Bloc de conducere interatrială Bloc sino-atrial Bloc atrio-ventricular -grad I, II, III Bloc intraventricular -blocul de ramură dreaptă -blocul de fascicul anterior -blocul de fascicul posterior -blocul de ramură stângă	Supraventriculari: -depolarizări ectopice atriale -ritm ectopic atrial -depolarizări ectopice joncționale -ritm ectopic joncțional -parasistolie -disociație atrială Ventriculari: -depolarizări ectopice ventriculare -ritm idioventricular -parasistolie ventriculară

2.3.1. Tahiaritmii supraventriculare

2.3.1. Supraventricular tachyarrhythmias

Această clasă de aritmii cuprinde acele modificări de ritm care iau naștere din porțiunea atrială a cordului, iar prin existența lor induc o creștere a frecvenței cardiace peste limita maximă normală a speciei. Geneza acestor aritmii poate include nodulul sinusal, miocardul atrial, nodulul atrio-ventricular, sinusul coronarian, venele pulmonare, venele cave, sau căile accesori atrio-ventriculare (74).

Tahicardia sinusală reprezintă o creștere a frecvenței cardiace ca un răspuns la anumiți stimuli, intrinseci sau extrinseci, fiziologici sau patologici. Mecanismele producerii tahicardiei sinusale sunt reprezentate de o accelerare a automatismului celulelor pacemaker din nodulul sinusal, variația sitului de depolarizare atrială care poate migra la nivelul nodulului sinusal, sau prezența unui microcircuit de reintrare la nivelul nodulului sinusal, sau perisinusal, sau la nivelul *cristei terminalis* ce induce o descărcare ciclică cu frecvență crescută. Această tahiaritmie poate fi indusă și de factori extrinseci, precum o inhibare a tonusului parasimpatic sau o exacerbare a tonusului simpatic, prin efort susținut, stări de excitație sau frică. Tahicardia sinusală de reintrare presupune un caracter paroxistic și non-susținut al aritmiei.

Electrocardiografic, tahicardia sinusală se caracterizează printr-o frecvență cardiacă crescută peste limita maximă specifică rasei și o morfologie normală a complexului P-QRS-T (92).

Tahicardia atrio-ventriculară reciprocantă nodală se dezvoltă de-a lungul unui circuit anatomic reprezentat de nodulul atrio-ventricular și miocardul atrial din vecinătate. Acest circuit este format din două căi de conducere, una lentă și una rapidă. Această aritmie se inițiază atunci când o depolarizare ectopică prematură întâlnește calea rapidă în stare refractară și activează în sens anterograd calea lentă. Datorită unei conduceri lente, atunci când se intersectează din nou calea rapidă, de această dată aflată în stare depolarizabilă, în zona distală a nodulului atrio-ventricular, depolarizarea se produce în sens invers, cu direcție ventriculo-atrială.

Tahicardia joncțională focală este indusă de o stimulare a ariei joncționale din zona posterioară fasciculului atrio-ventricular distal și al nodulului compact. Electrocardiografic, tahicardia joncțională se caracterizează prin frecvența de descărcare ventriculară cuprinsă între 100-160 bpm, disociație atrio-ventriculară izoritmică caracterizată prin prezența concomitentă a două tipuri de ritm cu aceeași frecvență: unul sinusal ce depolarizează atriile în sens anterograd și unul ectopic joncțional ce depolarizează ventriculele.

Tahicardia joncțională nonparoxistică este cauzată de o exacerbare a automatismului normal al unui situs joncțional. Astfel, timpul dintre activarea atrială și cea ventriculară se

reduce, urmat de o depolarizare normală de-a lungul sistemului de conducere nodo-hissian. Electrocardiograma este caracterizată printr-o frecvență de descărcare ventriculară de 60-130 bpm, sincronism atrio-ventricular, unda P precede complexul QRS, însă intervalul PQ este mai redus comparativ cu durata PQ în cazul ritmului sinusal. Această tahicardie începe și se termină gradual (165).

Tahicardiile induse de căile accesorii atrio-ventriculare se produc printr-o scurtcircuitare a sistemului de conducere internodal. Aceste căi accesorii, denumite și fasciculele lui Kent sunt zone musculare congenitale care leagă miocardul atrial de cel ventricular. Direcția de conducere a impulsului prin aceste fascicule poate fi unidirecțională anterograd sau retrograd, sau bidirecțională. În cazul conducerii anterograde, impulsul de la nivelul atriilor este condus la nivel ventricular, fiind definit ca preexcitație ventriculară. Conducerea retrogradă, de la ventricule la atriile induce un circuit de macoreintrare denumit tahicardie atrio-ventriculară ortodromică reciprocantă. Această stare poate induce pe lângă circuitul de macoreintrare, tahicardie și fibrilație atrială.

Preexcitația ventriculară presupune depolarizarea unei zone a miocardului ventricular înainte ca impulsul electric să ajungă la miocardul ventricular prin sistemul excitoconducător fiziologic. Acest fenomen se produce prin depolarizarea prin căi accesorii, care conduc impulsul cu o viteză mai mare decât sistemul nodo-hissian și pe un traseu care șuntează inelul fibros izolator dintre atriile și ventricule. Electrocardiograma se caracterizează prin scurtarea intervalului PQ, prezența undei delta, un complex QRS larg și aspect anormal datorită alterării sensului de depolarizare ventriculară.

Tahicardia atrio-ventriculară ortodromică reciprocantă este o aritmie generată de prezența căilor accesorii, cu conducere bidirecțională sau unidirecțională retrogradă. Aceasta ia naștere atunci când o depolarizare focală atrială ectopică este blocată în sens anterograd prin căile accesorii și este preluată și condusă de sistemul nodo-hissian. Atunci când impulsul electric ajunge la miocardul ventricular, se inițiază depolarizarea retrogradă, spre atriile, prin căile accesorii și depolarizează masa atrială. Apoi impulsul este preluat și condus spre ventricule prin intermediul nodulului atrio-ventricular și se reia ciclul aritmic. Electrocardiograma în cazul tahicardiei atrio-ventriculare ortodromice reciprocante se caracterizează prin complexe QRS normale, dar cu frecvență ridicată (190-300 bpm), intervale R-R regulate, prezența alternanței electrice, în general unda P negativă și consecutivă intervalului QRS datorită conducerii ventriculo-atriale și un interval R-P scurt.

Tahicardia joncțională permanentă este reprezentată de o tahicardie atrio-ventriculară ortodromică reciprocantă mediată de o cale accesorie postero-septală dreaptă cu conducere lentă și retrogradă.

Tahicardia atrio-ventriculară antidromică reciprocantă funcționează pe același principiu ca și cea ortodromică, dar sensul de depolarizare este invers. Conducerea atrio-ventriculară se realizează prin calea accesorie, iar cea ventriculo-atrială prin nodulul atrio-ventricular. Electrocardiografic se caracterizează prin complexe QRS largi, intervalele R-R regulate, prezența unei P cu polaritate negativă, în general suprapuse peste complexul QRS.

Tahicardia atrială focală se produce prin activarea unor stimuli ectopici din diferite zone ale masei atriale precum *crista terminalis*, triunghiul lui Koch, venele cave, septul interatrial, auriculul drept, venele pulmonare sau sinusul coronarian. Electrocardiografic, această aritmie se caracterizează prin complexe QRS normale, cu frecvență crescută (210-330 bpm), unda P variabilă în funcție de sediul stimulilor ectopici. Specific pentru acest tip de aritmie este faptul că intervalul PR este mai mic decât intervalul RP (raportul $RP/PR > 0.7$) (165).

Tahicardia atrială multifocală reprezintă o alterare a ritmului datorită multiplelor zone de depolarizare ectopică cu activitate și frecvență de descărcare diversă. Electrocardiografic se caracterizează printr-o frecvență superioară a 180 bpm, complexe QRS normale, intervalele R-R neregulate, unde P cu morfologie diversă de la o revoluție cardiacă la alta și cu polaritate diversă, intervale PQ neregulate și poate fi asociată cu bloc atrio-ventricular de gradul II. Această aritmie poate induce fibrilația atrială.

Flutterul atrial reprezintă o activitate atrială coordonată și continuă formând depolarizări rapide fără existența unei pauze de repaus. Apare în afecțiuni cardiace ce dezvoltă tulburări structurale severe și poate degenera în fibrilație atrială și invers, fibrilația atrială se poate organiza în flutter atrial (157). Electrocardiografic, flutterul atrial se caracterizează printr-o frecvență atrială crescută (>250 bpm), complexe QRS cu aspect normal și frecvență mai redusă, intervale R-R neregulate și prezența undelor F cu aspect de ferăstrău, specifice depolarizării atriale rapide organizate (49, 200).

Fibrilația atrială este cea mai comună aritmie cronică patologică la câine și este cauzată de un ritm atrial rapid, neregulat, datorat unei descărcări haotice ale unor circuite de reintrare sau ale unei singure sau multiple zone ectopice active (68, 92, 165). Fibrilația atrială are la bază trei mecanisme principale: o descărcare rapidă a unui focus ectopic cu direcție anormală de propagare, formarea unui circuit de reintrare cu descărcare rapidă cu direcție și viteză alterată la nivelul structurilor atriale și coexistența mai multor circuite de reintrare (34, 203). Afecțiunile cardiace care induc stresul peretelui atrial predispun apariția fibrilației atriale având un

prognostic negativ (109, 124). La unele rase precum St. Bernard, Terranova sau Dog de Bordeaux, poate exista fibrilația atrială fără prezența unei patologii cardiace. Din punct de vedere electrocardiografic, fibrilația atrială se caracterizează prin tahicardie cu frecvență crescută a complexelor QRS (130-260 bpm), dar cu aspect normal, intervalele R-R neregulate, prezența alternanței electrice și absența undelor P. La nivel atrial, frecvența descărcărilor este mult mai mare (400-600 bpm). Procesul de trecere a impulsurilor nervoase prin nodulul sinusal și activarea ventriculară este denumit *penetranță ventriculară*. Nodulul atrio-ventricular nu permite trecerea tuturor undelor de la nivel atrial și acționează ca un filtru cu rol protector pentru depolarizarea ventriculară.

2.3.2. Tahiaritmii ventriculare

2.3.2. Ventricular tachyarrhythmias

Aritmiile ventriculare sunt acele modificări ale ritmului cardiac cu acțiune la nivelul miocardului ventricular, fasciculului Hiss, ramurilor ventriculare (stângă sau dreaptă), a rețelei Purkinje sau la nivel aortic sau al trunchiului pulmonar. În grupul tahiaritmiilor ventriculare sunt incluse tahicardia ventriculară monomorfă, tahicardia ventriculară polimorfă, tahicardia ventriculară bidirecțională și fibrilația ventriculară, cea din urmă fiind o tahiaritmie desincronizată (165).

Tahicardia ventriculară este definită ca o secvență de patru sau mai multe depolarizări ectopice, cu un aspect anormal și o durată crescută a complexului QRS, unda T discordantă și frecvența de depolarizare ventriculară mai mare de 66 bpm. Importanța acestor tulburări de ritm se traduce hemodinamic printr-o alterare sistolică și diastolică, deci inducerea unor tulburări ale circulației.

Tahicardia ventriculară monomorfă reprezintă o succesiune de minim patru depolarizări ectopice, din același situs activ. Aceasta poate fi nonsusținută, frecventă sau susținută, în funcție de frecvența și durata apariției. Tahicardia ventriculară monomorfă nonsusținută durează mai puțin de 30 de secunde, pe când cea susținută, peste 30 de secunde (147). Complexele QRS au un aspect bizar, cu polaritate variabilă în funcție de zona focarului ectopic, dar cu morfologie unică și cu o durată crescută. Tahicardia ventriculară monomorfă este specifică alterărilor morfo-structurale la nivel ventricular și se întâlnește în cardiomiopatia dilatativă, cardiomiopatia aritmogenică a ventriculului drept, cardiomiopatia hipertrofică, ischemică, miocardite, patologii valvulare, sau în patologii extracardiace precum torsiunea sau formațiuni splenice, dilatația sau torsiunea gastrică. Din punct de vedere electrocardiografic, această tahiaritmie ventriculară se caracterizează prin complexe QRS cu aspect bizar, anormal, dar uniform, cu durată crescută.

Frecvența de descărcare ventriculară cuprinsă între 66-500 bpm, intervale R-R regulate, disociație atrio-ventriculară și posibilă conducere ventriculo-atrială.

Ritm idioventricular accelerat reprezintă un tip particular al tahicardiei ventriculare monomorfe și se caracterizează printr-o frecvență mai mare decât frecvența de descărcare ventriculară normală (66 bpm), dar mai redusă decât tahicardia ventriculară (180-500 bpm). Acest tip de aritmie poate fi indus de o zonă de descărcare de-a lungul rețelei Purkinje, sau de un circuit de reintrare. Electrocardiografic, acest ritm se caracterizează printr-o secvență de minim patru complexe ventriculare, cu aspect bizar și cu o durată a complexului QRS peste limita normală și cu intervale R-R regulate. Frecvent acest ritm se caracterizează printr-o frecvență de descărcare similară cu cea sinusală, din acest motiv, pe traseul electrocardiografic se poate observa disociația atrio-ventriculară izoritmică.

Flutterul ventricular este o tahicardie ventriculară monomorfă, rapidă și regulată. Din punct de vedere hemodinamic, flutterul ventricular provoacă o alterare severă a contracției miocardului ventricular și poate degenera în fibrilație ventriculară. Acesta se caracterizează electrocardiografic printr-o morfologie sinusoidă, amplă și rapidă, traseul pierzând total aspectul deflexiunilor P-QRS-T.

Tahicardia ventriculară polimorfă reprezintă o secvență de minim patru depolarizări ventriculare, cu frecvență mai mare de 180 bpm, cu aspect bizar al complexului QRS și variabilă de la o depolarizare la alta. Acest tip de aritmie poate fi indus de circuite de reintrare cu frecvență rapidă, sau post-potențiale precoce cu punct de plecare de la nivelul fibrelor rețelei Purkinje, sau post-potențiale tardive, ori datorită unor focare ectopice active. Din punct de vedere al perioadei de activitate, tahicardia ventriculară polimorfă poate fi non-susținută, frecventă sau susținută. Traseul electrocardiografic se caracterizează prin complexe QRS cu aspect bizar și variabil ca formă unul față de altul, cu o durată crescută, frecvența de descărcare superioară a 180 bpm, intervale R-R întotdeauna neregulate și disociație atrio-ventriculară.

Torsiunea vârfurilor este o formă aparte a tahicardiei ventriculare polimorfe asociată unei prelungiri a intervalului QT (162). În cursul acestui tip de aritmie complexe QRS apar cu o morfologie instabilă ce descrie o mișcare rotativă în jurul liniei de bază astfel că polaritatea complexului QRS variază gradat, trecând de la o polaritate negativă spre una pozitivă și invers cu o secvență de 5-20 de contracții, datorită variațiilor continue ale frontului de depolarizare al miocardului (58, 163). Poate să apară în cazul patologiilor care evoluează cu prelungirea segmentului QT (sindromul QT lung), precum modificări electrolitice, administrarea medicamentelor antiaritmice care prelungesc timpul de repolarizare ventriculară, în cazul bradycardiilor, sau în insuficiența cardiacă congestivă cu etiologie diversă (165). Din punct de

vedere electrocardiografic, torsiunea vârfurilor se caracterizează prin depolarizări ventriculare ectopice, cu un aspect bizar și cu morfologie variabilă a complexelor QRS care își modifică constant polaritatea. Este precedată de un ritm caracterizat prin bradicardii și deficite de conducere (blocuri) (165).

Tahicardia ventriculară bidirecțională este acea tahiaritmie cu sediu ventricular, în care complexe ventriculare își modifică polaritatea de la un complex la altul, datorită existenței multiplelor focare ectopice cu descărcare alternativă, sau a unui singur focar ectopic cu descărcare în diferite direcții. Se caracterizează electrocardiografic prin secvențe de minim patru complexe ventriculare premature, cu aspect bizar și durată crescută, prezentând modificări ale axului electric mediu de la un complex la altul. Intervalele R-R sunt regulate, iar frecvența este de peste 180 bpm.

Fibrilația ventriculară reprezintă o activitate ventriculară rapidă, dezorganizată și asincronă. În cursul acestei aritmii, miocardul ventricular este străbătut de multiple fronturi de depolarizare care activează simultan sau asincron și dezorganizat, mai multe zone. Din acest motiv, fibrilația ventriculară reprezintă o tahiaritmie fără efect mecanic și hemodinamic, adică în acest timp nu se produce contracția ventriculară. Traseul electrocardiografic este caracterizat prin variații indefinibile și neregulate ale undelor, dar cu o frecvență crescută (400-1700 bpm).

2.3.3. Bradiaritmiile și alterări ale conducerii prin sistemul excito-conducător

2.3.3. Bradyarrhythmias and conduction disturbances

Bradiaritmiile se definesc ca aritmii cu o frecvență cardiacă sub limita minimă a rasei. Acestea pot fi clasificate în funcție de zona anatomică din care iau naștere în bradiaritmii sinusale, bradiaritmii sino-atriale, bradiaritmii atriale și bradiaritmii atrio-ventriculare. Din punct de vedere electrofiziologic, se pot distinge două tipuri de bradiaritmii: bradiaritmii batmotrope, atunci când există un deficit de producere a impulsului și bradiaritmii dromotrope, atunci când există un deficit de conducere al impulsului (32, 148).

Bradicardia sinusală reprezintă un ritm cu aspect normal, sinus, dar cu o frecvență de descărcare sub limita minimă a rasei, datorită unei încetiniri ale depolarizării nodulului sinus. Acest ritm apare adesea secundar unei hiperexcitabilități parasimpatice, în cazuri patologice precum hipoxie miocardică, tulburări electrolitice (hiperpotasiemie), în patologii ale nodulului sinus, sau poate fi secundară administrării unor medicamente antiaritmice (β -blocante sau blocante ale canalelor de Ca^{2+}). Electrocardiografic, se caracterizează printr-o frecvență cardiacă scăzută, dar cu o morfologie P-QRS-T normală. Intervalele T-P și R-R sunt prelungite.

Pauza sinusală este caracterizată prin lipsa unei depolarizări sinusale în timpul ritmului cardiac. Această pauză poate fi întreruptă de un ritm de scăpare joncțional sau ventricular, sau

poate fi reluată activitatea cardiacă normală prin ritm sinusal. Pe traseul electrocardiografic se observă o pauză reprezentată de prelungirea intervalului T-P mai mare decât dublul intervalului T-P precedent. Morfologia P-QRS-T apare nemodificată (211).

Inactivitatea sinusală reprezintă o pauză electrică a nodulului sinusal pe o perioadă prelungită, întreruptă de un ritm de scăpare joncțional sau ventricular. Această modificare a ritmului este specifică sindromului nodulului sinusal bolnav. Electrocardiografic se caracterizează printr-o frecvență redusă, dependentă de sediul ritmului care preia comanda (joncțional sau ventricular), lipsa undei P, complexul QRS cu morfologie normală în cazul ritmului joncțional sau modificată cu o durată crescută în cazul ritmului ventricular. Pot apărea unde P retrocondușe.

Atriul silențios se caracterizează prin modificări morfologice și structurale ale nodulului sinusal și ale căilor de conducere internodale. Astfel, țesutul excito-conducător atrial nu poate produce, susține sau conduce impulsul nervos. Din acest motiv, ritmul cardiac va fi coordonat de segmentele inferioare (ritm joncțional sau ventricular). Electrocardiografic se distinge ritmul coordonator cu frecvența cardiacă specifică, cu complexe QRS normale în cazul ritmului joncțional sau modificate și cu durată crescută în cazul celui ventricular și absența undei P.

Asistolia sau pauza ventriculară se caracterizează printr-o inactivitate electrică pe o perioadă variabilă a miocardului ventricular prin imposibilitatea depolarizării la nivel ventricular sau în cazul unor factori externi care induc alterări ale sistemului excito-conducător (hipoxia severă, administrarea anestezicelor supradozate, sau hiperpotasiemie severă). Electrocardiografic, se caracterizează prin lipsa depolarizărilor ventriculare (deci lipsa complexului QRS), cu sau fără prezența depolarizărilor atriale, reprezentate prin unda P.

Blocul sino-atrial reprezintă un deficit de conducere de la nodulul sinusal la miocardul atrial. Acesta poate fi de trei grade. La câine, cel mai adesea se întâlnește blocul sino-atrial de gradul II și III. Blocul sino-atrial de gradul II se caracterizează printr-o pauză consecutivă unei revoluții cardiace normale. Acesta se deosebește de pauza sinusală prin faptul că intervalul T-P este mai mare decât dublul intervalului precedent, dar nu se întinde mai mult decât triplul acelui interval. Blocul sino-atrial de gradul III se caracterizează prin lipsa undei P și întreruperea pauzei de inactivitate de ritm de scăpare joncțional sau ventricular. Acesta nu se poate distinge electrocardiografic de atriul silențios (75, 165).

Blocul atrio-ventricular de gradul I reprezintă o întârziere în conducerea atrio-ventriculară care poate fi tranzitorie sau permanentă, lezională sau funcțională. Electrocardiografic, acesta se caracterizează prin prelungirea intervalului PQ peste limita normală. Morfologia P-QRS-T, exceptând intervalul PQ apare nemodificată.

Blocul atrio-ventricular de gradul II reprezintă o încetinire sau întrerupere a conducerii impulsului de la nivel atrial la cel ventricular și se poate clasifica din punct de vedere al modului de întrerupere și al raportului de conducere atrio-ventriculară. Astfel, blocul atrio-ventricular de gradul II poate fi de mai multe tipuri:

- Tip Wenckebach (Mobitz I)
- Tip Mobitz II
- Tip avansat

Blocul atrio-ventricular de gradul II de tip Mobitz I prezintă un caracter de încetinire progresivă a conducerii atrio-ventriculare până la blocarea impulsului electric. Electrocardiografic, acest tip se caracterizează prin prelungirea succesivă de la o revoluție cardiacă la alta a intervalului PQ până la apariția unei unde P blocate.

Blocul atrio-ventricular de gradul II de tip Mobitz II presupune o conducere constantă atrio-ventriculară, dar datorită unei perioade refractare prelungite a nodulului atrio-ventricular, sunt prezente unde P blocate. Electrocardiografic se caracterizează prin prezența undelor P blocate, dar cu interval PQ constant în cazul depolarizărilor normale.

Blocul atrio-ventricular de gradul II avansat se caracterizează printr-o conducere cu un raport de 3 la 1 sau mai mare, adică cel puțin două unde P sunt blocate urmate de o depolarizare completă atrio-ventriculară. Această aritmie poate avea sediu la nivelul fasciculului Hiss sau inferior acestuia. Traseul electrocardiografic se caracterizează prin prezența a cel puțin două unde P blocate, urmate de un complex sinusal normal. În cazul sediului inferior fasciculului Hiss se observă modificarea morfologiei complexului QRS. Intervalul PQ poate fi constant, sau inconstant.

Blocul atrio-ventricular de gradul III se caracterizează printr-o disociație atrio-ventriculară datorată blocării complete a depolarizării atrio-ventriculare și apariția unui ritm secundar de tip joncțional sau ventricular. Cel mai adesea, BAV complet se întâlnește în cazul unei încetiniri progresive până la blocare a conducerii atrio-ventriculare datorită unei fibroze idiopatice (207). Din punct de vedere electrocardiografic, blocul atrio-ventricular de gradul III se caracterizează prin prezența unui ritm sinusal, cu unde P cu aspect normal și o frecvență sinusală și un ritm secundar, de tip joncțional, în care complexe QRS au un aspect normal, dar sunt desincronizate de unda P, sau un ritm de tip ventricular, cu morfologie anormală a complexului QRS, cu frecvență ventriculară, desincronizat de ritmul sinusal.

Blocul de ramură apare relativ des și spre deosebire de cel atrio-ventricular nu induce o disfuncție cardiacă exprimată clinic (208).

Blocul de ramură dreaptă presupune întreruperea conducerii impulsului nervos la nivelul ramurii ce deservește aria ventriculului drept. Acesta poate fi complet sau incomplet. În cazul blocului de ram dreaptă, sectorul miocardic al ventriculului drept se depolarizează cu întârziere, din aproape în aproape de la miocardul ventricular stâng, formând astfel un vector de depolarizare cu direcție postero-anterioară, infero-superioară și de la stânga spre dreapta. Electrocardiografic, blocul de ramură dreaptă se caracterizează printr-un complex QRS larg, o polaritate negativă în DI, II, III și aVF și o undă R pozitivă în aVR și aVL. Axul electric mediu este deviat spre dreapta.

Blocul de fascicul anterior stâng reprezintă întreruperea conducerii impulsului nervos prin fasciculul anterior al ramurei ventriculului stâng. Astfel, depolarizarea ventriculului stâng se realizează prin miocardul ventricular dinspre zona deservită de fasciculul posterior stâng, cu o direcție postero-anterioară și supero-inferioară. Electrocardiografic se caracterizează printr-un complex QRS cu durată normală, cu aspect de rS în derivațiile II, III și aVF și qR în aVL, iar axul electric este deviat spre stânga.

Blocul de fascicul posterior reprezintă întreruperea conducerii impulsului nervos prin fasciculul posterior stâng al ramurei ventriculului stâng. Acest tip de aritmie apare rar și în general este asociat cu blocul de ram dreaptă (61). Depolarizarea porțiunii posterioare a ventriculului stâng se produce prin miocardul ventricular dinspre porțiunea anterioară în care activează fasciculul anterior, cu o direcție antero-posterioară. Electrocardiografic se caracterizează printr-o polaritate negativă a complexului QRS în DII, III și aVF și unde R pozitive în DI și aVL.

Blocul de ramură stângă reprezintă întreruperea conducerii impulsului nervos la nivelul ramurei stângi, deasupra divizării acesteia în cele două fascicule (anterior și posterior). Astfel se poate discuta de lipsa depolarizării ventriculului stâng prin sistemul excito-conducător. În această condiție, frontul de depolarizare are o direcție antero-posterioară, supero-inferioară și de la dreapta la stânga. Traseul electrocardiografic se caracterizează prin complexe QRS cu un ax electric normal, cu polaritate pozitivă în DI, II, III și aVF și negativă în aVR și aVF, dar cu o durată crescută.

2.3.4. Extrasistole și ritmuri ectopice

2.3.4. Ectopic beats and rhythm

Depolarizarea ectopică atrială reprezintă o activitate spontană cu originea în miocardul atrial și poate fi prematură, atunci când depolarizarea ectopică se produce înaintea unei depolarizări normale sinusale, sau poate fi de scăpare, în cazul unei pauze sinusale prelungite. Acestea poartă denumirea de extrasistole sau bătăi. Un număr de minim trei astfel de depolarizări

consecutive constituie ritmul ectopic atrial. În funcție de sediul situsului ectopic activ, morfologia undei P se modifică. Astfel, cu cât sediul este mai îndepărtat de nodulul sinusal, cu atât morfologia undei P apare mai mult modificată. Traseul electrocardiografic se caracterizează prin unde P cu morfologie variată în funcție de sediul situsului ectopic, în general un interval PQ normal și un complex QRS cu aspect normal. Segmentul T-P poate fi scurtat în cazul unei depolarizări premature, sau prelungit în cazul ritmului de scăpare.

Depolarizarea ectopică joncțională reprezintă o activitate spontană cu origine în zona nodulului atrio-ventricular. Ca și în cazul depolarizării ectopice atriale, acesta poate fi prematur sau de scăpare. O succesiune de minim trei depolarizări ectopice joncționale constituie ritmul ectopic joncțional. În acest tip de aritmie atriile prezintă o retroconducere a impulsului de la nivel joncțional, iar ventriculele sunt depolarizate prin căile anatomice fiziologice. Traseul electrocardiografic se caracterizează prin unda P negativă, poziționată înainte, după sau suprapusă peste complexul QRS, complexul QRS cu aspect și durată normală.

Disociația atrială presupune existența a două ritmuri diferite, ale celor două atri, fără a se intersecta. Electrocardiografic, disociația atrială se caracterizează printr-un ritm sinusal, condus, cu o morfologie P-QRS-T normală, întrerupt de unde P cu morfologie diferită, blocate.

Depolarizările ectopice ventriculare reprezintă o activitate spontană cu originea în miocardul ventricular. Acestea pot fi premature sau de scăpare. O succesiune de minim trei depolarizări consecutive constituie ritmul idioventricular. Din punct de vedere electrocardiografic, morfologia complexului QRS apare modificată în funcție de zona focarului ectopic activ. În cazul depolarizării ectopice la nivel ventricular stâng, complexul QRS are o morfologie anormală, cu polaritate negativă în DII, III și aVF și o durată crescută, iar în cazul depolarizării ectopice la nivel ventricular drept, complexul QRS are o polaritate pozitivă în DII, III și aVF, cu durată crescută. În ambele cazuri, atunci când apar, unice sau multiple, sunt disociate de ritmul sinusal.

Parasistolia ventriculară se caracterizează printr-un focar ectopic hiperactiv care suprimă activitatea normală a depolarizării. Traseul electrocardiografic se caracterizează printr-un ritm sinusal normal, prezența unor complexe ventriculare premature și intervale interectopice fixe (165).

PARTEA a II-a
CERCETĂRI PROPRII

PART II
PERSONAL RESEARCH

CAPITOLUL III
SCOP ȘI OBIECTIVE
CHAPTER III
AIM AND OBJECTIVES

În ultima perioadă, cardiologia veterinară a devenit indispensabilă, atât datorită multitudinii afecțiunilor cardiace diagnosticate, cât și prin evoluția tehnicilor de examinare și specificitatea tot mai accentuată a acestora.

Obiectivul central al lucrării de doctorat este reprezentat de evaluarea potențialului de diagnostic al examenului electrocardiografic în diferite afecțiuni cardiace la câine. Electrocardiografia reprezintă o metodă de diagnostic paraclinic, implementată și utilizată în medicina omului de peste 100 de ani. Tehnica a condus la o utilizare facilă și ieftină a electrocardiografului, metoda având o valoare mare de diagnostic în unele patologii. Astfel, scopul final al tezei a constat în creșterea specificității examenului electrocardiografic în diagnosticul cardiopatiilor la câine.

Obiectivele principale ale tezei de doctorat au fost următoarele:

- Aplicarea examenului cardiologic la un număr cât mai mare de pacienți din specia canină.
- Diagnosticarea afecțiunilor cardiace și stabilirea etiologiei acestora prin examen clinic și examene paraclinice precum electrocardiografia, radiografia cardio-toracică și ecografia cardiacă.
- Caracterizarea din punct de vedere electrocardiografic a unor patologii cardiace la câine.
- Stabilirea unor parametri de referință în unele afecțiuni cardiace și compararea acestora cu valorile propuse în literatură.
- Semnalarea modificărilor specifice ale traseului electrocardiografic pentru diferite patologii cardiace la câine.
- Evaluarea specificității examenului electrocardiografic în cardiopatiile pacienților studiați.
- Propunerea unor limite de referință ale valorilor electrocardiografice, radiologice și ecocardiografice la câinii normali din rasa Ciobănesc Românesc de Bucovina.

- Realizarea unui studiu comparativ între rezultatele obținute la pacienții examinați în cadrul Facultății de Medicină Veterinară din Iași și cei examinați la Departamentul de Medicină Veterinară din Napoli, Italia.

Activități de cercetare în vederea îndeplinirii obiectivelor:

- Realizarea unui examen clinic cât mai complet, sistematic, pe baza unei fișe de examinare și reevaluarea pacienților după instituirea terapiei cardiace.
- Prelevarea probelor de sânge și evaluarea unor parametri sanguini și biochimici pentru evaluarea stării funcționale a unor organe și sisteme în strânsă corelație cu sistemul cardio-vascular.
- Utilizarea unor tehnici specifice de diagnostic precum ecografia cardiacă, electrocardiografia și examenul radiologic și monitorizarea pacienților de-a lungul evoluției bolii.
- Interpretarea statistică a rezultatelor obținute.
- Aprecierea comparativă a datelor obținute în diferite afecțiuni cardiace la câine și interpretarea rezultatelor.
- Obținerea unor concluzii pertinente și recomandări.

CAPITOLUL IV
MATERIALUL ȘI METODELE UTILIZATE
CHAPTER IV
MATERIAL AND METHODS

Descrierea cadrului instituțional

Studiul actual s-a desfășurat pe perioada a patru ani, în cadrul a două unități veterinare, prin colaborarea mai multor specialiști din diferite domenii.

Cazurile examinate au provenit din clinicile Facultății de Medicină Veterinară din Iași și cabinetele veterinare private din județul Iași și județele vecine. În cadrul Facultății de Medicină Veterinară din Iași, majoritatea pacienților au provenit din Clinica de Medicală și Serviciul de Radiologie. Au fost examinați și unii pacienții propuși anesteziei pentru diferite manopere chirurgicale, în cadrul Clinicii de Chirurgie. În Clinica de Medicală – Serviciul de Cardiologie al Facultății de Medicină Veterinară din Napoli, pe parcursul a două stagii (patru luni, respectiv două luni) s-a realizat aprofundarea teoretică și practică a metodelor de examinare ale pacienților cardiaci și s-a realizat un studiu comparativ pe baza rezultatelor diagnosticului cardiologic și electrocardiografic între grupurile de pacienți examinate în cele două centre universitare.

Pe parcursul studiului au existat perioade de colaborări cu laboratoare private, pentru analiza diferiților parametri sanguini și colaborări cu centre private de cazare temporară sau permanentă a animalelor, precum și cu canise private.

Cadrul instituțional pentru desfășurarea activității de cercetare pe perioada celor patru ani a fost reprezentat de Serviciul de Radiologie, dotat cu două aparate Roentgen – unul fix, model ELTEX 400 și unul mobil, Intermedical Basic 4006 (fig. 4.2.A) – o mașină automată de dezvoltat, modelul HQ 350 XT, un ecograf modelul Esaote Biosound AU5 (fig. 4.2.B) precum și un aparat Holter model TLC5000. O mare parte a activității de cercetare s-a realizat și în cadrul Clinicii de Medicală, dotată cu un ecograf Esaote Aquila Pro Vet și două electrocardiografe, modelul Cardioline Delta 1 plus, respectiv PolySpectrum 8E/8V (fig. 4.1.A).

De asemenea, pe parcursul celor patru ani au fost efectuate două stagii în cadrul Clinicii de Medicală – Serviciul de Cardiologie și al Serviciului de Roentgendiagnostic ale Facultății de Medicină Veterinară din Napoli, Italia. Serviciul de Cardiologie este dotat cu un ecograf Esaote MyLab 50 și un electrocardiograf modelul Contec ECG 100G. Serviciul de Radiologie din Napoli este dotat cu un sistem CR AGFA CR 30-X.

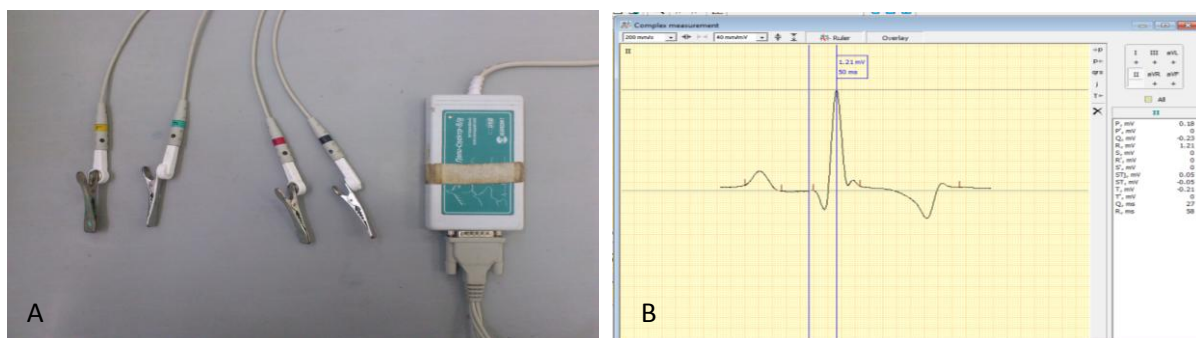


Figura nr. 4.1. A. Electrocardiograful PolySpectrum 8E/8V, B. Interfața software-ului pentru evaluarea traseului electrocardiografic;

Figure no. 4.1. A. PolySpectrum 8E/8V ECG machine, B. electrocardiographic software overview;

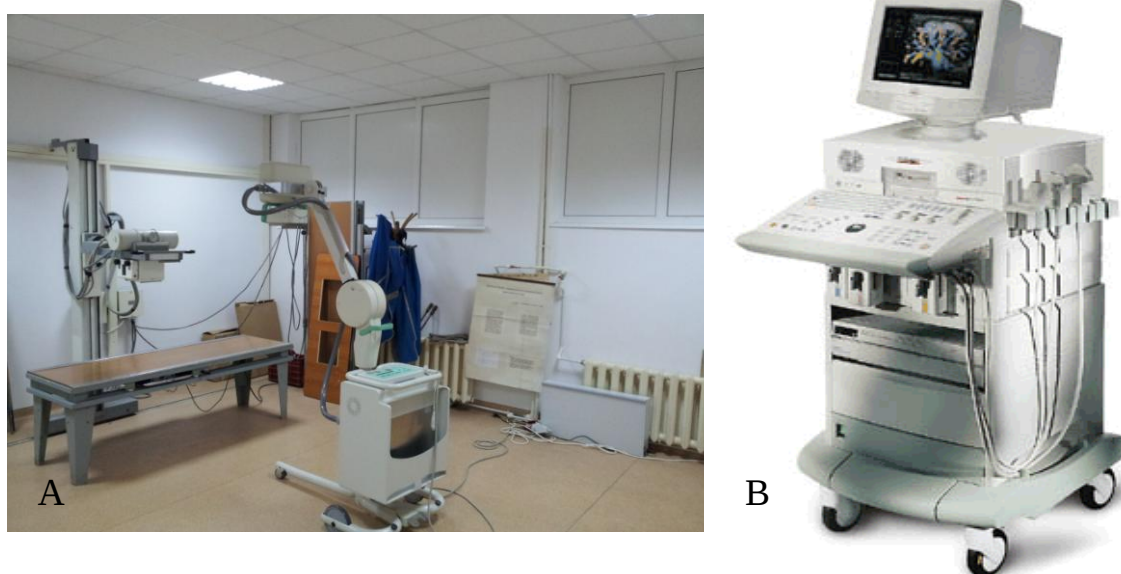


Figura nr. 4.2. A. Serviciul de Roentgendiagnostic al Facultății de Medicină Veterinară din Iași – camera de expunere dotată cu aparatul ELTEX 400 și aparatul Intermedical Basic 4006; B. Ecograf Esaote AU5, dotat cu sondă phased-array frecvență 2-5 MHz;

Figure no. 4.2. A. Radiology service of the Faculty of Veterinary Medicine from Iași - ELTEX 400 and Intermedical Basic 4006 X-ray machines, B. Esaote AU5 ultrasound machine equipped with a phased-array probe 2-5 MHz (220);

4.1. Materialul biologic

4.1. Biological material

Criterii de includere în studiu

Pacienții care au fost supuși examenului cardiologic și luați în studiu au făcut parte atât din cazuistica proprie a Spitalului Clinic Veterinar din cadrul Facultății de Medicină Veterinară din Iași cât și din cazuistica clinicilor și cabinetelor veterinare private din județul Iași și județele

vecine. Un mic lot a aparținut unor canise private. Lotul studiat este constituit exclusiv din pacienți din specia canină.

Ca atare, criteriile de includere au fost următoarele:

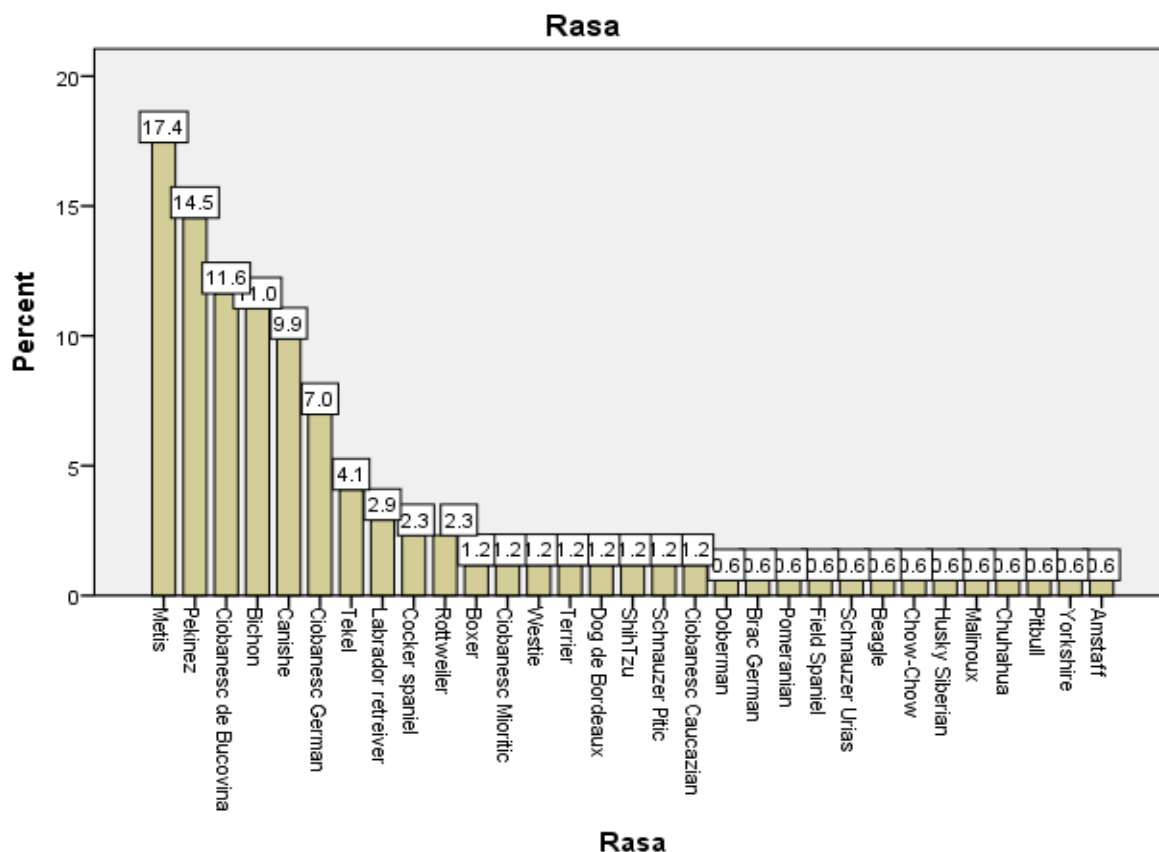
- Toți pacienții cărora, în urma examenului clinic s-a stabilit un diagnostic prezumtiv de afecțiune cardiacă.
- Pacienții cu modificări ale ritmului, stabilite în urma ascultației.
- Pacienții prezentați pentru radiografie cardio-toracică, la care s-au observat modificări ale siluetei cardiace, ale marilor vase sau model pulmonar de tip alveolar compatibil cu edem pulmonar cardiogen.
- Pacienții propuși pentru anestezie cu scopul unor intervenții chirurgicale.
- Pacienții cu disfuncții neurologice, în special cei programați pentru anestezie în vederea realizării electroencefalogramelor.
- Pacienții, la care, în urma unui examen parazitologic s-a observat prezența microfiliilor în sânge.
- Pacienți din diferite rase, cu predispoziție rasială pentru dezvoltarea unor patologii cardiace, cu scopul de a stabili un diagnostic precoce.
- Câinii din rasa Ciobănesc de Bucovina, indiferent de prezența sau absența unei patologii pentru stabilirea unor limite de referință prin măsurători radiografice, ecocardiografice și electrocardiografice.

Câinii examinați cardiologic au fost inițial supuși unui examen clinic și electrocardiografic, apoi după caz, s-au realizat și alte metode paraclinice pentru completarea diagnosticului.

În perioada octombrie 2012 – martie 2016, au fost consultați cardiologic un număr de 172 câini, cu greutate cuprinsă între 2,3-78 kg, cu o medie și deviație standard de $21,5 \pm 17,2$. Dintre aceștia, 88 au fost masculi, reprezentând 51,2% și 84 au fost femele, reprezentând 48,8%, cu vârsta cuprinsă între 0.3 și 20 de ani, cu o medie și deviație standard de $8,8 \pm 4,5$ ani. Din punct de vedere al categoriei de vârstă, în grupul de juniori (<1,4 ani) sunt incluși 10 pacienți, cu media vârstei și deviația standard de $0,86 \pm 0,2$ ani, în categoria adult (1,5-8 ani) sunt incluși 70 de pacienți, cu media și deviația standard de $5,4 \pm 2,1$ ani, iar în grupul geriatriei (>8 ani) sunt incluși 92 de pacienți cu media și deviația standard de $12,24 \pm 2,2$ ani. Lotul a fost constituit din câini aparținând a 31 de rase, acoperind toate tipurile de talie. Din punct de vedere al taliei, 89 de câini (51,74%) au avut sub 15 kg, cu o medie și deviație standard de $8,37 \pm 3,4$ kg, 41 de câini (23,8%)

au avut între 15 și 30 kg, cu o medie și deviație standard de $24 \pm 4,8$ kg și 41 (23,8%) de câini au avut o greutate de peste 30 kg, cu o medie și deviație standard de $47,6 \pm 11,45$ kg.

Rasele de câini care au constituit lotul studiat sunt reprezentate în graficul 4.1.



Grafic nr. 4.1. Distribuția lotului de câini evaluați cardiologic în perioada octombrie 2012 – martie 2016 pe baza rasei;

Graphic no. 4.1. Breed distribution of the dogs subjected to cardiologic examination between October 2012 – March 2016;

Cu scopul unui studiu comparativ, s-a introdus un lot de câini examinat în cadrul Serviciului de Cardiologie al Facultății de Medicină Veterinară din Napoli, în perioada 2011 – 2015. Lotul a cuprins un număr de 2132 de câini, din diferite rase, cu frecvența cea mai mare fiind metișii ($n=174$), terrierii ($n=92$), rasa Doberman Pinscher ($n=28$), Boxer ($n=38$), Ciobănesc German ($n=32$), Labrador ($n=32$), Golden Retreiver ($n=22$), Rottweiler ($n=58$), Cocker ($n=40$) și Bulldog ($n=32$). Din punct de vedere al vârstei, 60 de pacienți au avut vârsta cuprinsă între 2 și 6 ani, iar 295 de pacienți s-au încadrat între 7 și 16 ani. Din punct de vedere al sexului, au fost examinați 207 masculi și 148 de femele. În vederea comparației diferitelor rezultate între cele două grupuri, acestea au fost transformate în valoare absolută, exprimate procentual.

4.2. Metode de lucru

4.2. Methods

Câinii au fost examinați din punct de vedere clinic și electrocardiografic, iar după caz, s-au realizat și alte metode paraclinice pentru completarea diagnosticului. Dintre metodele paraclinice utilizate în diagnosticul afecțiunilor cardiace menționăm electrocardiografia, ecografia cardiacă, examenul radiologic cardio-toracic, hemoleucograma și examenul biochimic.

4.2.1. Examenul clinic

4.2.1. Physical examination

Examenul clinic s-a realizat în aceeași manieră la fiecare pacient, pe baza unei fișe de examinare clinică. Fiecare pacient a fost identificat după nume și din punct de vedere semnaletic (rasă, vârstă, sex, greutate), apoi s-a realizat o anamneză cât mai completă care a inclus statusul vaccinal, ultima deparazitare internă și externă, afecțiuni cronice cunoscute, tratamente efectuate anterior sau în prezent, tipul de hrană, mediul de viață și statusul de activitate al animalului, modificări de comportament observate de către proprietar, momentul apariției acestora și frecvența și durata semnelor. În anamneză s-a pus accent pe recunoașterea împreună cu proprietarul a unor simptome cu specificitate pentru o afecțiune cardio-vasculară, precum: sincopa, intoleranța la efort, tusea, slăbirea progresivă, inapetența sau crize de dispnee.

Examenul clinic s-a realizat după protocolul semiologic, pacientul fiind examinat prin succesivitatea metodelor generale (83, 206). S-au înregistrat constantele fiziologice (temperatură, puls, respirație), apoi inspecția a urmărit semne specifice ale unor afecțiuni cardiovasculare precum intoleranța la efort, tusea, dispneea, culoarea mucoaselor, aspectul abdomenului și prezența edemelor periferice. Palpația toracelui pentru șocul apexian s-a realizat bimanual, în treimea inferioară, la nivelul sediului acestuia și s-a urmărit sediul și intensitatea șocului apexian precum și fremismul toracic. Palpația pulsului femural s-a realizat concomitent cu palpația (sau ascultația) șocului apexian și a urmărit sincronismul cardio-sfigmic, frecvența, ritmul, durata, amplitudinea și tensiunea acestuia.

Ascultația s-a realizat atât pe zona de proiecție a cordului cât și pe zona de proiecție a pulmonului. Ascultația cordului s-a realizat sistematic, pe focarele de ascultație a fiecărei valvule în parte pentru detectarea suflurilor cardiace, a dedublărilor sau a tulburărilor de ritm. Suflurile cardiace au fost caracterizate prin localizare, timbru și intensitate pe o scară de la 1 la 6 conform literaturii de specialitate (79).

4.2.2. Examenul imagistic

4.2.2. Imaging examination

Examenul radiologic s-a realizat la 70 dintre pacienți. Radiografia cardio-toracică s-a realizat cu aparatul Intermedical Basic 4006. Douăzeci și opt de pacienți au fost restricționați în decubit lateral stâng, 39 în decubit lateral drept, iar la cinci dintre aceștia s-au realizat două incidente ortogonale. Pentru radiografia toracică s-au utilizat incidente conform recomandărilor din literatură (7, 111, 138). Radiografiile au fost examinate din punct de vedere obiectiv, urmărindu-se forma, dimensiunea și poziția cordului în torace, calibrul marilor vase, traiectul traheei și aspectul pulmonar, caracterizat prin modelele pulmonare pentru orientarea și completarea diagnosticului (10, 17, 112, 128, 169). Măsurarea cordului s-a realizat prin metoda scorului cardio-vertebral, conform tehnicii descrise în literatură, iar limitele normale au fost stabilite conform studiilor ulterioare pe rase (5, 36, 88, 94-96, 107, 117, 120, 121, 140, 153, 178). Există și alte metode descrise în literatură pentru evaluarea dimensiunii cardiace, însă noi am ales metoda scorului cardio-vertebral, aceasta fiind cel mai des utilizată, mai rapidă și cu o sensibilitate bună (5, 11, 16, 97).

Examenul ecocardiografic s-a realizat la 78 dintre pacienți. Pentru ecografia cardiacă s-a utilizat aparatul Esaote Biosound AU5, cu transductor de tip phased-array (cardiac), cu o frecvență de 2-5 MHz și aparatul Esaote Aquila ProVet cu sondă microconvexă bifrecvență de 5-7,5 MHz. Pregătirea premergătoare ecografiei cardiace a constat în tunderea treimii inferioare a toracelui atât pe partea dreaptă cât și stângă, degresarea zonei cu alcool medicinal și aplicarea unui strat de gel ultrasonografic. Pacientul a fost așezat pe o masă ecografică prevăzută cu un orificiu pentru aplicarea transductorului pe hemitoracele decubital, inițial în decubit lateral drept, apoi decubit lateral stâng. Pentru examenul ecografic s-au utilizat ferestrele acustice și secțiunile recomandate în literatura de specialitate, urmând protocolul de examinare în aceeași manieră pentru toți pacienții (191). Inițial s-a abordat fereastra parasternală dreaptă, începând cu secțiunea longitudinală, vederea celor patru camere, apoi vederea celor cinci camere, urmată de secțiunea transversală la nivelul mușchilor papilari, transmitral și la baza cordului, iar prin abordul ferestrei parasternale stângi caudale s-a utilizat secțiunea longitudinală apexiană, cu vederea celor patru camere și secțiunea longitudinală cu vederea celor cinci camere. Pe parcursul abordării acestor secțiuni principale s-au efectuat diferite măsurători în modul brightness (B), modul monodimensional - miscare (M) și modulul Doppler color și spectral conform recomandărilor din literatură (24, 55). În modulul B s-a urmărit aspectul parietal și cavităar al cordului, cinetica, aspectul pericardic, aspectul și cinetica valvulelor atrio-ventriculare și semilunare și s-au realizat măsurători monodimensionale. Acestea au fost reprezentate de lungimea ventriculului stâng în

diastolă (LVSD), lungimea ventriculului drept în diastolă (LVDd), raportul atriu-stâng-aortă (As/Ao) și fracția de ejeecție a ventriculului stâng prin metoda arie-lungime. În modul M s-au realizat măsurători ale componentelor ventriculului stâng în sistolă și diastolă și s-au calculat anumiți parametri specifici funcției ventriculare stângi ca fracția de scurtare și fracția de ejeecție, volumul diastolic (VDFi) și sistolic final (VSFi) al ventriculului stâng indexate la suprafața corporală prin formula Teicholz (26, 172). Tot în modulul M, la pacienții de talie mare s-a realizat mitrograma și s-a calculat distanța punctului E față de septul interventricular (EPSS). Măsurătorile ventriculului stâng în modul M și cele ale atrului stâng în modulul B s-au raportat la greutatea corporală, calculându-se pentru fiecare pacient și fiecare valoare sistolică și diastolică un indice indiferent de talie și rasă (50). Indicele pentru diametrul ventricular stâng în diastolă indexat la greutatea corporală a fost denumit DVSD-i, în sistolă a fost denumit DVSD-i, iar atrul stâng indexat la greutatea corporală a fost denumit As-i. Prin raportarea lungimii ventriculului stâng în diastolă, în modulul B, la diametrul acestuia în sistolă, în modul M, s-a calculat indicele de sfericitate (ISF) la câinii de talie mare (48). Modulul Doppler color a fost utilizat pentru detectarea jetului de regurgitare mitral și tricuspida și în cazul defectelor de sept, sau a peristenței canalului arterial. Modulul Doppler spectral a fost utilizat pentru caracterizarea și măsurarea vitezei și gradientului de presiune a fluxului sanguin. Evaluarea fluxului pulmonar s-a realizat prin fereastra parasternală dreaptă, secțiune transversală la baza cordului, poziționând eșantionul de volum la nivelul arterei pulmonare, în apropierea inelului valvular. Evaluarea fluxului aortic s-a realizat prin fereastră parasternală stângă, secțiune prin apexul cardiac, vederea celor cinci camere, poziționând eșantionul de volum la nivelul arterei aorte, în imediata apropiere a inelului valvular. Fluxul transmitral s-a evaluat prin fereastră parasternală stângă, secțiune prin apexul cardiac, vederea celor patru camere, poziționând eșantionul de volum la nivelul ventriculului stâng, în imediata apropiere a punctului de coaptare al valvulelor mitrale.

4.2.3. Electrocardiografia

4.2.3. Electrocardiography

Examenul electrocardiografic s-a realizat la 168 de pacienți, pentru fiecare dintre ei în același mod, conform metodei recomandate de Tilley (200). Pacientul a fost conștientizat în decubit lateral drept, cu membrele paralele între ele și perpendicular pe axul coloanei vertebrale. În cazul pacienților la care decubitul prezenta un risc, electrocardiografia s-a înregistrat în stațiune patrupodală sau decubit sterno-abdominal. Pregătirile premergătoare au constat în umezirea zonelor de prindere a electrozilor cu alcool sanitar sau gel electroconductibil, sau în cazul pacienților cu blana deasă și firul lung de păr s-a realizat tunderea zonei, apoi umezirea

pentru contactul electrozilor. Electrozii au fost plasați la nivelul membrelor, în zona olecranului la membrele anterioare și în zona pateleii la membrele posterioare. Poziționarea electrozilor la nivelul membrelor s-a realizat pe baza sistemului de culori astfel: electrodul galben la membrul anterior stâng, electrodul verde la membrul posterior stâng, electrodul roșu la membrul anterior drept și electrodul negru la membrul posterior drept (165). Înregistrarea electrocardiogramei s-a realizat pe o perioadă de 5 minute, în cele 6 derivații ale membrelor, uni- și bipolare, utilizând o viteză de 50 mm/sec și o amplitudine de 10 mm/mV. Aparatul electrocardiografic utilizat a fost modelul PolySpectrum 8E/8V, digital, cu înregistrare digitală, pe computer, în programul dedicat Neurosoft versiunea 4.8.131.0. Acest program oferă posibilitatea de stocare și memorare a traseului electrocardiografic și analiză ulterioară, precum și modificarea parametrilor de înregistrare și efectuarea măsurătorilor deflexiunilor (fig 4.3.). Examinarea traseului electrocardiografic s-a realizat după un protocol prestabilit, în mod similar pentru fiecare pacient, pe baza unei fișe de examinare electrocardiografică și a cuprins două etape: examinarea ritmologică și examinarea morfologică, iar în final s-au descris modificările traseului electrocardiografic, s-a localizat din punct de vedere anatomic tulburarea de ritm sau de morfologie și s-a stabilit un diagnostic diferențial.

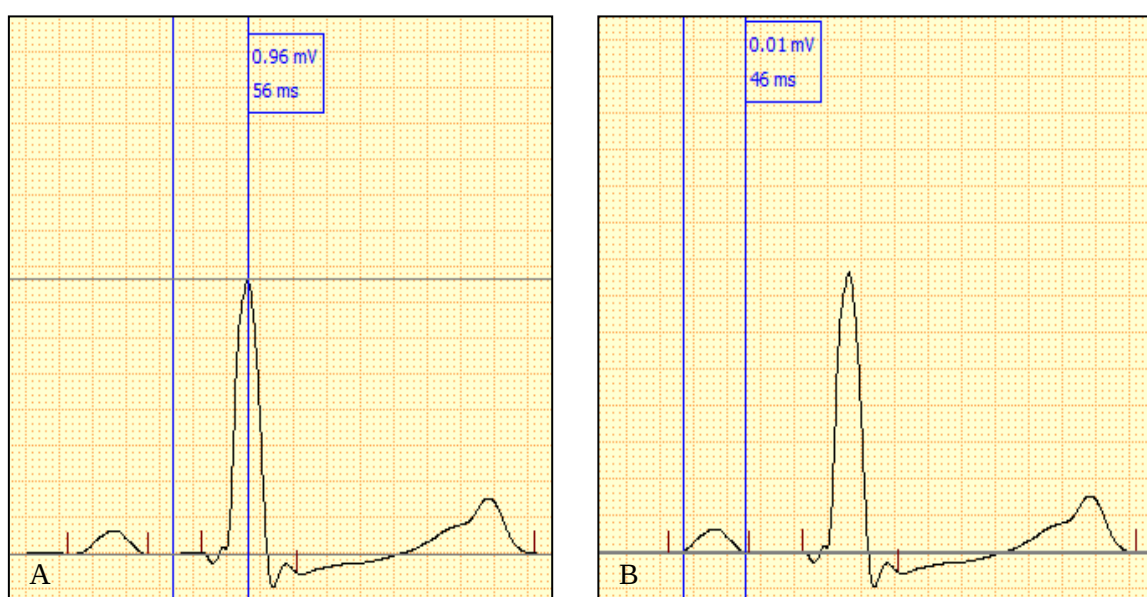


Figura nr. 4.3. Modul de măsurare al amplitudinii undelor (A) și al duratei (B) cu ajutorul programului dedicat Neurosoft PolySpectrum;

Figure no. 4.3. Example of the technique of electrocardiographic measurements, A. voltage measurement, B. time measurement using the PolySpectrum software;

Intervalul QT a fost măsurat și aplicată formula de corecție logaritmică în funcție de durata intervalului RR astfel: $\log(600) \cdot QT_{(msec)} / \log RR$. Aceasta, conform studiilor, este cel mai pretabil calcul de corecție pentru intervalul QT la câine (165).

4.2.4. Examenul sângelui

4.2.4. Blood tests

Analiza sanguină s-a realizat la 19 (11%) dintre pacienți și a urmărit în principal hemoleucograma completă și un profil biochimic ce a inclus parametri specifici renali (uree și creatinină), proteinele totale și troponina I. Pentru examenul hemoleucogramei s-a recoltat sânge în tuburi cu anticoagulant, iar pentru analizele biochimice în tub cu activator de coagulare. Analiza troponinei I a necesitat centrifugare, extragerea plasmei și congelarea acesteia pentru menținerea stabilității proteinei. Analiza hemoleucogramei s-a realizat cu aparatul ADVIA 2120i, iar analiza parametrilor biochimici s-a realizat cu modulul de chimie clinică Cobas C 501 și modulul de imunologie Cobas E 601. Troponina I a fost analizată cu analizatorul Advia Centaur (Siemens Heath Care), metoda CLA și s-a realizat la câinii din rasa Ciobănesc Românesc de Bucovina pentru excluderea unei patologii cardiace.

4.2.5. Interpretarea statistică a rezultatelor

4.2.5. Statistical interpretation

Analiza statistică a rezultatelor s-a realizat în programele Office Excel 2007 și IBM SPSS v.21. Verificarea distribuției valorilor s-a realizat cu ajutorul testului "Saphiro-Wilk". Grupurile cu distribuție normală au fost exprimate sub formă de minim, maxim, medie±deviație standard, iar cele cu distribuție anormală au fost exprimate sub formă de mediană și interval intercuartilic. Pentru corelații între diferite grupuri de valori s-a utilizat testul "Pearson", iar pentru verificarea diferenței statistice ale grupurilor cu distribuție normală s-a utilizat "Student t-test". Distribuția diferitelor grupuri de variabile a fost exprimată prin grafice de tip box-plot și 95% interval de confidență.

Timpul de supraviețuire a fost evaluat cu ajutorul curbei "Kaplan-Meier" și exprimat prin valoarea ariei de sub curbă și media acestuia.

Valoarea de diagnostic a unor parametri evaluați a fost exprimată prin grafice de tip "Arbore de decizii", utilizând teste de predictibilitate și diferență statistică "Chi-Square".

Valoarea statistică de prag utilizată a fost de 0,01, respectiv 0,05.

CAPITOLUL V
REZULTATE ȘI DISCUȚII
CHAPTER V
RESULTS AND DISCUSSIONS

Pacienții incluși în studiul de față au fost diagnosticați cu diferite afecțiuni cardiace prin coroborarea rezultatelor obținute în urma examenului clinic și a celor paraclinice. Din punct de vedere didactic, aceștia au fost distribuiți în funcție de localizarea anatomică a leziunii cardiace în pacienți diagnosticați cu afecțiuni ale endocardului, ale miocardului, ale pericardului și ale țesutului nodal. Datorită complexității unor patologii, se înțelege faptul că, de cele mai multe ori, acestea afectează mai multe segmente anatomice ale cordului, inducând modificări atât intrinseci cât și la nivelul altor organe.

5.1. Afecțiuni endocardice diagnosticate la câini

5.1. Endocardial diseases diagnosed in dogs

5.1.1. Material și metode

5.1.1. Material and methods

Douăzeci și șase de pacienți au fost diagnosticați cu afecțiuni ale endocardului, dintre care 10 masculi, reprezentând 38,5% și 16 femele, reprezentând 61,5%, cu vârsta cuprinsă între 4 și 15 ani, cu o medie și deviație standard de $10,9 \pm 2,99$ ani. Pacienții au aparținut următoarelor rase: Caniche (n=7), Metis (n=7), Pekinez (n=3), Bichon (n=2), Tekel (n=2) și câte un pacient din rasa Ciobănesc german, Boxer, Westie, Cocker Spaniel și Field Spaniel.

Pacienții au fost supuși unui examen clinic, realizat pe baza unei fișe de observație. Toți pacienții au fost supuși examenului electrocardiografic, care a fost realizat pe o perioadă de 5 minute în 6 derivații. La 25 dintre ei s-a realizat examenul ecografic, iar la 12 examenul radiologic.

Examinarea clinică împreună cu datele anamnetice a urmărit, în special, semne specifice insuficienței cardiace congestive. Un factor important a fost reprezentat de vârstă, greutatea corporală și predispoziția rasială pentru acest tip de afecțiune. Interpretarea electrocardiografică a urmărit examinarea tipului de ritm, a frecvenței cardiace, prezența sau absența aritmiei respiratorii, prezența sau absența ritmului rătăcitor, axul electric mediu și modificările de ritm vizibile pe traseul electrocardiografic. Din punct de vedere morfologic, au fost examinate și măsurate undele, intervalele și segmentele traseului electrocardiografic, prin selectarea

complexului P-QRS-T mediu al traseului. Interpretările ritmologice și măsurătorile electrocardiografice au fost realizate conform descrierii din partea I a lucrării.

Examenul radiologic s-a realizat la trei dintre pacienți în decubit lateral stâng, la șase dintre ei în decubit lateral drept, iar la trei dintre ei în două incidențe ortogonale. Astfel s-a urmărit silueta cardiacă, dimensiunea atriului stâng, poziția traheei și a carinei față de cord, s-a realizat măsurătoarea scorului cardio-vertebral și a fost caracterizat modelul pulmonar (fig. 5.1.1.). Examenul ecografic al cordului s-a realizat conform recomandărilor ACVIM (Colegiului American de Medicină Internă Veterinară) (191).

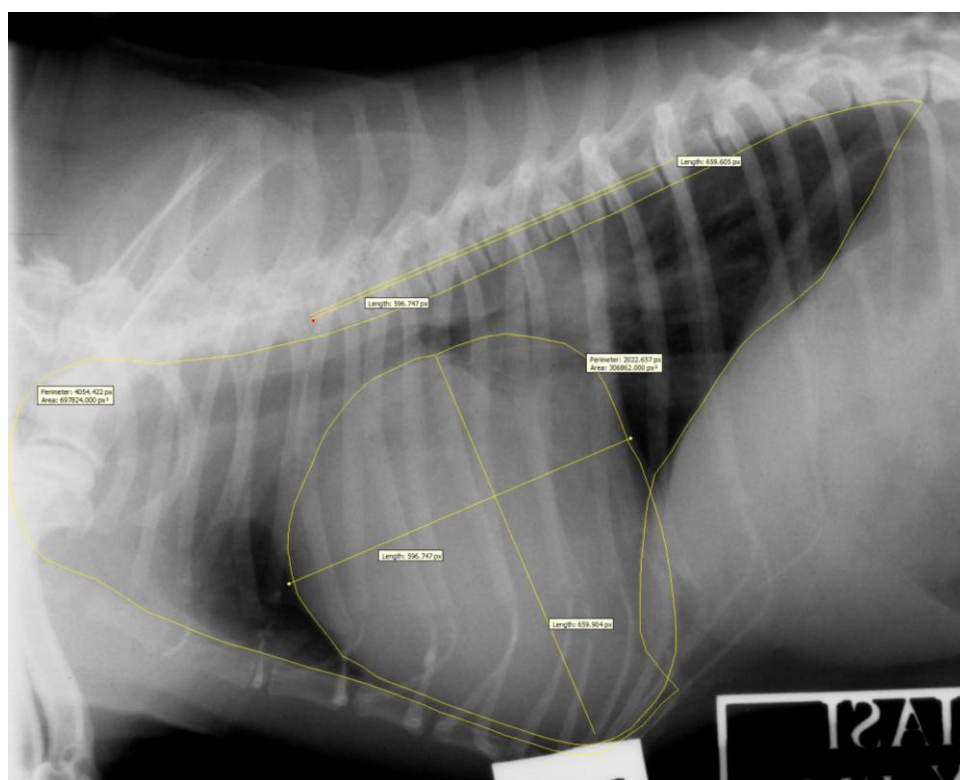


Figura nr. 5.1.1. Imagine radiologică a toracelui la câine, decubit lateral stâng. Tehnica măsurătorii scorului cardio-vertebral prin măsurarea axului lung și scurt al cordului și raportarea acestuia la numărul de vertebre toracale începând cu fațeta cranială a vertebrei T4;

Figure no. 5.1.1. Left lateral thoracic radiography in a dog showing the vertebral heart scale measurement by assessing the long and short axis of the heart, scaling to the thoracic vertebral bodies beginning with cranial aspect of T4.

Diagnosticul și localizarea tipului de afecțiune cardiacă s-a realizat prin coroborarea rezultatelor obținute în urma examenelor paraclinice, conform recomandărilor Colegiului American de Medicină Internă Veterinară (6).

5.1.2. Rezultate

5.1.2. Results

Din lotul de 26 de pacienți diagnosticați cu afecțiuni endocardice, la 25 dintre aceștia s-a stabilit diagnosticul de boală valvulară mitrală, în diferite stadii, iar la unul dintre aceștia, dilatație atrială dreaptă și hipoxie miocardică.

Din punctul de vedere al taliei, 17 pacienți au aparținut grupei câinilor de talie mică (<15 kg), șapte pacienți au aparținut grupei de talie medie (15-30 kg) și un singur pacient a aparținut grupei de talie mare (>30 kg). Din punctul de vedere al vârstei, cinci dintre aceștia au aparținut categoriei adult (4-8 ani), cu o medie de 6 ani și 21 de pacienți au aparținut grupului geriatric (>8 ani), cu o medie de 12 ani.

Examenul clinic a urmărit cuantificarea constantelor fiziologice și simptomele specifice insuficienței cardiace. Acestea sunt redate în tabelul 5.1.1.

Tabel nr. 5.1.1. Cuantificarea și valoarea absolută a simptomelor clinice ale pacienților diagnosticați cu afecțiuni ale endocardului, reprezentate prin boala valvulară mitrală;

Table no. 5.1.1. Number and percentage of the clinical signs in dogs with chronic valvular disease;

Simptom	Prezent (n/26)	Procent (n%/100%)
Tuse	10/26	40/100%
Intoleranță la efort susținut	4/26	16/100%
Intoleranță la efort mediu	4/26	16/100%
Intoleranță la efort minim	5/26	19/100%
Lipsă apetit	6/26	23.1/100%
Slăbire	7/26	28/100%
Dispnee	8/26	32/100%
Sincopă	3/26	11.5/100%
Fremisment toracic	6/26	23/100%
Suflu cardiac	25/26	96/100%

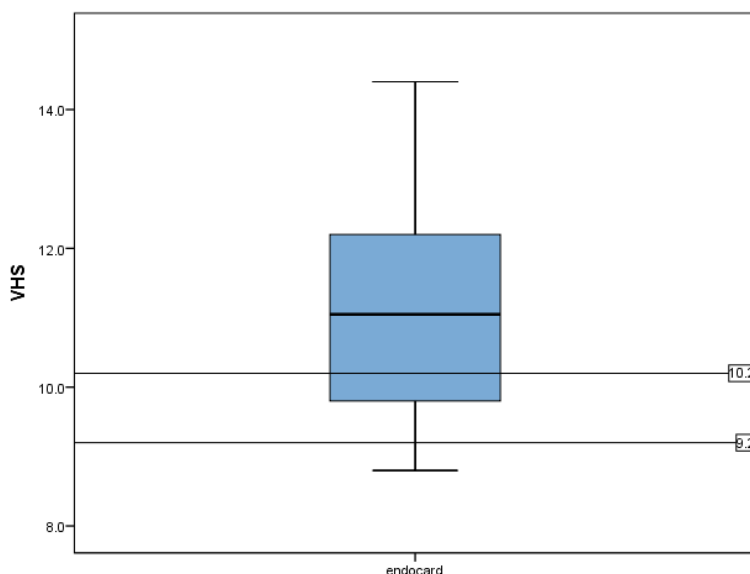
Suflul cardiac întâlnit la acest grup a fost localizat la nivelul apexului, în focarul de ascultație al valvei mitrale, de tip holosistolic și cu un timbru fin. A fost perceput la 22 dintre pacienți. Acesta, după intensitate a fost clasificat în șase grade (tabel nr. 5.1.2) conform recomandărilor din literatură (79, 151).

Tabel nr. 5.1.2. Distribuția numerică și procentuală a câinilor cu suflu de insuficiență valvulară distribuiți pe baza gradului intensității al acestuia;

Table no. 5.1.2. Number and percentage of the dogs with different grades of heart murmur;

Grad suflu	Nr. pacienți	Procent
Grad II	2	9%
Grad III	7	31.8%
Grad IV	5	22.7%
Grad V	7	31.8%
Grad VI	1	4.54%
Total	22	100%

Din punct de vedere radiologic, pentru cuantificarea cât mai obiectivă a siluetei cardiace s-a recurs la calcularea scorului cardio-vertebral. Acesta a avut limite între 8,8 – 14,4v, cu o medie și deviație standard de $11,9 \pm 1,75v$.



Grafic nr.5.1.1. Distribuția valorilor scorului cardio-vertebral (VHS) în grupul pacienților cu boală valvulară mitrală și valorile de referință (minim-maxim);

Graphic no. 5.1.1. Distribution of the vertebral heart scale values in chronic valvular disease group and the reference ranges (minimum-maximum);

În total, 70% dintre pacienții diagnosticați cu afecțiuni localizate la nivel endocardic au avut un scor cardio-vertebral peste limita maximă (10,2v), iar 50% dintre pacienți au avut valori ale VHS peste 11,5v (grafic 5.1.1).

Examenul ecografic a urmărit o serie de măsurători ale cordului pentru evaluarea funcției cardiace, al aspectului aparatului valvular și a funcției hemodinamice. Pentru fiecare pacient s-a urmărit aspectul valvulelor atrioventriculare, din punct de vedere al ecogenității, al grosimii și cineticii (143). S-a analizat subiectiv gradul de coaptare al valvulelor, prezența sau absența

prolapsului mitral, iar cu ajutorul modulului Doppler color s-a urmărit prezența sau absența jetului de regurgitare mitrală. Trei criterii de includere principale au fost utilizate: modificarea aspectului și cineticii valvei mitrale (prolaps, hiperecogenitate și îngroșare), prezența jetului de regurgitare mitrală și dilatația atriului stâng exprimată prin raportul atriu stâng/aortă (As/Ao) cu o valoare mai mare de 1.5 (Figura 5.1.2. A, B, D) (28, 44).

Tabel nr. 5.1.3. Valoarea minimă, maximă, media și deviația standard a unor parametri ecografici la pacienții cu boală valvulară mitrală;

Table no. 5.1.3. Minimum, maximum, mean±standard deviation of some echocardiographic measurements in dogs diagnosed with chronic valvular disease;

Măsurătoare	Număr	Minim	Maxim	Media±Deviația standard
DVSd (mm)	25	16	58	31.4±11.14
DVSs (mm)	25	11	36	20.42±7.12
VDF-i (ml/m ²)	25	21.43	241.22	84.06±61.27
VSF-i (ml/m ²)	25	6.47	78.73	28.39±19
DVSd-I	25	0.94	2.49	1.52±0.44
DVSs-I	25	0.55	1.45	0.93±0.24
As/Ao	25	1.02	3.1	1.54±0.47
FS%	22	24	45	32.85±7.1
FE%	22	47	79	63.4±10.7
As-I	25	0.79	2.05	1.15±0.32
Flux transmitral	7	0.76	1.56	1.1±0.21

DVSd- dimentrul ventricular stâng în diastolă, DVSs - dimentrul ventricular stâng în sistolă, VDF-i – volumul diastolic final indexat la suprafața corporală, VSF-i - volumul sistolic final indexat la suprafața corporală, DVSd-i – diametrul ventricular stâng în diastolă indexat la greutatea corporală, DVSs-i - diametrul ventricular stâng în sistolă indexat la greutatea corporală, As/Ao – raport atriu stâng – aortă, FS – fracție de scurtare, FE – fracție de ejeție, As-i – atriu stâng indexat la greutatea corporală;

Pe lângă aceste criterii de includere, s-a luat în considerare și diametrul ventricular stâng în sistolă și diastolă, apoi indexarea acestor valori la greutatea corporală, fracția de scurtare și de ejeție, gradul de îngroșare al peretelui posterior și al septului interventricular în sistolă și diastolă, volumul diastolic și sistolic final al ventriculului stâng indexat la suprafața corporală, dimensiunea atrială stângă indexată la greutatea corporală și fluxul transmitral. Astfel, pentru diagnosticarea ecocardiografică a bolii valvulare mitrale s-au utilizat măsurătorile recomandate în literatură. Aceste măsurători sunt redată în tabelul 5.1.3.

Dintre măsurătorile ecografice ale cordului, cele mai sensibile, conform literaturii, sunt raportul atriu stâng-aortă (As/Ao) (Figura 5.1.2.B), volumul diastolic și sistolic final al ventriculului stâng indexat la suprafața corporală și dimensiunea atrială stângă indexată la greutatea corporală (30).

Fracția de scurtare a avut o medie de 32,85%. Un procent de 50% dintre pacienți au avut valorile fracției de scurtare mai mari de 30,5%. Fracția de ejeție a avut o medie de 63,4%, 50% dintre aceștia având o valoare peste 60% (Figura 5.1.2.C).

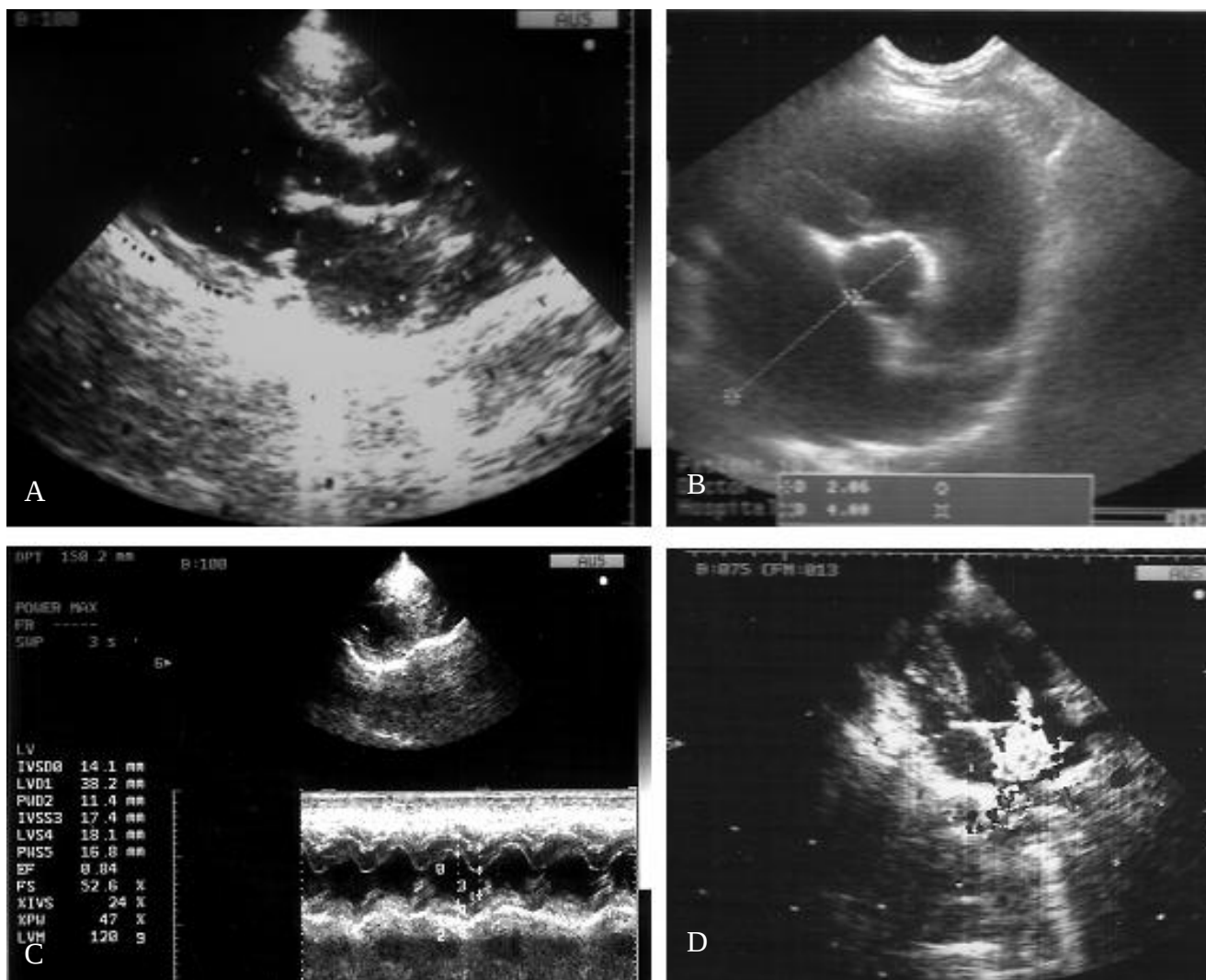
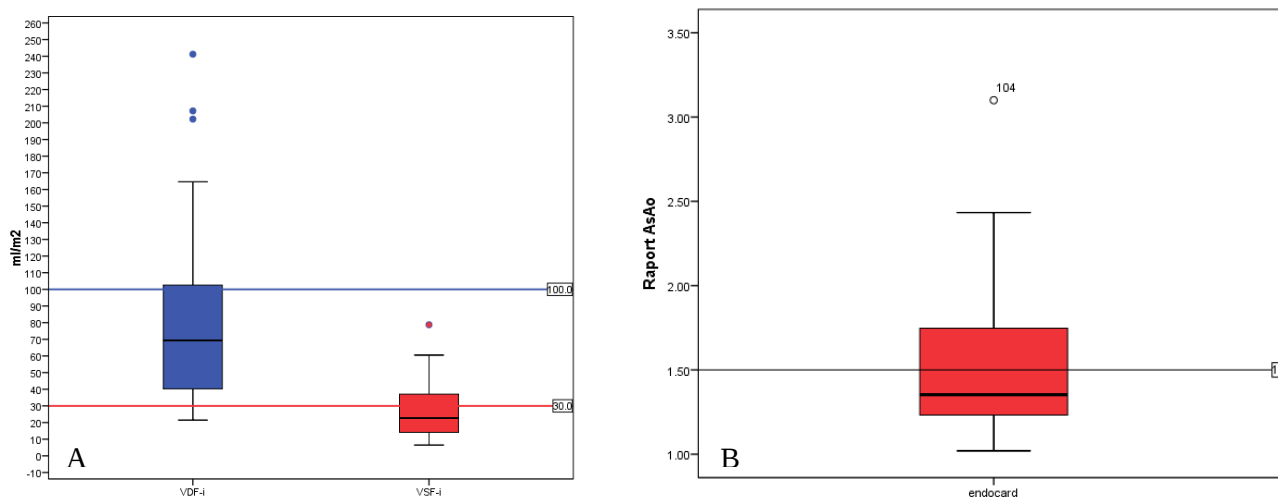


Figura nr. 5.1.2. Imagini ecocardiografice la câine cu boală valvulară mitrală: A. Fereastră parasternală dreaptă, secțiune prin axul lung al cordului, vederea celor cinci camere: se observă îngroșarea și aspectul hiperecogen al valvulelor mitrale, B. Fereastră parasternală dreaptă, secțiune prin axul scurt al cordului, vedere transaortică pentru măsurarea raportului atriu stâng/aortă; C. Modul M în fereastră parasternală dreaptă, secțiune prin axul scurt al cordului la nivelul mușchilor papilari pentru cuantificarea funcției sistolice a ventriculului stâng (fracția de scurtare și fracția de ejeție) – se observă hiperkinezie ventriculară stângă; D. Fereastră parasternală stângă, secțiune prin axul lung al cordului, vederea celor patru camere – se evidențiază prezența unui jet de regurgit mitral în timpul sistolei ventriculare;

Figure no. 5.1.2. Echocardiographic images of a dog with chronic valvular disease: A. Right parasternal four chamber view – mitral valve thickening, B. Right parasternal transversal view at the heart base – left atrium to aorta ratio measurement, C. M-mode for assessment of the systolic function of the left ventricle (shortening and ejection fraction) – hyperkinetic left ventricle can be observed, D. left apical four chamber view – a mitral regurgitating jet is present during systole;



Grafic nr. 5.1.2. A. Distribuția valorilor volumului telediastolic (albastru) și telesistolic (roșu) al ventriculului stâng la pacienții cu boală valvulară mitrală; B. Distribuția valorilor raportului atriu stâng-aortă (As/Ao) la pacienții cu boală valvulară mitrală;

Graphic no. 5.1.2. A. Distribution of the end-diastolic (blue) and end-systolic (red) values in dogs with chronic valvular disease, B. Distribution of the La/Ao ratio values in dogs with chronic valvular disease;

Volumul sistolic și diastolic final indexat la suprafața corporală a avut valori încadrate în limitele normale recomandate în literatură, deoarece doar stadiile finale ale bolii valvulare mitrale induc remodelare ventriculară și dilatația acestuia, conducând la un deficit sistolic și diastolic (Grafic 5.1.2.A). Conform specificațiilor din literatură, s-a observat că pacienții diagnosticați cu boală valvulară mitrală au dezvoltat dilatație atrială stângă. Raportul As/Ao a depășit limita maximă de 1,5 la 44%, iar la 50% din cazuri a avut o valoare de peste 1,35 (Grafic 5.1.2.B).

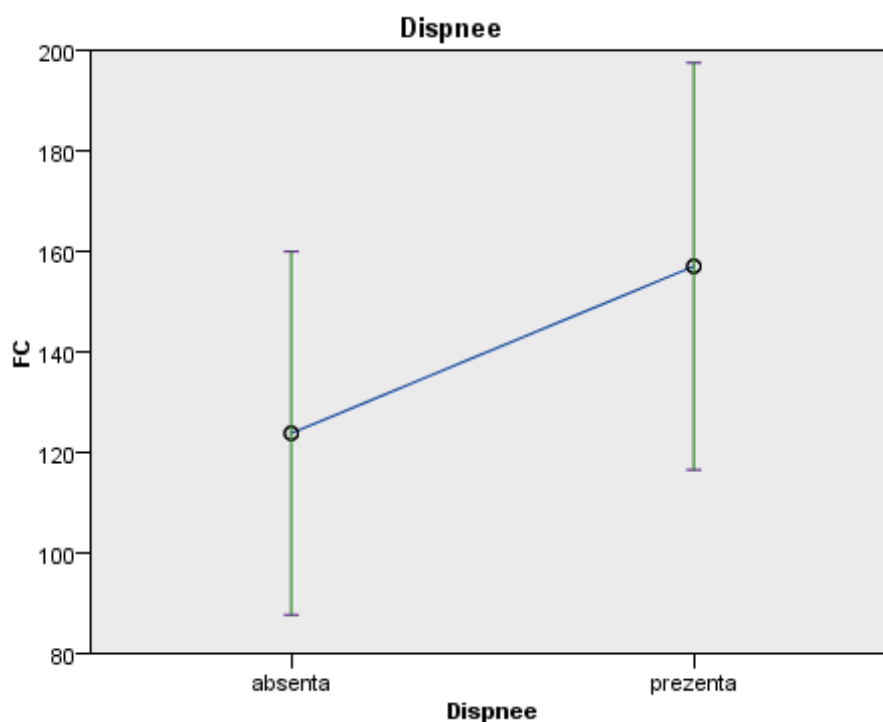
Ecografia cardiacă în modul Doppler color a urmărit prezența sau absența gradului de regurgitare mitrală rezultată datorită deficitului de coaptare al valvulelor mitrale afectate. Fluxul aortic a avut un aspect laminar, cu viteză normală având o medie și deviație standard de $0,95 \pm 0,32$ m/s. În același mod, fluxul pulmonar a avut un aspect laminar, cu o medie și deviație standard de $0,7 \pm 1,9$ m/s a vitezei. Media și deviația standard a raportului vitezelor E/A, la nivelul valvulei mitrale a fost de $1,14 \pm 0,21$.

Pacienții diagnosticați cu afecțiuni ale endocardului au fost reprezentați în proporție de 96% de boala valvulară mitrală. Modificările electrocardiografice în acest grup de pacienți au fost caracterizate pe baza a două categorii: din punct de vedere ritmologic și din punct de vedere morfologic.

Din punct de vedere ritmologic, caracterizarea traseului electrocardiografic la pacienții cu afecțiuni cardiace localizate la nivelul endocardului a urmărit frecvența cardiacă, tipul de ritm, prezența sau absența aritmiei respiratorii, prezența sau absența ritmului rătăcitor și anomalii ale ritmului, reprezentate prin tahiaritmii supraventriculare sau ventriculare, bradiaritmii și alterări ale conducerii și extrasistole sau ritmuri ectopice. Acestea au fost diagnosticate și caracterizate conform capitolului 2.3.

Frecvența cardiacă măsurată a avut limite largi (100-200 bpm), cu o medie și deviație standard de 134 ± 27 bpm. Nu s-a observat o diferență semnificativ statistică ($p=0.84$) a frecvenței cardiace între grupul pacienților adulți și grupul pacienților geriatrici și nici între sexe ($p=0.48$).

Dintre simptomele clinice, prezența dispneei a avut cea mai mare implicare în creșterea frecvenței cardiace (Grafic 5.1.3.).



Grafic nr. 5.1.3. Variația frecvenței cardiace la pacienții cu boală valvulară mitrală cu și fără dispnee;

Graphic no. 5.1.3. Heart rate variations in patients with chronic valvular disease with and without dispnea;

Frecvența cardiacă s-a corelat pozitiv cu unii parametri electrocardiografici și imagistici astfel: amplitudinea undei P, fracția de scurtare, fracția de ejeție și scorul cardio-vertebral (Tabel 5.1.4.).

Tabel nr. 5.1.4. Corelația valorilor frecvenței cardiace cu diferiți parametri electrocardiografici, ecografici și radiografici;

Table no. 5.1.4. Correlations between heart rate and different electrocardiographic, echographic and radiographic measurements;

		P (mV)	FS%	FE%	VHS
FC(bpm)	R ²	0.427	0.438	0.444	0.696
	P	0.03	0.04	0.039	0.02

FC – frecvența cardiacă

Ritmul, cel de-al doilea parametru evaluat pentru caracterizarea ritmologică a traseului electrocardiografic, a fost, într-un procent de 96%, sinusal. Un singur pacient, reprezentând 3,8% a fost diagnosticat cu ritm ventricular suprapus celui sinusal. Aritmia respiratorie accentuată a fost diagnosticată la un pacient, iar un alt pacient a fost diagnosticat cu ritm ritmic.

Ritmul rătăcitor a fost prezent la 7 pacienți (27%) și absent la 19 pacienți (73%).

Analiza ritmologică a traseului electrocardiografic la pacienții cu afecțiuni cardiace localizate la nivelul endocardului și reprezentate în principal de endocardioză valvulară a relevat prezența mai multor modificări. Acestea, au fost reprezentate de tahiaritmii sinusale și ventriculare, ectopii ventriculare și bradiaritmii. Tipul, numărul și procentul aritmiilor este redat în tabelul 5.1.5.

Tabel nr.5.1.5. Cuantificarea și valoarea absolută a modificărilor de ordin ritmologic la pacienții cu boală valvulară mitrală;

Table no. 5.1.5. Total number and percentage of arrhythmias diagnosed in dogs with chronic valvular disease;

Modificare	Nr. Pacienți	Procent
Tahicardie sinusală	6	23.1%
Ritm ritmic	1	3.8%
Aritmie respiratorie accentuată	1	3.8%
Pauză sinusală	2	7.7%
Tahicardie ventriculară	1	3.8%
Extrasistole ventriculare stângi	1	3.8%
Bloc atrio-ventricular de gradul II	1	3.8%

Modificările de ritm întâlnite cel mai frecvent sunt tahicardia sinusală și pauza sinusală. Tahicardia ventriculară și extrasistolele ventriculare stângi au fost întâlnite la același pacient cu modificări severe ale structurii cardiace și ale funcției sistolice și diastolice ventriculului stâng

(fig. 5.1.4.). Pauza sinusală a fost întâlnită la pacienți fără semne clinice evidente și fără modificări hemodinamice majore, dar unul dintre pacienți prezenta sincopă (fig. 5.1.3.C). Blocul atrio-ventricular de gradul II a fost diagnosticat la un singur pacient geriatric, fără prezența semnelor clinice, dar cu un suflu mitral de gradul IV și fără modificări structurale și hemodinamice ale cordului (fig. 5.1.3. A).

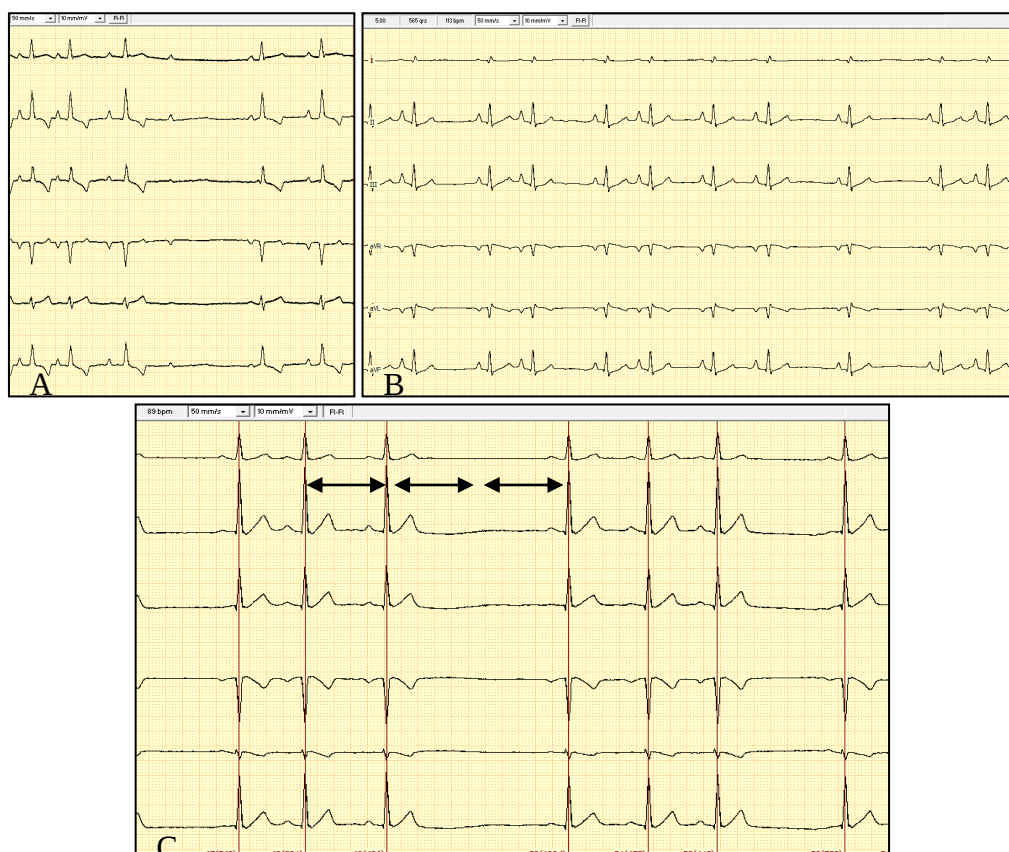


Figura nr. 5.1.3. Traseu electrocardiografic înregistrat în 6 derivații: A. Bloc atrio-ventricular de gradul II – prezența unei unde P blocate, urmată de o pauză și un complex PQRST normal; B. Aritmie respiratorie accentuată – prezența unui tipar de 2-3 complexe QRS urmate de o pauză prelungită, sincrone cu respirația; C. Pauza sinusală – un interval RR normal (săgeată) urmat de un interval RR dublu față de cel precedent (două săgeți);

Figure no. 5.1.3. Six lead electrocardiography: A. Second degree atrio-ventricular block – the presence of a blocked P-wave followed by a pause and a normal complete cycle; B. Marked respiratory arrhythmia – a pattern of 2-3 complexes are present followed by a pause, synchronized with the respiration phases; C. Sinusal arrest – a normal RR-interval is present (arrow) followed by a RR of double length in compare with the previous (two arrows);

Din punct de vedere morfologic, s-au urmărit aspectele undelor, intervalelor și segmentelor, măsurătorile efectuate fiind asupra complexului PQRST mediu al unui traseu electrocardiografic înregistrat pe o perioadă de 5 minute. Acestea au constatat în măsurarea undei P, a intervalului PQ, a complexului QRS, amplitudinii undei R, duratei intervalului QT, amplitudinii (denivelarea) segmentului ST și amplitudinii undei T. Tot în cadrul caracterizării

morfologice a traseului electrocardiografic s-a calculat și axul electric mediu și intervalul RR mediu (Tabel 5.1.6).



Figura nr. 5.1.4. Traseu electrocardiografic în 6 derivații - tahicardie ventriculară polimorfă cu revenire la ritmul sinusal;
Figure no. 5.1.4. Six lead electrocardiography – Polymorphic ventricular tachycardia with return to sinus rhythm;

Tabel nr. 5.1.6. Valoarea minimă, maximă, media și deviația standard a valorilor undelor, intervalelor și segmentelor măsurate pe traseul electrocardiografic la pacienții cu boală valvulară mitrală;

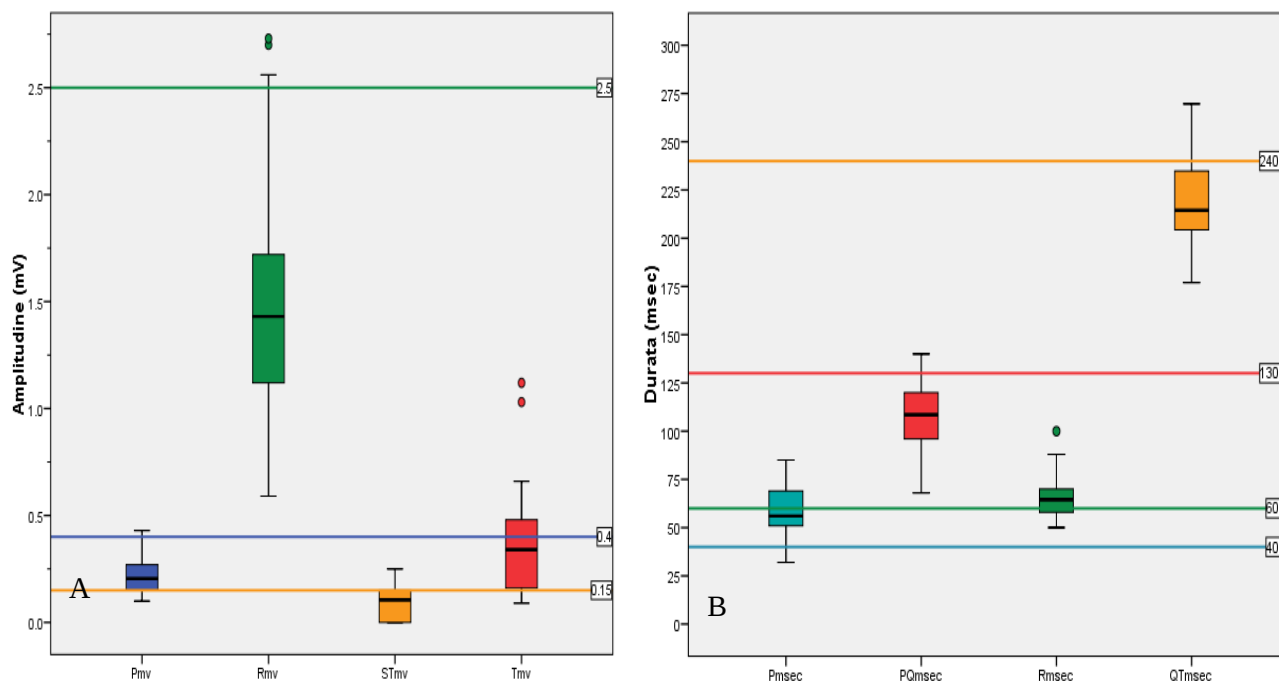
Table 5.1.6. Minimum, maximum, mean±standard deviation of the waves, intervals and segments measured on electrocardiography of dogs with chronic valvular disease;

Măsurătoare	Nr	Min	Max	M±SD
P (mV)	26	0.1	0.43	0.22±0.08
P (msec)	26	32	85	57.8±12.1
PQ	26	68	140	106±18.2
QRS (msec)	26	50	100	67±12.2
R (mV)	26	0.59	4.06	1.6±0.78
QTc (msec)	26	177	270	219±22
ST (mV)	26	0	0.25	0.09±0.07
T (mV)	26	0.09	1.12	0.37±0.25
RR mediu (msec)	26	326	685	463±86

La 19,23% dintre pacienți unda P a avut o amplitudine peste limita normală (0,3 mV), iar la 96,1%, durata undei P a fost peste limita superioară stabilită la rasele mici și medii (40 msec). Intervalul PQ nu a arătat modificări, la un singur pacient fiind peste limita maximă de 130 msec.

Complexul QRS a avut valori peste limita superioară în 96% din cazuri, iar la 19,6% dintre pacienți amplitudinea undei R a avut valori peste limita normală de 2,5 mV. Durata undei

R a fost semnificativ statistic mai mare la masculi față de femele. Intervalul QTc a depășit limita maximă a speciei într-un procent de 15.3%, iar segmentul ST a avut denivelare semnificativă la 23% dintre pacienți. Unda T a avut o valoare mai mare decât $\frac{1}{4}$ din valoarea amplitudinii undei R la 46% dintre cazuri (Grafic 5.1.4. A și B).



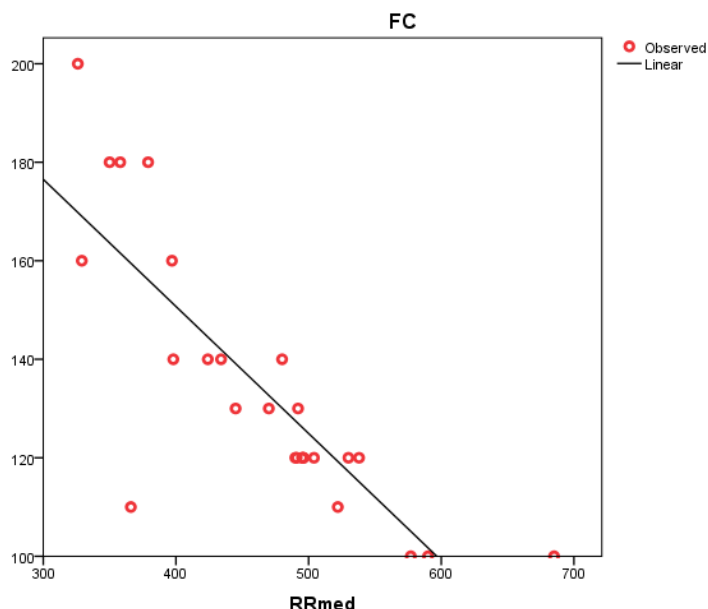
Grafic nr. 5.1.4. A. Distribuția valorilor deflexiunilor undelor P, R, T și a segmentului ST măsurate în milivolți pe traseul electrocardiografic la pacienții cu boală valvulară mitrală; B. Distribuția valorilor deflexiunilor undelor P, R, a intervalului PQ și QTc măsurate pe baza duratei în milisecunde pe traseul electrocardiografic la pacienții cu boală valvulară mitrală;

Graphic no. 5.1.4. A. Distribution of the amplitude values of the P, R, T waves and ST segment in dogs with chronic valvular disease; B. Distribution of the length values of the P and R waves, PQ and QTc intervals in dogs with chronic valvular disease;

RR mediu reprezintă durata în milisecunde dintre două complexe QRS. Acest parametru se corelează puternic, liniar și negativ cu frecvența cardiacă ($r^2=0.678$, $p=0.000$)(Grafic 5.1.5).

Axul electric a fost calculat și caracterizat în funcție de direcția acestuia în ax electric mediu normal, ax electric mediu deviat spre dreapta și ax electric mediu deviat spre stânga.

La 20 dintre pacienți reprezentând 77%, axul electric mediu a avut orientare normală. La 5 pacienți reprezentând 19%, axul electric a fost deviat spre stânga, iar la un pacient, reprezentând 3,8%, axul electric a avut deviație spre dreapta.



Grafic nr. 5.1.5. Corelația dintre frecvența cardiacă și durata medie dintre două complexe QRS (RR) – se observă o corelație puternică, liniară și negativă.

Graphic 5.1.5. Scatterplot showing a strong negative linear correlation between heart rate and RR interval;

Măsurătorile electrocardiografice ale pacienților cu afecțiuni cardiace localizate la nivelul endocardului au fost testate pentru corelații cu diferiți parametri electrocardiografici și ecografici. Corelațiile semnificativ statistice sunt redate în tabelul 5.1.7.

Tabel nr. 5.1.7. Multiple corelații semnificative statistic între valorile măsurătorilor electrocardiografice și diferiți parametri semnaletici, ecografici și radiologici;

Table no. 5.1.7. Multiple significant correlations between electrocardiographic measurements and different clinical, echocardiographic and radiographic results;

P(mV)	P(msec)	PQ(msec)	R(mV)	R(msec)	ST(mV)	T(mV)	RR(msec)
FC*	PQ**	Greutate*	PQ**	QT*	R(mV)**	R(mV)*	-FC**
	DVSd**	P(msec)**	ST(mV)**			FS**	-P(mV)*
	DVSs**	R(mV)**	T(mV)*			FE**	
	As**	DVSd**	DVSd**				
	As/Ao**	DVSs**	DVSs**				
	VDF-i**	As**	As**				
	VSF-i**	As/Ao*	As/Ao**				
		VDF-i**	FS*				
		VSF-i**	FE*				
			VDF-i**				
			VSF-i**				
			VHS**				

* p<0.05, **p<0.01

FC- frecvența cardiacă, DVSd- dimentrul ventricular stâng în diastolă, DVSs - dimentrul ventricular stâng în sistolă, As – atriu stâng, As/Ao – raport atriu stâng – aortă, VDF-i – volumul diastolic final indexat la suprafața corporală, VSF-i - volumul sistolic final indexat la suprafața corporală, FS – fracție de scurtare, FE – fracție de ejecție, VHS – scor cardiovertebral.



Figura nr. 5.1.5. Traseu electrocardiografic în derivația a II-a: A. Unda R cu amplitudine crescută (4.24 mV), B. Unda T cu amplitudine crescută și negativă ($>1/4$ din unda R); C. Durata crescută a unei P (84 msec); D. Supranivelarea segmentului ST (0.19 mV);

Figure no. 5.1.5. Electrocardiography in 2nd lead: A. High amplitude of the R-wave (4.24mV), B. High amplitude negative T-wave ($>1/4$ of the R-wave); C. Long P-wave duration (84 msec), D. ST elevation (0.19 mV);

S-a realizat regresia liniară multiplă utilizând ca parametru independent pentru endocardioza valvulară, raportul atriu stâng/aortă. În acest model au fost incluse vârsta, rasa, sexul, greutatea, frecvența cardiacă, unda P, complexul QRS, intervalul PQ, segmentul ST, intervalul QT și unda T. Combinația dintre creșterea duratei unei P și creșterea amplitudinii unei R a demonstrat o corelație semnificativ statistică cu raportul atriu stâng-aortă ($p=0.001$).

Caracterizarea modificărilor morfologice ale traseului electrocardiografic s-a realizat prin metoda descrisă în subcapitolul 2.2.3. Astfel, au fost diagnosticate modificări ale dimensiunilor și volumului cardiac, modificări ale perfuziei și oxigenării miocardului și modificări electrolitice. Aceste caracteristici sunt orientative și trebuie coroborate cu datele altor examene speciale.

Din punct de vedere morfologic al traseului electrocardiografic, s-au stabilit una sau mai multe modificări compatibile notate în tabelul 5.1.8.

Tabel nr. 5.1.8. Numărul și valoarea absolută a modificărilor de ordin morfologic întâlnite pe traseul electrocardiografic la pacienții cu boală valvulară mitrală.

Table no. 5.1.8. Count and percentage of the morphological changes diagnosed by electrocardiography in patients with mitral valve disease;

Diagnostic morfologic	Nr	Procent
Hipoxie miocardică	13	50%
Ischemie miocardică	5	19.2%
Cardiomegalie stângă	7	26.9%
Dilatație atrială stângă	5	19.2%
Dilatație atrială dreaptă	3	11.5%
Ventriculomegalie stângă	3	11.5%
Modificări electrolitice	3	11.5%
Hipovoltaj	3	11.5%

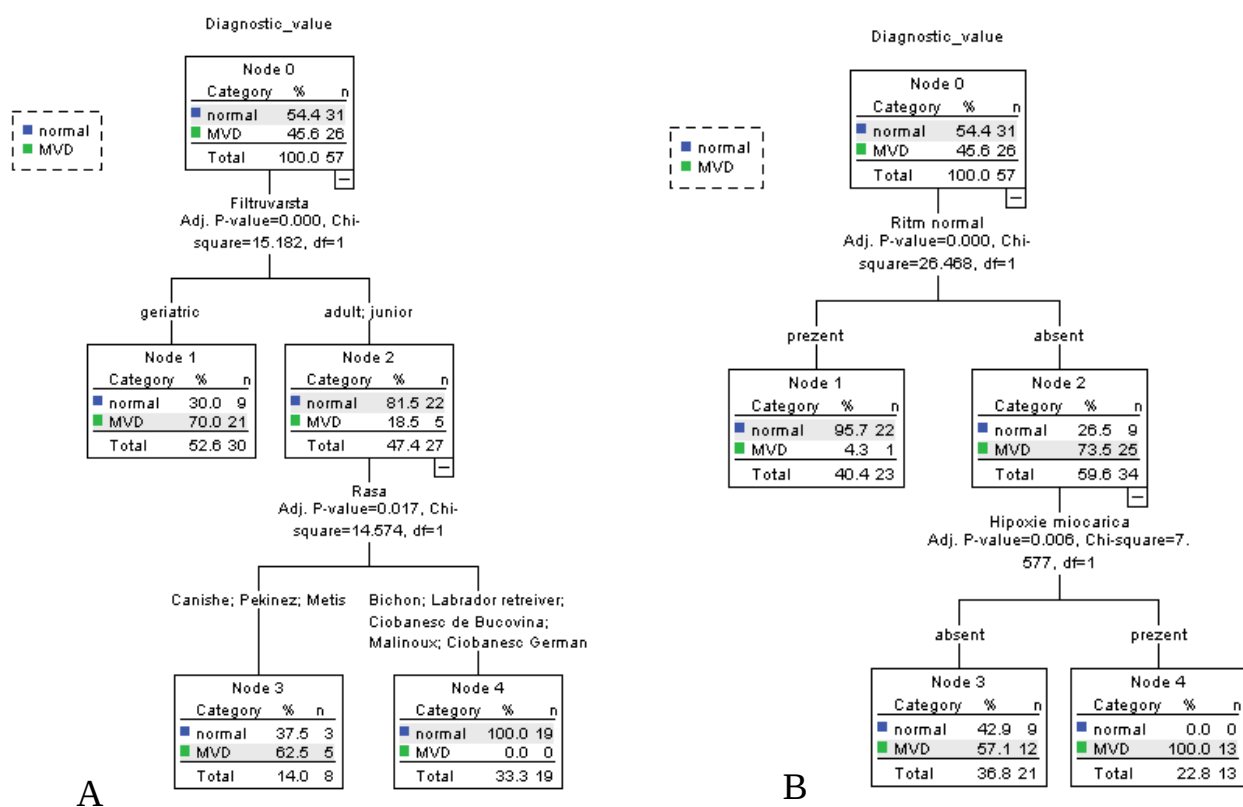
5.1.3. Discuții

5.1.3. Discussions

Lotul pacienților diagnosticați cu afecțiuni cardiace localizate la nivel endocardic a fost unul omogen, care a inclus câini de talie mică și medie, predispuși acestei afecțiuni, conform literaturii (127). Boala valvulară mitrală este o afecțiune dobândită, cu predispoziție genetică și rasială, afectează preponderent masculii și se manifestă începând cu vârsta de 6-8 ani (6, 27, 29, 31, 98). Asemănător specificațiilor din literatura de specialitate, grupul acestui studiu a fost constituit în proporție de 65% din rase de talie mică și 27% din rase de talie medie, 81% dintre aceștia aparținând grupului geriatric, raportul dintre femele și masculi fiind de 1,6. Astfel, prin datele semnaletice se poate constata că grupul este unul reprezentativ pentru boala valvulară mitrală (grafic 5.1.6.A). Aceasta a constituit diagnosticul principal, la un singur pacient fiind întâlnite semne ale dilatației atriale drepte și ale hipoxiei miocardice. În cazul acestui pacient nu a fost posibilă examinarea ecografică pentru stabilirea unui diagnostic cert. Rezultatele obținute sunt în concordanță cu datele din literatura de specialitate, fiind specificat faptul că boala valvulară mitrală are o frecvență de aproximativ 75% din totalul afecțiunilor cardiace la câine (6).

Examenul clinic a evidențiat intoleranța la efort ca cel mai frecvent simptom, urmat de tuse, dispnee, slăbire și lipsa apetitului, rezultatele fiind asemănătoare cu cele descrise în literatură (127). Un studiu precedent realizat pe un lot de 207 pacienți a relevat aceleași

simptome, cu frecvențe asemănătoare rezultatelor obținute în studiul actual (86). Toți pacienții examinați clinic au prezentat un suflu de insuficiență în focarul de ascultație mitral (al valvei mitrale). În funcție de gradul suflului, cel mai frecvent s-au perceput suflul de gradul III și gradul V, urmat ca frecvență de suflul de gradul IV. Un studiu a semnalat frecvența cea mai mare a suflului de gradul II, urmată de gradul I (171). Un alt studiu recent a demonstrat că vârsta, greutatea și sexul nu influențează apariția bolii valvulare mitrale, însă intoleranța la efort, tusea, inapetența, dispneea și suflul cardiac mai mare de gradul III au valoare semnificativă pentru diagnosticul acestei afecțiuni cardiace (127). În cadrul studiului actual, 90,1% dintre pacienți au prezentat la ascultație un suflu de gradul III sau mai mare. Un alt studiu a indicat faptul că tusea, ca simptom unic nu este asociată cu insuficiența cardiacă congestivă. În lipsa unei compresiuni la nivel traheo-bronșic sau a bronhiei principale stângi, diagnosticate radiologic sau prin endoscopie, tusea nu se poate asocia cu prezența edemului pulmonar cardiogen, mai ales în condițiile în care acesta este clinic asociat cu dispnee și tahipnee (73).



Grafic nr. 5.1.6. A. Arbore decizional pentru boala valvulară mitrală, cu analiza parametrilor de ordin semnaletic. Dintre aceștia se observă faptul că rasa și vârsta prezintă implicații în apariția bolii valvulare mitrale; B. Arbore decizional pentru boala valvulară mitrală, cu analiza parametrilor de ordin electrocardiografic: hipoxia miocardică și modificarea ritmului prezintă implicații pentru apariția bolii valvulare mitrale;

Graphic no. 5.1.6. A. Decision tree graphic for diagnosing chronic valvular disease using age and breed details; B. Decision tree graphic for diagnosing chronic valvular disease using electrocardiographic results – myocardial hypoxia and sinus modified rhythm are the best predictors;

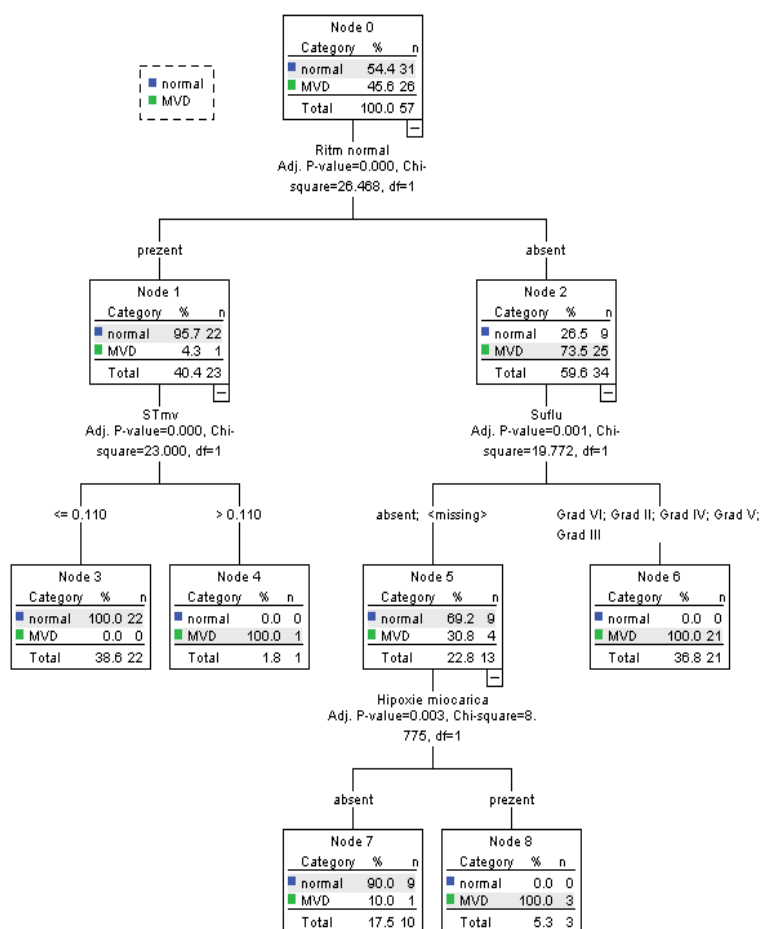
Radiologic, pacienții au fost examinați pentru diagnosticarea edemului pulmonar cardiogen și a dilatației atriului stâng. Aceste două modificări au fost evaluate subiectiv, edemul pulmonar cardiogen fiind încadrat în modelul pulmonar de tip interstițio-alveolar, localizat perihilar (112). Pentru evaluarea obiectivă a siluetei cardiace s-a utilizat metoda scorului cardio-vertebral (VHS) descrisă în literatură (37). Grupul pacienților a arătat valori ale VHS peste limita superioară într-un procent de 70%, ceea ce demonstrează că silueta cardiacă suferă modificări de-a lungul evoluției bolii. Un studiu a demonstrat faptul că există o bună corelație între gradul jetului de regurgitare și scorul cardio-vertebral la pacienții cu boală valvulară mitrală (180). Atriul stâng este inițial supus unei creșteri volumetrice intracavitare ce conduce la dilatarea acestuia. În fazele tardive ale bolii, datorită reducerii complianței ventriculare și creșterii presiunii intracavitare, se produce și dilatația ventriculară stângă. Acest proces influențează în mod direct valoarea scorului cardio-vertebral, însă măsurătoarea poate fi influențată și de modificarea poziției cordului în torace (139).

Ecografia cardiacă a fost cea care a stabilit diagnosticul de certitudine. Acest examen are valoarea cea mai mare de diagnostic, însă nu are posibilitatea diagnosticării aritmiilor. Pentru includerea pacienților în acest grup s-au luat în considerare în special prezența jetului de regurgitare la nivelul valvulelor atrio-ventriculare, aspectul hiperecogen și îngroșat al foițelor valvulare și dimensiunea atrială crescută. Pacienții nu au fost distribuiți pe baza stadiilor insuficienței cardiace conform recomandărilor Colegiului American de Cardiologie Veterinară, ci au fost incluși doar în grupul bolii valvulare mitrale, deoarece scopul studiului este acela de a caracteriza din punct de vedere electrocardiografic această patologie. Ecografia cardiacă a fost utilizată pentru certitudinea diagnosticului. Valorile măsurărilor ecografice au fost în concordanță cu datele din literatura de specialitate (6). În cadrul grupului luat în studiu, toți pacienții au prezentat valvula mitrală îngroșată și hiperecogenă, în diferite grade de severitate, iar unii pacienți au fost diagnosticați cu prolaps valvular. Toți pacienții examinați ecografic au prezentat un jet de regurgitare mitrală. Dimensiunea atrială stângă a depășit limita maximă conform literaturii la 44% dintre pacienți. Acest aspect se explică prin faptul că unii pacienți au fost diagnosticați inițial în stadiul B1 conform clasificării Colegiului American de Cardiologie. Valorile fracției de scurtare și fracției de ejecție nu au suferit modificări semnificative în decursul evoluției bolii, dar valorile obținute au fost în 50% din cazuri peste limita normală. În literatura de specialitate este specificat faptul că în decursul acestei boli, odată cu implicațiile modificărilor

hemodinamice, ventriculul stâng devine hipercinetic printr-un mecanism de compensare (43). Valorile hemodinamice ale fluxului aortic și pulmonar au fost normale, precum și fluxul transmitral.

Caracterizarea bolii valvulare mitrale din punct de vedere electrocardiografic a urmărit parametri de ordin ritmologic și morfologic. Toți pacienții examinați au prezentat un ritm sinus, cu prezența sau absența unor modele particulare de ritm. Deși dilatația severă a atriului stâng poate induce fibrilația atrială, sau dilatația și fibroza miocardică ventriculară pot induce devieri de la ritmul sinus, în acest studiu autorii nu au întâlnit predominanța unui ritm supraventricular sau ventricular. Un singur pacient a prezentat secvențe izolate de tahicardie ventriculară asociate cu extrasistole ventriculare stângi. Valorile frecvenței cardiace au avut limite largi. Conform unui studiu, frecvența cardiacă mai mare de 135 bpm este un indicator negativ al evoluției bolii cardiace (127). În studiul actual, 38,46% dintre pacienți au avut o frecvență cardiacă mai mare de 135 bpm. Creșterea frecvenței cardiace ca urmare a activării precoce neurohormonale este primul mecanism de compensare în stadiile incipiente ale insuficienței cardiace (146, 218). Similar rezultatelor obținute și alte studii au demonstrat, pe de o parte, o creștere a frecvenței cardiace, iar pe de altă parte, o creștere a procentului de pacienți cu tahicardie odată cu avansarea stadiului bolii (135, 160). Dintre simptomele clinice întâlnite, doar prezența dispneei a influențat frecvența cardiacă. S-a observat că pacienții dispneici au avut o frecvență cardiacă crescută. Unul dintre mecanismele dispneei este prezența edemului pulmonar. În acest mod se reduce suprafața pulmonară pentru schimbul de gaze, iar compensator este indusă tahicardia. Frecvența cardiacă s-a corelat pozitiv cu amplitudinea undei P. Aceasta, conform literaturii de specialitate este asociată cu dilatația atrială dreaptă care apare, în cea mai mare parte, datorită insuficienței valvulare tricuspide sau în hipertensiunea pulmonară, cea din urmă putând fi de origine pulmonară, sau indusă secundar insuficienței cardiace stângi (45, 149, 173). De asemenea, valorile frecvenței cardiace s-au corelat cu fracția de scurtare și fracția de ejeție. Acești doi parametri ecografici sunt reprezentativi pentru funcția sistolică a ventriculului stâng (25). În cursul evoluției bolii, pe lângă mecanismul primordial de compensare, adică creșterea frecvenței cardiace, miocardul devine hipercinetic, modificând astfel funcția sistolică (219). În final, frecvența cardiacă s-a corelat pozitiv cu scorul cardio-vertebral deoarece la pacienții cu remodelare cardiacă sunt active mecanismele neuro-hormonale compensatorii, induse de modificările hemodinamice în special la nivel cardiac și renal. Astfel se poate explica compensarea prin tahicardie a unei postsarcini reduse în cazul pacienților cu dilatație cardiacă secundară bolii valvulare mitrale. Toate aceste corelații confirmă activitatea de autoreglare neuro-hormonală prin inducerea tahicardiei la pacienții cu boală valvulară mitrală.

Analiza traseului electrocardiografic din punct de vedere ritmologic a relevat mai multe tipuri de modificări, încadrate ca și tahiaritmii, bradiaritmii și extrasistole și ritmuri ectopice.



Grafic nr. 5.1.7. Arbore decizional pentru boala valvulară mitrală, cu analiza tuturor variabilelor măsurate: hipoxia miocardică, denivelarea segmentului ST, prezența suflului cardiac și modificarea ritmului sunt cei mai sensibili factori decizionali în stabilirea diagnosticului;

Graphic no. 5.1.7. Decision tree graphic for diagnosing chronic valvular disease using all variables measured – myocardial hypoxia, ST depression or elevation, presence of a heart murmur and modified sinusal rhythm are the best predictors;

Dintre tahiaritmii, cu ponderea cea mai mare, a fost întâlnită tahicardia sinusală. Aceasta, după cum s-a discutat anterior, reprezintă un mecanism de compensare neuro-hormonal. În cursul evoluției bolii trebuie oferită o atenție deosebită frecvenței cardiace, deoarece acest mecanism susținut un timp îndelungat, nu este benefic organismului și este asociat cu un prognostic negativ deoarece pe de o parte crește consumul de oxigen la nivel cardiac, iar pe de altă parte reduce timpul diastolic (de umplere ventriculară) și crește forța jetului de regurgitare. Un singur pacient a fost diagnosticat cu ritm ritmic.

Creșterea frecvenței cardiace induce dispariția aritmiei respiratorii fiziologice. Aritmia respiratorie accentuată a fost întâlnită la un singur pacient, diagnosticat radiologic cu bronșită cronică și edem pulmonar cardiogen. Afecțiunile respiratorii tind să accentueze aritmia respiratorie prin

amplificarea fluctuațiilor tonusului vagal (165). Un alt pacient a fost diagnosticat cu tahicardie ventriculară monomorfă asociată cu extrasistole ventriculare stângi. Spre deosebire de rezultatele obținute de noi, un studiu a raportat o frecvență mai mare a tahicardiei ventriculare. Aceasta a fost prezentă la 20% din pacienții diagnosticați cu boală valvulară mitrală în stadiul B, 27,3% la pacienții în stadiul C și 87,5% la pacienții în stadiul D (135). Aceste aritmii sunt considerate

maligne și apar, în general, în formele avansate ale afecțiunii cardiace, atunci când gradul de fibroză, hipoxie și ischemie miocardică este ridicat. Astfel, apar zone focale active care preiau ritmul cardiac, inducând aceste aritmii. Tot datorită fibrozei miocardice, de această dată la nivel atrial și mai exact în zona sinusală, se produc modificări ale depolarizării celulelor de tip P, responsabile pentru ritmul sinusal. Așa se explică apariția pauzei sinusale la pacienții cu boală valvulară mitrală. Un singur pacient a fost diagnosticat cu bloc atrio-ventricular de gradul II de tip Mobitz II, unic, pe o perioadă de 5 minute.

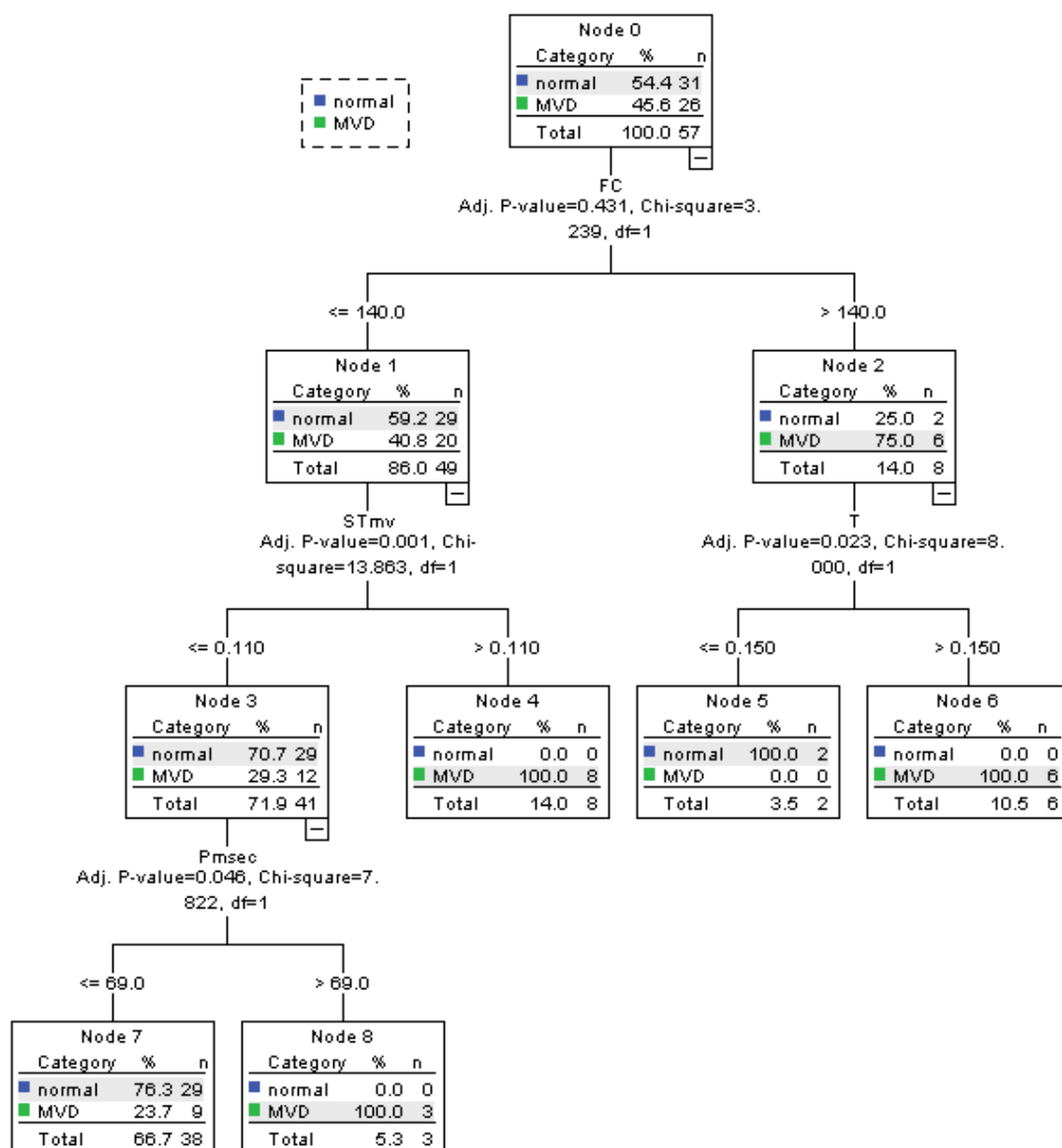
Prezența aritmiilor în boala valvulară mitrală nu prezintă o specificitate crescută. Acestea sunt în general corelate cu activitatea mecanismelor compensatorii și procesele de degenerare ale miocardului. Electrocardiografic, se pot exprima sub multe forme, tipuri și localizări. Este important ca, pe lângă diagnosticul bolii valvulare mitrale, să se țină cont și de prezența aritmiilor, pericolul cel mai mare fiind la pacienții cu modificări hemodinamice datorate prezenței acestor aritmii. Din punct de vedere ritmologic, observațiile obținute au fost în concordanță cu literatura (grafic 5.1.7). Excepție fac aritmiile supraventriculare care au fost observate într-un studiu realizat prin monitorizare Holter pe o perioadă de 24 de ore. Acest studiu a evidențiat prezența a mai multor tipuri de aritmii pe parcursul a 24 de ore comparativ cu înregistrarea electrocardiografică pe 1 minut (53).

Un alt aspect important al traseului electrocardiografic, luat în considerare în cadrul studiului, a fost caracterizarea morfologică a acestuia. Morfologia electrocardiografică oferă informații cu privire la dimensiunile camerale, starea miocardului sau prezența unor dezechilibre hidroelectrolitice. Trebuie menționat faptul că prezența unor dezechilibre hidroelectrolitice nu poate fi confirmată doar prin analiza electrocardiografică, ci și prin examene de laborator ale sângelui. În cazul grupului luat în studiu, modificările morfologice cele mai frecvente au fost reprezentate de hipoxia miocardului și cardiomegalia stângă (grafic 5.1.7.B). Miocardul este un țesut foarte sensibil la variațiile concentrației de oxigen și poate induce alterări ale potențialului de acțiune (70). Aceasta se traduce electrocardiografic prin denivelarea segmentului ST și modificarea morfologiei undei T (unde T ample). Hipoxia miocardică poate avansa către ischemie miocardică, tradusă electrocardiografic prin segment ST cu aspect orizontal, denivelat, subdenivelat descendent, sau supradenivelat ascendent și undă T proeminentă, sau croșetajul complexului QRS. Aceste aspecte au fost întâlnite la cinci dintre pacienții luați în studiu. Infarctul miocardic la câini este mai puțin semnificativ decât la om, deoarece nu cuprinde întreaga grosime a peretelui miocardic, deci nu alterează complet cinetica parietală (71). Un alt aspect frecvent întâlnit la acest grup a fost dilatația atrio-ventriculară stângă. În decursul evoluției bolii, valvula mitrală suferă modificări de ordin structural prin îngroșare și scurtare. Aceste

modificări se traduc hemodinamic printr-un deficit de coaptare al valvulelor și formarea jetului de regurgitare atrio-ventricular. Ulterior, presiunea și volumul sanguin intraatrial cresc, ducând la dilatația atriului stâng. Dilatația ventriculară stângă apare mai târziu, datorită creșterii volumetrice intracavitare. Semne electrocardiografice ale dilatației atriale stângi unice au apărut la 19,2% dintre pacienți, însă împreună cu pacienții la care s-a diagnosticat dilatație atrio-ventriculară stângă, rezultă un procent de 46,1%, ceea ce indică faptul că durata undei P poate fi considerată un parametru semnificativ în diagnosticul bolii valvulare mitrale. Traseul electrocardiografic a arătat modificări compatibile cu hiper- sau hipokalemie la trei dintre pacienți, însă nu au fost realizate examene biochimice pentru determinarea titrului exact al potasiului.

Valorile obținute în urma măsurătorilor electrocardiografice au fost supuse unor teste de corelație cu alți parametri semnaletici, ecografici și radiologici. În cazul grupului pacienților cu boală valvulară mitrală, corelațiile cele mai multe și semnificative statistic au fost în cazul duratei undei P, a intervalului PQ și a amplitudinii undei R. Unda P s-a corelat pozitiv cu diametrul și volumul ventriculului stâng atât în sistolă cât și în diastolă. Motivul pentru care există această corelație este faptul că atriul stâng reacționează la modificările volumetrice înaintea ventriculului stâng. Cu alte cuvinte, atunci când ventriculul stâng începe să se dilate, atriul stâng este deja dilatat, fiind reprezentat electrocardiografic prin durata crescută a undei P. Un alt parametru cu care s-a corelat durata undei P a fost dimensiunea atrială stângă, respectiv raportul atriu stâng-aortă pentru indexarea valorii la talia animalului. Acest aspect este bine documentat, știindu-se faptul că unda P este practic reprezentarea grafică a depolarizării atriale. Intervalul PQ s-a corelat pozitiv cu aceiași parametri ca și durata undei P. Acest lucru demonstrează faptul că odată cu trecerea în faza de dilatație ventriculară, durata de conducere atrio-ventriculară se prelungește, iar frecvența cardiacă scade. Amplitudinea undei R s-a corelat cu cei mai mulți parametri de ordin ecografic și electrocardiografic. Aceasta s-a corelat pozitiv cu dimensiunea și volumul ventricular stâng și cu fracția de scurtare și fracția de ejeție deoarece, complexul QRS este reprezentarea grafică a depolarizării ventriculare. Cu cât ventriculul stâng suferă modificări din punct de vedere structural, cu atât amplitudinea necesară depolarizării va fi mai mare. În același timp, în decursul evoluției bolii, ventriculul stâng devine hipercinetic, cu scopul de compensare a modificărilor hemodinamice induse. Astfel se explică faptul că o creștere a volumului intracavitar va induce o creștere a forței de contracție sistolică tradusă prin creșterea valorilor fracției de scurtare și fracției de ejeție, reprezentând principiul legii Frank-Starling. O bună corelație s-a obținut între amplitudinea complexului QRS și VHS deoarece dilatația cardiacă stângă este cuantificabilă și radiologic. În final, amplitudinea undei R a fost corelată

pozitiv cu gradul de denivelare al segmentului ST și amplitudinea undei T. Acești parametri reprezintă repolarizarea ventriculară și sunt asociați cu starea fiziologică a ventriculului stâng. Practic, putem afirma că modificările metrice și volumetrice ale cavității ventriculare stângi pot induce hipoxie și ischemie miocardică.



Grafic nr. 5.1.8. Arbore decizional pentru boala valvulară mitrală, cu analiza variabilelor electrocardiografice măsurate: durata undei P, unda T, denivelarea segmentului ST și frecvența cardiacă sunt cei mai sensibili factori decizionali în stabilirea diagnosticului.

Graphic no. 5.1.8. Decision tree graphic for diagnosing chronic valvular disease using electrocardiographic measurements – P-wave duration, T-wave amplitude, ST segment changes and heart rate are the best predictors;

Din analizele statistice efectuate în acest capitol reiese că există unii parametri electrocardiografici care pot indica prezența bolii valvulare mitrale. S-a observat că o creștere a

frecvenței cardiace este asociată cu această afecțiune. Creșterea duratei undei P, prelungirea intervalului PQ, creșterea amplitudinii undei R și denivelarea segmentului ST reprezintă măsurători electrocardiografice cu valoare de diagnostic (grafic 5.1.8, fig. 5.1.5). Mai mult, din observațiile noastre, aritmiile posibil prezente în boala valvulară mitrală sunt pauza sinusală, tahicardia ventriculară, extrasistola ventriculară stângă și blocul atrio-ventricular de gradul II.

Astfel, prin analiza multiplilor factori implicați în diagnosticarea bolii valvulare mitrale, s-au realizat o serie de grafice decizionale, cu scopul de a facilita stabilirea diagnosticului.

5.1.4. Concluzii parțiale

5.1.4. Partial conclusions

Din lotul pacienților diagnosticați cu afecțiuni localizate la nivel endocardic, 96% au fost reprezentați de câini cu boală valvulară mitrală. Dintre aceștia, majoritatea câinilor a aparținut raselor de talie mică și grupului geriatric.

Clinic, simptomul cel mai frecvent întâlnit a fost suflul cardiac, de diferite grade, perceput la 84% din totalul pacienților.

Examenul radiologic a relevat o valoare a scorului cardio-vertebral peste limita maximă normală la 70% dintre pacienți, indicând cardiomegalie.

Din punct de vedere ecografic, cea mai sensibilă măsurătoare a fost raportul atriu stâng-aortă, având valori peste limitele normale la 44% dintre pacienți, pe când fracția de scurtare, fracția de ejeție și dimensiunile ventriculului stâng nu au arătat modificări semnificative.

Examenul electrocardiografic a condus la diagnosticarea unui ritm sinusal la toți pacienții. Valorile frecvenței cardiace au avut limite largi, iar 38,5% dintre pacienți au avut o frecvență cardiacă de peste 135 bpm.

Dintre tahiaritmiile sinusale, cel mai des a fost întâlnită tahicardia sinusală. Alte tipuri de aritmii, precum extrasistolele ventriculare, tahicardia ventriculară, sau pauza sinusală au fost observate rar și nu au prezentat valoare de diagnostic.

Din analiza morfologică a traseului electrocardiografic, s-a observat o frecvență crescută pentru modificări compatibile cu hipoxia miocardică și cardiomegalia stângă. Semnele electrocardiografice pentru dilatația atrială stângă au fost prezente la 19% dintre pacienți, dar împreună cu semnele de dilatație atrio-ventriculară, au însumat 46% din totalul grupului.

Din analiza statistică s-a observat că unii parametri precum creșterea frecvenței cardiace, creșterea duratei undei P, prelungirea intervalului PQ, creșterea amplitudinii undei R și denivelarea segmentului ST constituie valori electrocardiografice cu potențial de diagnostic.

5.2. Afecțiuni ale miocardului diagnosticate la câine

5.2. Myocardial diseases diagnosed in dogs

5.2.1. Material și metode

5.2.1. Material and methods

În acest grup au fost incluși 17 câini diagnosticați cu afecțiuni ale miocardului, dintre care 13 masculi, reprezentând 76,5% și patru femele, reprezentând 23,5%. Aceștia au făcut parte din zece rase, aparținând tuturor categoriilor de talie astfel: patru câini din metiși și Ciobănesc german, doi câini din rasa Cocker Spaniol și câte un câine din rasele Ciobănesc Mioritic, Doberman, Shih-Tzu, Brac german, Ciobănesc de Bucovina, Schnauzer uriaș și Ciobănesc Caucazian. Vârsta a fost cuprinsă între 0,3 și 14 ani cu o medie și deviație standard de $7,72 \pm 3,54$ ani, fiind inclus un singur pacient junior (5,9%), zece pacienți adulți (59%) și șase pacienți geriatrici (35,3%). Greutatea a fost cuprinsă între 3 și 60 kg, cu o medie și deviație standard de $26,8 \pm 16,7$ kg, șase pacienți (35%) fiind incluși în clasa de talie mică, trei pacienți în clasa de talie medie (17,6%) și opt pacienți în clasa de talie mare (47%).

Pacienții au fost examinați clinic, apoi au fost supuși examenelor speciale precum electrocardiografie, ecografie cardiacă, examen radiologic al toracelui și analize ale sângelui conform metodelor descrise anterior. Diagnosticul afecțiunilor miocardice s-a stabilit pe baza examenului electrocardiografic și a celui ecografic. În cazul particular al cardiomiopatiei dilatative, diagnosticul de certitudine s-a realizat prin calcularea scorului pe baza criteriilor majore și minore recomandate de Societatea Europeană de Cardiologie Veterinară în anul 2003 (57).

5.2.2. Rezultate

5.2.2. Results

Din totalul de 17 pacienți diagnosticați cu afecțiuni ale miocardului, 13 dintre aceștia, reprezentând 76,5% au dezvoltat cardiomiopatie dilatativă, trei pacienți reprezentând 11,8% au dezvoltat cardiomiopatie hipertrofică secundară stenozei pulmonare și prolapsului valvular mitral cu deplasare în tractul de ejeție al ventriculului stâng, iar un pacient a dezvoltat dilatație cardiacă secundar persistenței canalului arterial. Datorită numărului mare de pacienți și pentru uniformizarea grupului considerăm cardiomiopatia dilatativă reprezentativă pentru afecțiunile miocardice în cadrul acestui studiu. Astfel, în continuare, vom concentra caracterizarea electrocardiografică strict pe acest tip de patologie.

Din punct de vedere clinic s-au urmărit constantele fiziologice și simptomele specifice insuficienței cardiace. Acestea sunt redate în tabelul 5.2.1.

Tabel nr. 5.2.1. Cuantificarea și valoarea absolută a simptomelor clinice întâlnite la pacienții cu cardiomiopatie dilatativă;

Table no. 5.2.1. Number and percentage of clinical signs in dogs with dilated cardiomyopathy;

Simptom	Număr	Procent
Tuse	4/13	30.8/100%
Intoleranță la efort moderat	1/13	7.7/100%
Intoleranță la efort minim	10/13	76.9/100%
Lipsă apetit	10/13	76.9/100%
Slăbire	10/13	76.9/100%
Dispnee	11/13	84.6/100%
Sincopă	1/13	7.7/100%
Fremisment toracic	2/13	15.4/100%
Suflu (grad III-V)	6/13	46.2/100%

Simptomele cel mai des întâlnite la acești pacienți au fost oboseala, inapetența, slăbirea și dispneea. La palpația șocului apexian s-a perceput șoc de intensitate crescută, iar la 50% dintre pacienți s-a diagnosticat disociație cardio-sfigmică. Suflul cardiac nu a fost frecvent, însă au fost întâlnite zgomote de galop, frecvent întâlnit fiind însă ritmul de tip ”delirium cordis”.

Radiologic, a fost prezentă cardiomegalia globală, cu valoarea VHS peste limita normală în 100% din cazuri, axul scurt al cordului având peste 3,5 spații intercostale, iar raportul cardio-toracic având un procent de peste 75%. Modelul pulmonar vizibil pe imaginea radiologică a fost unul de tip interstițio-alveolar, localizat perihilar, compatibil cu edemul pulmonar cardiogen (fig. 5.2.1).

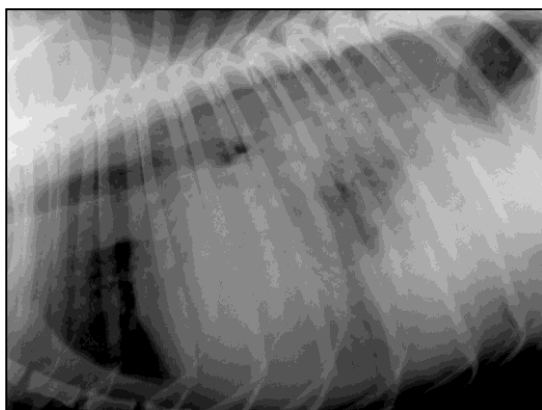


Figura nr. 5.2.1. Imagine radiografică laterală de torace – se observă silueta cardiacă mărită (cardiomegalie globală), cu un model pulmonar de tip alveolar extins în aria lobilor pulmonari diafragmatici compatibil cu edem pulmonar cardiogen.

Figure no. 5.2.1. Left lateral thoracic X-ray of a dog – global cardiac enlargement, alveolar pulmonary pattern extended in the caudal lobes consistent with cardiogenic pulmonary edema;

Examenul ecografic a urmărit în special diagnosticarea modificărilor de formă, volum, aspect și cinetică ale miocardului. Măsurătorile ecografice sunt redată în tabelul 5.2.2.

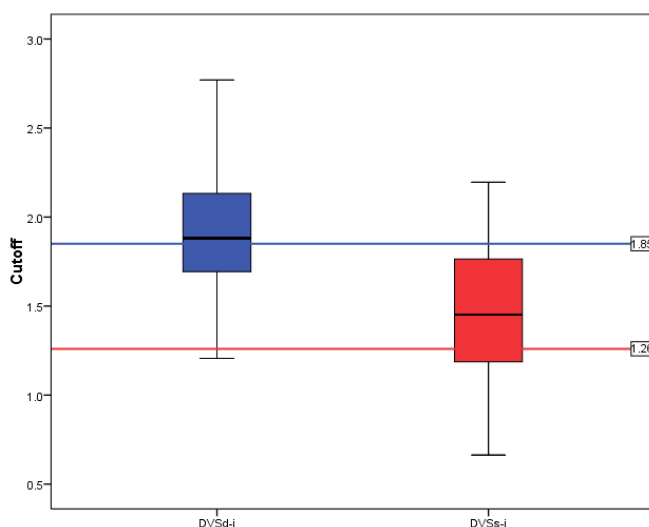
Tabel nr. 5.2.2. Valoarea minimă, maximă, media și deviația standard a unor măsurători ecocardiografice efectuate la pacienții cu cardiomiopatie dilatativă.

Table no. 5.2.2. Minimum, maximum, mean±standard deviation of the echocardiographic values in dogs with dilated cardiomyopathy;

Măsurătoare	Minim	Maxim	Media±Deviația Standard
DVSd	40.2	63.7	51.91±6.14
DVSs	24.1	53.6	41.05±8.6
DVSd-i	1.21	2.77	1.94±0.42
DVSs-i	0.66	2.20	1.44±0.43
As/Ao	1.35	2.62	1.96±0.38
FS%	8	46	20.9±11.5
FE%	18	84	42.1±19.98
VDF-i	45.6	307.9	145.4±73.15
VSF-i	13.11	207.35	89.63±55.54
As-i	0.99	1.76	1.34±0.22
Punctul E față de sept	11.1	16.8	14.32±2.62
Indicele de sfericitate	1	1.55	1.20±0.19
Flux transmitral	0.95	1.53	1.29±0.3

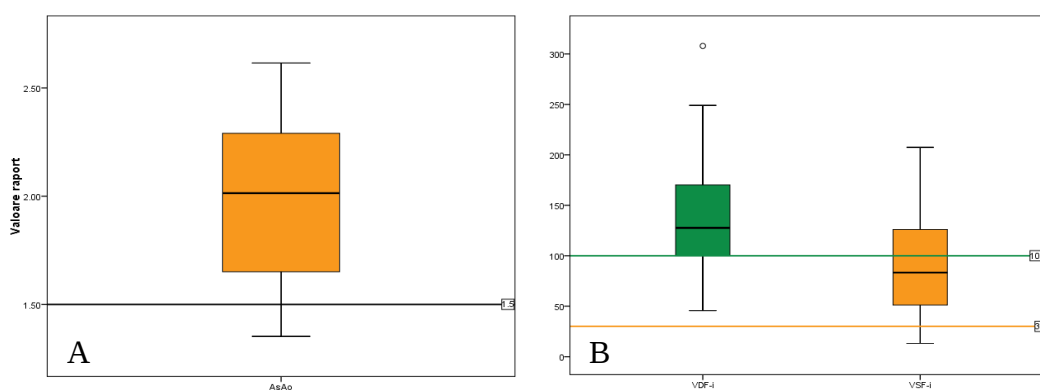
DVSd- diametrul ventricular stâng în diastolă, DVSs - diametrul ventricular stâng în sistolă, DVSd-i- diametrul ventricular stâng în diastolă indexat la greutatea corporală, DVSs-i- diametrul ventricular stâng în sistolă indexat la greutatea corporală, As-i – atriu stâng indexat la greutatea corporală, As/Ao – raport atriu stâng – aortă, VDF-i – volumul diastolic final indexat la suprafața corporală, VSF-i - volumul sistolic final indexat la suprafața corporală, FS – fracție de scurtare, FE – fracție de ejeție.

Dintre măsurătorile ecocardiografice, cele mai sensibile pentru cardiomiopatia dilatativă conform literaturii, menționăm diametrul ventricular stâng în diastolă indexat la greutate (DVSd-i), fracția de scurtare (FS%), punctul E față de sept și indicele de sfericitate. Astfel, în grupul studiat, DVSd-i a avut valori peste limita maximă (1,85) la 54% dintre pacienți (grafic 5.2.1). Frația de scurtare a avut o valoare inferioară limitei de 25% la 69,2% dintre pacienți, iar la 50% dintre aceștia a avut o valoare sub 15,4% (grafic 5.2.3B). Punctul E față de sept a avut valori superioare limitei maxime recomandate la 100% dintre pacienți, iar indicele de sfericitate a avut valori sub limita minimă de 1,65 la 100% dintre pacienți (fig. 5.2.3B). Unsprezece pacienți, reprezentând 84.6% au avut dilatație atrială stângă (grafic 5.2.2A).



Grafic nr. 5.2.1. Distribuția valorilor diametrului ventricular stâng în diastolă și sistolă indexate la greutatea corporală și limitele maxime conform literaturii;

Graphic no. 5.2.1. Distribution of left ventricle diameter in systole and diastole values indexed to body weight and the normal reference ranges according to literature;



Grafic nr. 5.2.2 A. Reprezentarea grafică a distribuției raportului atriu stâng-aortă în grupul pacienților diagnosticați cu cardiomiopatie dilatativă și limita maximă (1.5); B. Reprezentarea grafică a volumului diastolic (verde) și sistolic (galben) final indexat la suprafața corporală în grupul pacienților diagnosticați cu cardiomiopatie dilatativă și limita maximă a celor două valori.

Graphic no. 5.2.2. A. Distribution of the left atrium to aorta ratio values in dogs with dilated cardiomyopathy and the normal reference ranges; B. Distribution of the end-diastolic (green) and end-systolic (yellow) volume values indexed to body surface area in dogs with dilated cardiomyopathy and the normal reference ranges according to literature;

Volumul diastolic și sistolic final al ventriculului stâng au avut valori peste limita normală. Se observă din graficul 5.2.2.B că populația intercuartilică se află peste limita normală propusă în literatură. Acest aspect se datorează faptului că majoritatea pacienților au prezentat dilatație ventriculară stângă, deci un volum ventricular stâng crescut.

În afara acestor măsători cu valoare de diagnostic pentru dilatația ventriculară stângă și implicit pentru cardiomiopatia dilatativă, s-a urmărit aspectul de subțiere al pereților cardiaci și a septului interventricular, hipokinezia miocardică și asincronia septo-parietală.

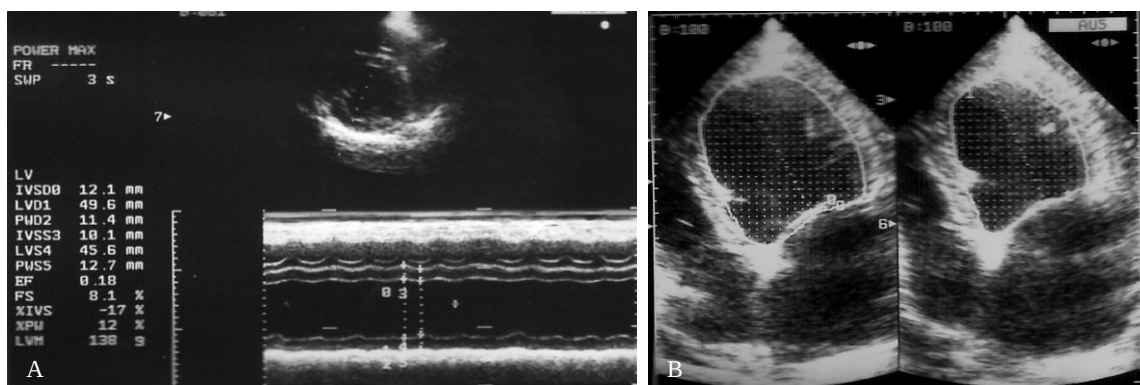
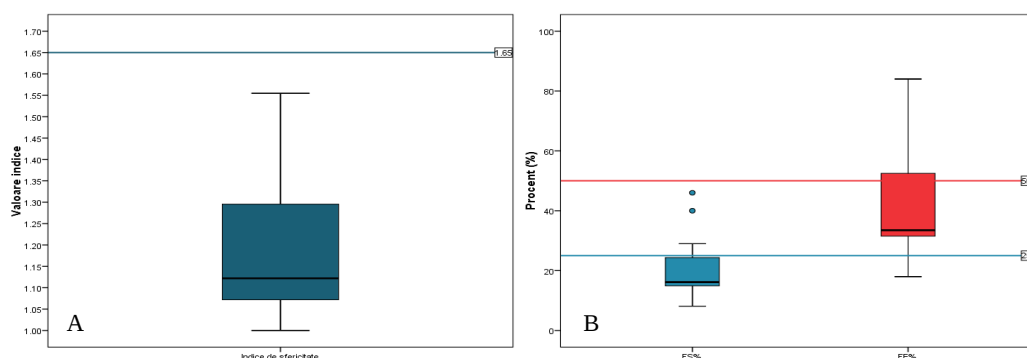


Figura nr. 5.2.2. A. Reprezentare a modului M prin poziționarea liniei eșantion prin secțiune transversală a ventriculului stâng între cei doi mușchi papilari pentru măsurarea componentelor ventriculare stângi în sistolă și diastolă și calcularea fracției de scurtare și fracției de ejeecție prin formula Teicholz. B. Modul 2B pentru calcularea fracției de ejeecție prin formula arie/lungime, calculând lungimea și aria ventriculului stâng în sistolă și diastolă.

Figure no. 5.2.2. A. M-mode of the left ventricle measuring the left ventricle diameters in systole and diastole for calculation the shortening and ejection fraction by Teicholz formula; B. B-mode for calculation the ejection fraction of the left ventricle by the area-lenght formula;



Grafic nr. 5.2.3. A. Reprezentarea grafică a distribuției valorilor indicelui de sfericitate în cadrul grupului de câini diagnosticați cu cardiomiopatie dilatativă și valoarea limită (1.65); B. Reprezentarea grafică a distribuției valorilor fracției de scurtare (albastru) și fracției de ejeecție (roșu) exprimate procentual, în cadrul grupului de câini diagnosticați cu cardiomiopatie dilatativă și valorile limită minime ale celor doi parametri.

Graphic no. 5.2.3. A. Distribution of the sphericity index values in dogs with dilated cardiomyopathy and the reference ranges (1.65); B. Distribution of the shortening fraction (blue) and ejection fraction (red) values in dogs with dilated cardiomyopathy and the reference ranges according to literature;

Cu ajutorul modului Doppler color s-a examinat jetul de regurgitare mitral și tricuspidian. Valvula mitrală nu a prezentat modificări de formă, structură și ecogenitate, aspect important pentru diferențierea față de boala valvulară mitrală cu remodelare cardiacă (fig. 5.2.3.A). Fluxul transmitral a fost măsurat pentru determinarea modelului de tip restrictiv specific în cazul cardiomiopatiei dilatative datorită reducerii elasticității miocardice în timpul diastolic. Acest raport s-a putut realiza doar la pacienții cu ritm sinus.

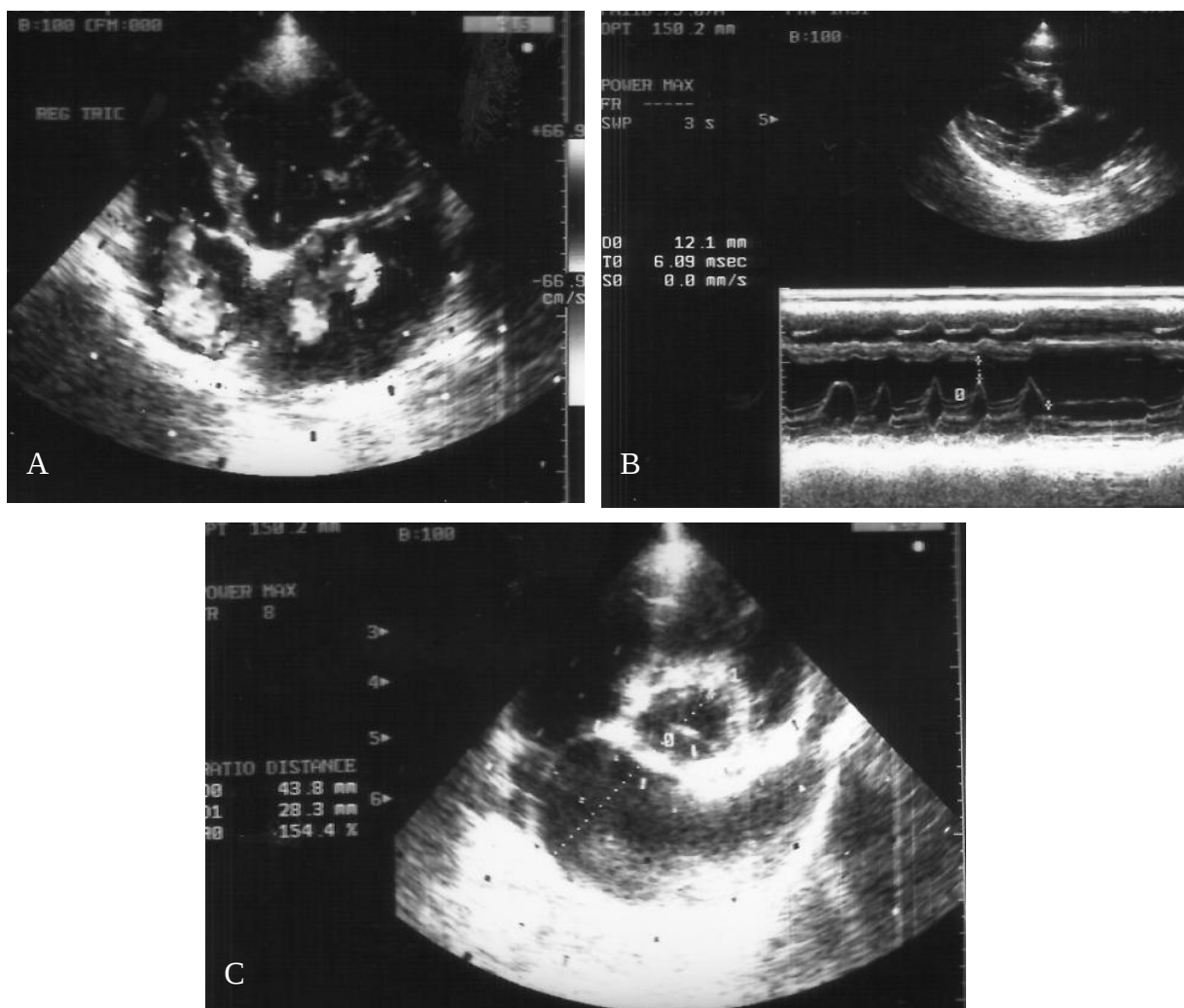


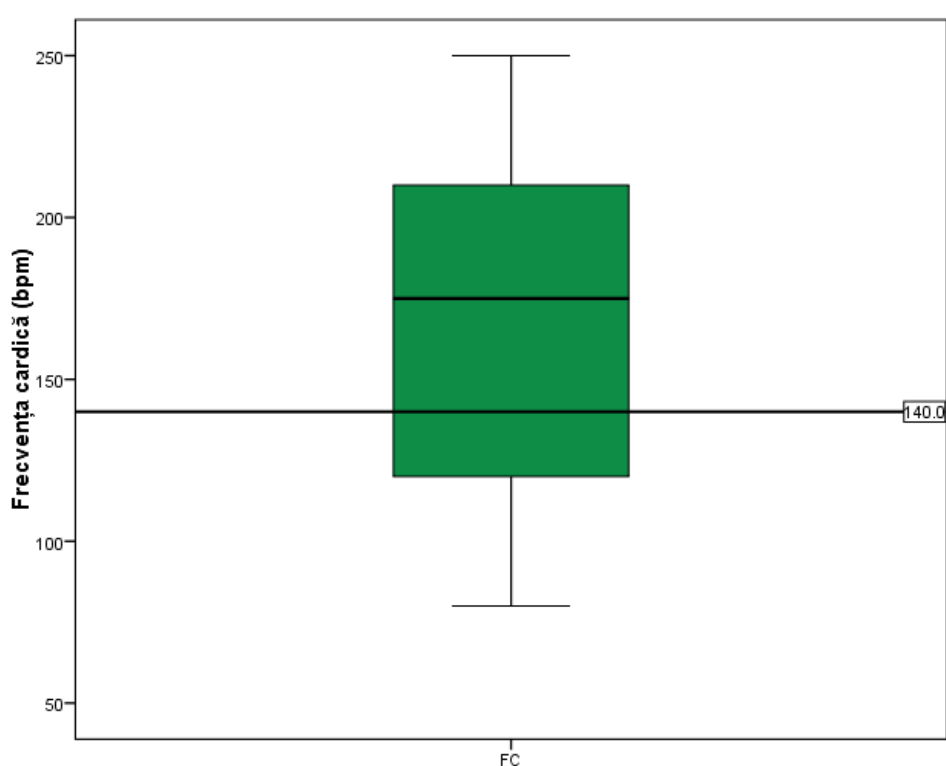
Figura nr. 5.2.3. Imagini ecografice realizate în cadrul examinării pacienților cu cardiomiopatie dilatativă: A. Fereastră parasternală stângă, secțiune longitudinală prin apexul cardiac, vederea celor 4 camere – se observă dilatația severă a tuturor camerelor și prezența unui jet de regurgitare atât mitral (dreapta) cât și tricuspidian (stânga); B. Fereastră parasternală dreaptă, secțiune longitudinală, vederea celor patru camere și efectuarea modului M cu eșantionul poziționat la nivelul valvei mitrale septale pentru evaluarea mitrogramei – se observă prezența mitrogramei specifice fibrilației atriale cu lipsa undei A și distanța punctului E față de sept crescută (12.1 mm); C. Fereastră parasternală dreaptă, secțiune transversală prin baza cordului pentru măsurarea raportului atriu stâng – aortă, cu o valoare de 1.54;

Figure no. 5.2.3. Echocardiographic images during examination of the patient with dilated cardiomyopathy: A. Left parasternal apical four chamber view – generalised chamber dilatation and the presence of mitral (right) and tricuspid (left) regurgitant jet; B. M-mode mitral motion for assessing the E point to septal separation distance – the absence of A-wave indicates atrial fibrillation and the high EPSS value (12.1 mm); C. Right parasternal short axis heart base view for assessing the left-atrium to aorta ratio – the left atrium is enlarged ($La/Ao = 1.54$);

Ecografia cardiacă prin modulul Doppler spectral a analizat și cuantificat vitezele fluxurilor pulmonar și aortic. În cazul tuturor pacienților s-au determinat fluxuri laminare. Fluxul aortic a avut o medie a vitezei de 1.08 m/s, iar media fluxului pulmonar a fost de 0.73 m/s.

Toți pacienții au fost supuși examenului electrocardiografic. Traseul electrocardiografic s-a examinat prin metoda utilizată și la pacienții cu afecțiuni endocardice și a urmărit modificările de ritm și cele morfologice. Aritmiile au fost clasificate și caracterizate conform capitolului 2.3.

Frecvența cardiacă a avut limite foarte largi (80-250 bpm) cu o medie și deviație standard de 168 ± 58 bpm (grafic 5.2.4). Nu s-a observat diferență statistică între sexe ($p=0.890$) și nici între categoriile de vârstă ($p=0.563$). Frecvența cardiacă s-a corelat puternic negativ doar cu intervalul RR ($p=0.000$). Nici un alt parametru ecografic sau electrocardiografic nu s-a mai corelat cu frecvența cardiacă.



Grafic nr. 5.2.4. Reprezentarea grafică a distribuției valorilor frecvenței cardiace la pacienții diagnosticați cu cardiomiopatie dilatativă și limita maximă stabilită pentru câinii de talie mare (FC=140bpm);

Graphic no. 5.2.4. Distribution of the heart rate values in dogs with dilated cardiomyopathy and the normal reference ranges in large breed dogs (140 bpm);

Din punctul de vedere al ritmului, 50% dintre pacienți au fost diagnosticați cu ritm sinusal, iar 50% dintre aceștia au avut un ritm nonsinusal. Dintre pacienții diagnosticați cu ritm nonsinusal, fibrilația atrială a reprezentat un procent de 38%, iar un singur caz, reprezentând 8% a fost diagnosticat cu flutter atrial. Ritmurile asociate prezente au fost cel joncțional și

ventricular, exprimat prin extrasistole joncționale și ventriculare. Aritmia respiratorie a fost prezentă doar la 23% dintre pacienți, iar ritmul rătăcitor a fost observat la 30% dintre aceștia.

Analiza ritmologică a traseului electrocardiografic al pacienților cu afecțiuni ale miocardului reprezentate în principal prin cardiomiopatia dilatativă a relevat prezența mai multor tipuri de aritmii. Acestea au fost reprezentate în principal de tahiaritmii și ritmuri ectopice. Tipul, numărul și procentul aritmiilor sunt redată în tabelul 5.2.3.

Tabel nr. 5.2.3. Cuantificarea și valoarea absolută a modificărilor de ordin ritmologic diagnosticate la pacienții cu cardiomiopatie dilatativă;

Table no. 5.2.3. Number and percentage of the arrhythmias in dogs with dilated cardiomyopathy;

Aritmie	Nr. Pacienți	Procent
Tahicardie sinusală	3	23%
Fibrilație atrială	5	38.5%
Extrasistole ventriculare stângi	2	15.4%
Extrasistole ventriculare drepte	2	15.4%
Bloc de ram drept	1	7.7%
Flutter atrial	1	7.7%
Extrasistole joncționale	1	7.7%
Tahicardie ventriculară	1	7.7%

Tahicardia sinusală a fost considerată prezentă la o frecvență de peste 140 bpm. Pacienții cu fibrilație atrială au fost clasificați în funcție de frecvența cardiacă în fibrilație atrială cu penetranță înaltă ce a fost întâlnită la 80% dintre pacienți și fibrilație atrială cu penetranță joasă, întâlnită la 20% dintre aceștia (fig. 5.2.4A, B). Pacientul la care s-a diagnosticat flutterul atrial prezenta atât extrasistole ventriculare stângi cât și extrasistole ventriculare drepte. Blocul de ram drept a fost diagnosticat la un pacient din rasa Doberman, cu cardiomiopatie dilatativă ocultă. Un singur pacient a prezentat extrasistole joncționale frecvente, asociate unui ritm sinusal (fig. 5.2.5, 5.2.6, 5.2.7).

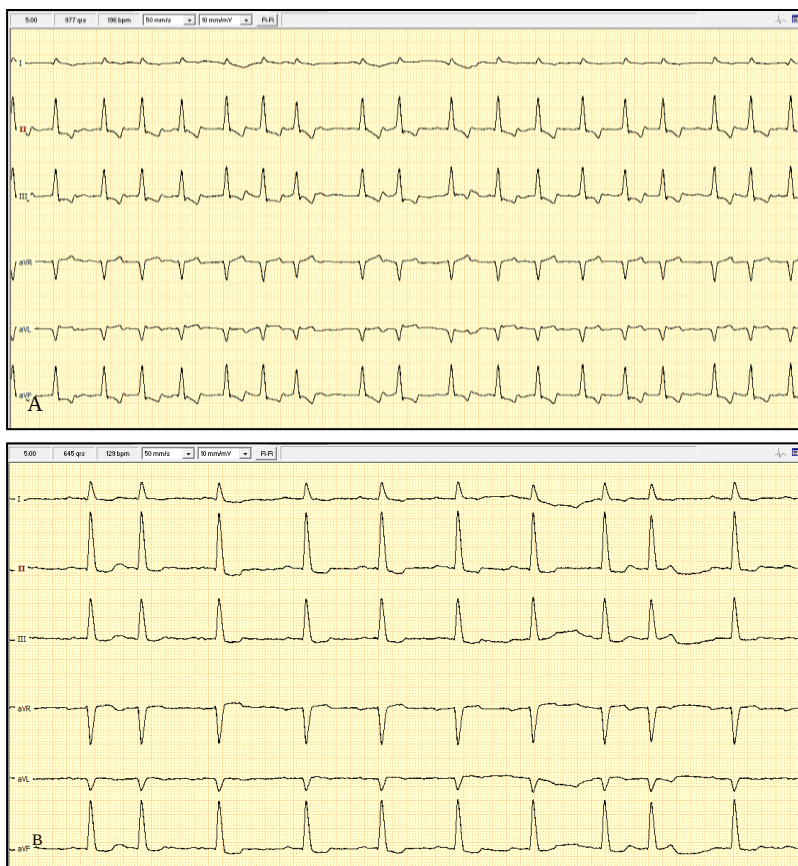


Figura nr. 5.2.4. Traseu electrocardiografic în 6 derivații la o viteză de 50 mm/sec cu amplitudine de 10 mm/mV: A. Fibrilație atrială cu penetranță înaltă – FC > 150 bpm, lipsa undei P, intervale RR neregulate și alternanță electrică. B. Fibrilație atrială cu penetranță joasă – FC < 150 bpm, lipsa undei P, intervale RR neregulate și alternanță electrică;

Figure no. 5.2.4. Six lead electrocardiography: A. Atrial fibrillation with high induction (HR > 150 bpm, absence of the P-wave, electrical alternance and irregular R-R intervals); B. Atrial fibrillation with low induction (HR < 150 bpm, absence of the P-wave, electrical alternance and irregular R-R intervals);

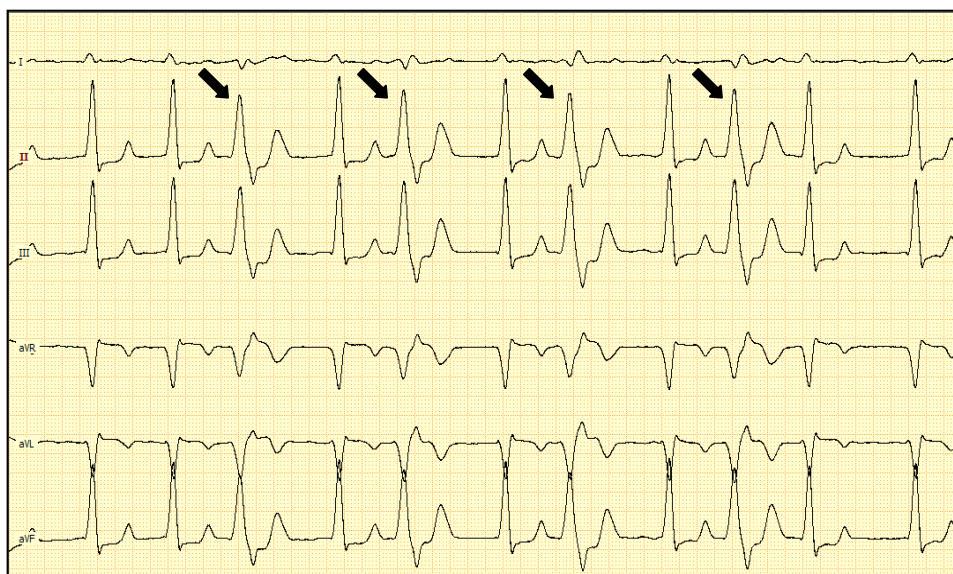


Figura nr. 5.2.5. Traseu electrocardiografic în 6 derivații la o viteză de 75 mm/sec cu amplitudine de 20 mm/mV: se observă lipsa undei P, iar al 3-lea, al 5-lea, al 7-lea și al 9-lea complex QRS cu aspect modificat, durată crescută și unda T amplă, urmat de o pauză izoelectrică datorită inexcitabilității miocardice.

Figure no. 5.2.5. Six lead electrocardiography (75 mm/sec and 20 mm/mV) – absence of the P-wave, the third, the seventh and the ninth QRS complexes with a bizarre morphology, followed by a high T-wave and a prolonged pause because of the myocardial refractariness;

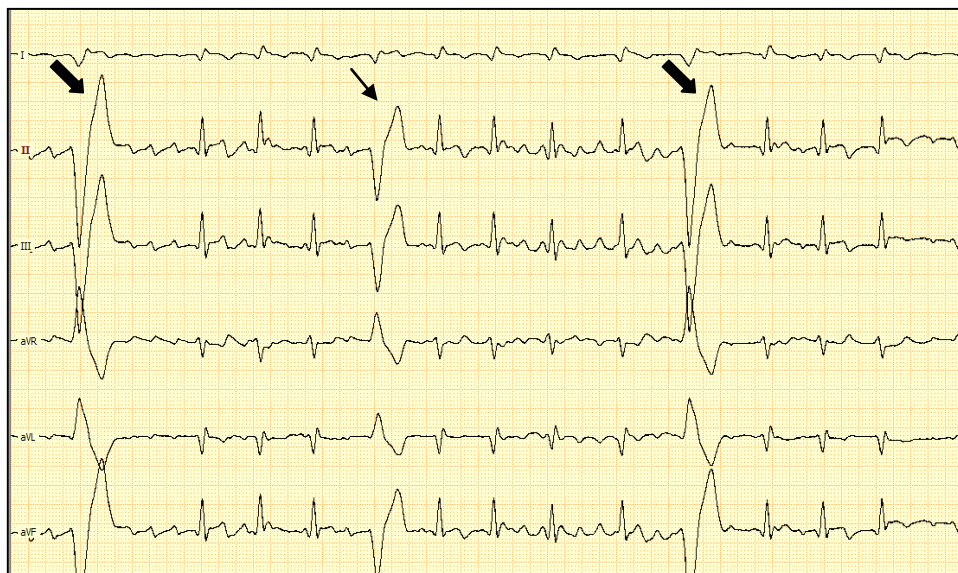


Figura nr. 5.2.6. Traseu electrocardiografic în 6 derivații la o viteză de 50 mm/sec cu amplitudine de 10 mm/mV: complexe QRS 1, 5 și 10 cu o morfologie anormală, amplitudine și durată crescute și cu polaritate negativă complexul nr. 5 (săgeată subțire) fiind diferit ca aspect de complexe 1 și 10 (săgeată groasă) - extrasistole ventriculare stângi polimorfe. Se mai observă lipsa undei P, traseul T-R fiind înlocuit de deflexiuni în forma dinților de ferăstrău – aspect compatibil cu flutterul atrial neorganizat.

Figure no. 5.2.6. Six lead electrocardiography: the first, fifth and tenth QRS complexes are negative with a different morphology, the fifth complex being different from the other two –polymorphic left ventricular extrasystoles. Also saw-teeth waves are present consistent with atrial flutter;

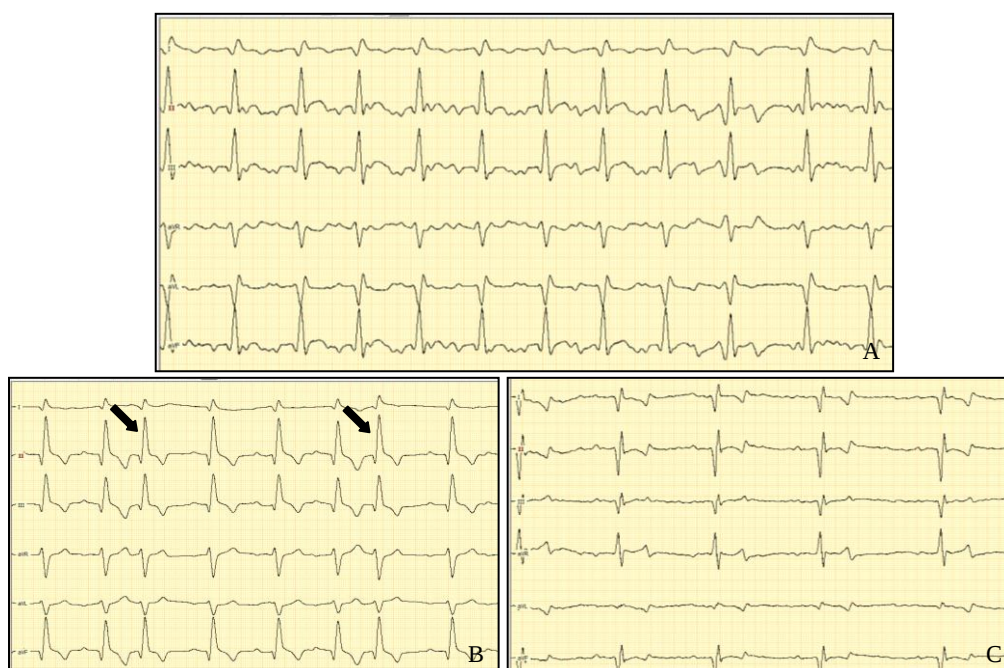


Figura nr. 5.2.7. Traseu electrocardiografic în 6 derivații: A. Linia izoelectrică dintre intervalele R-R este înlocuită de o serie de deflexiuni de mică amplitudine cu aspectul dinților de ferăstrău – flutter atrial; B. Ritm sinusual întrerupt de complexe QRS premature (complex nr. 3 și 7), neprecedate de unda P, dar cu aspect asemănător complexelor QRS ale ritmului sinusual – modificări compatibile cu extrasistole jonctionale premature; C. Ritm sinusual cu complexe QRS cu polaritate negativă în D I, II, III și aVF, compatibil cu bloc de ramură dreaptă.

Figure no. 5.2.7. Six lead electrocardiography, A. The isoelectric line shows saw-teeth waves consistent with atrial flutter; B. Sinusal rhythm discontinued by QRS complexes without P-waves consistent with premature junctional beats; C. Sinusal rhythm with negative QRS complexes consistent with right bundle branch block;

Din punct de vedere morfologic s-a urmărit cuantificarea valorilor undelor, intervalelor și segmentelor complexului PQRS. Pentru pacienții cu ritm non-sinusal s-au realizat măsurători ale complexului QRS, segmentului ST, undei T și a intervalului RR. Valorile minime, maxime, media și deviația standard sunt redată în tabelul următor.

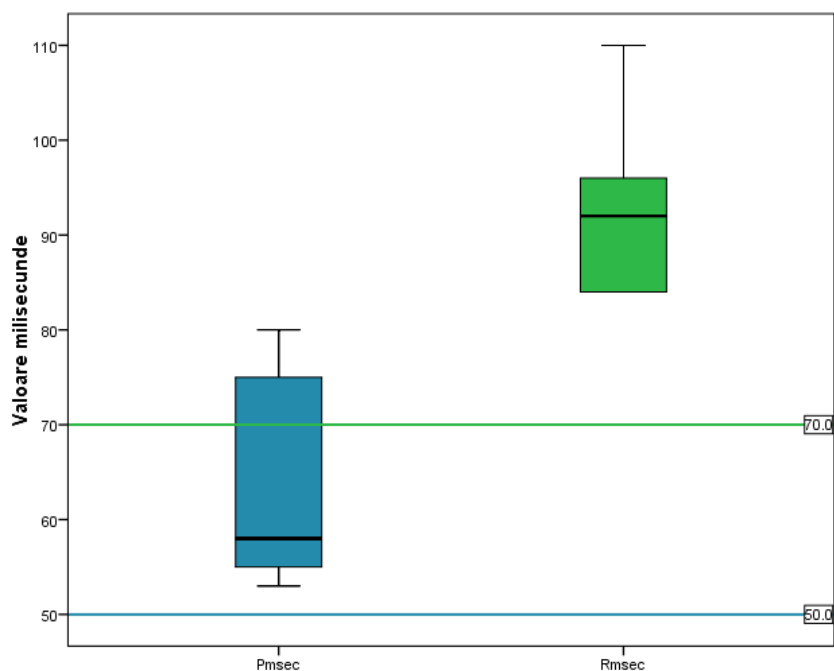
Tabel nr. 5.2.4. Valoarea minimă, maximă, media și deviația standard a valorilor undelor, intervalelor și segmentelor măsurate pe traseul electrocardiografic la pacienții diagnosticați cu cardiomiopatie dilatativă;

Table no. 5.2.4. Minimum, maximum, mean±standard deviation of the waves, intervals and segments values in dogs with dilated cardiomyopathy;

Măsurătoare	Minim	Maxim	M±DS
P (mV)	0.13	0.35	0.19±0.07
P (msec)	53	80	63.17±11.44
PQ (msec)	90	143	117.6±17
R (mV)	0.41	2.44	1.21±0.66
R (msec)	64	110	84.6±14.67
QTc (msec)	200	252	227±17.15
ST (mV)	0	0.29	0.1±0.07
T (mV)	0.04	0.5	0.25±0.12
RR (msec)	263	453	359±62

Toți pacienții cu ritm sinusal au avut durata undei P peste limita normală (50 msec) (grafic 5.2.5). Amplitudinea undei R nu a depășit limita de 3mV la nici unul dintre pacienții studiați, însă în cazul tuturor pacienților s-a măsurat o durată a complexului QRS peste 60 milisecunde, la 83% dintre aceștia durată complexului QRS fiind mai mare de 70 milisecunde. Intervalul QTc a avut valori peste limita maximă la 50% dintre pacienți. Denivelarea segmentului ST peste limita maximă și amplitudinea undei T cu valori peste ¼ din înălțimea undei R au fost întâlnite la 33% dintre pacienți.

Durata RR medie reprezintă timpul dintre două complexe QRS. Acesta a fost calculat indiferent de tipul de ritm întâlnit. Media duratei RR la pacienții diagnosticați cu cardiomiopatie dilatativă a fost de 359 de milisecunde, fiind compatibilă cu o frecvență cardiacă de 167 bpm.



Grafic nr. 5.2.5. Distribuția grafică a valorilor măsurate pentru durata unei P (albastru) și durata intervalului QRS (verde) la pacienții diagnosticați cu cardiomiopatie dilatativă și limita maximă specificată în literatură pentru cei doi parametri;

Graphic no. 5.2.5. Distribution of the P wave (blue) and QRS (green) duration values in dogs with dilated cardiomyopathy and the reference ranges proposed in literature;

Axul electric mediu a fost calculat pentru fiecare pacient, astfel că la 69% dintre pacienți acesta a avut o orientare normală, la 17% dintre pacienți a avut o deviere către stânga, iar la 7,7% o deviere către dreapta.

Măsurătorile traseului electrocardiografic ale acestui grup de pacienți au fost testate statistic pentru depistarea unor corelații cu alți parametri biologici, radiologici sau ecografici. Corelațiile semnificativ statistice sunt redate în tabelul 5.2.5.

Tabel nr. 5.2.5. Multiple corelații semnificative statistic între valorile măsurătorilor electrocardiografice și diferite valori biologice, electrocardiografice și ecografice la câinii cu cardiomiopatie dilatativă;

Table no. 5.2.5. Multiple correlations between electrocardiographic results and different biological aspects, electrocardiographic and echocardiographic measurements in dogs with dilated cardiomyopathy;

P (mV)	P(msec)	PQ(msec)	R(mV)	R(msec)*	QT(msec)	T (mV)	RRmed
Varsta*	P(mV)*	DVSd*	Greutate*	QT(msec)*	ST(mV)*	-PT**	FS*
P (msec)*	VDFi*		T(mV)*		Hematii**		FE*
ISf*	DVSdi*		Flux transmitral*				-Creat**
			-PT*				

*p<0.05, **p<0.01

Isf – indice de sfericitate, VDFi – volumul diastolic final al ventriculului stâng indexat la suprafața corporală, DVSdi – diametrul ventricular stâng în diastolă indexat la greutatea corporală; PT – proteine totale, FS – fracție de scurtare, FE – fracție de ejecție, Creat – creatinina;

Din punct de vedere biologic, doar greutatea și vârsta s-au corelat cu măsurători electrocardiografice. Valoarea VHS nu s-a corelat cu nici unul dintre parametrii electrocardiografici, iar dintre cei ecocardiografici volumul diastolic final indexat la suprafața corporală, indicele de sfericitate (ISf) și fluxul transmitral s-au corelat pozitiv cu unii parametri electrocardiografici. Numărul hematiilor și creatinina au arătat corelații puternice cu denivelarea segmentului QT, respectiv durata RR medie.

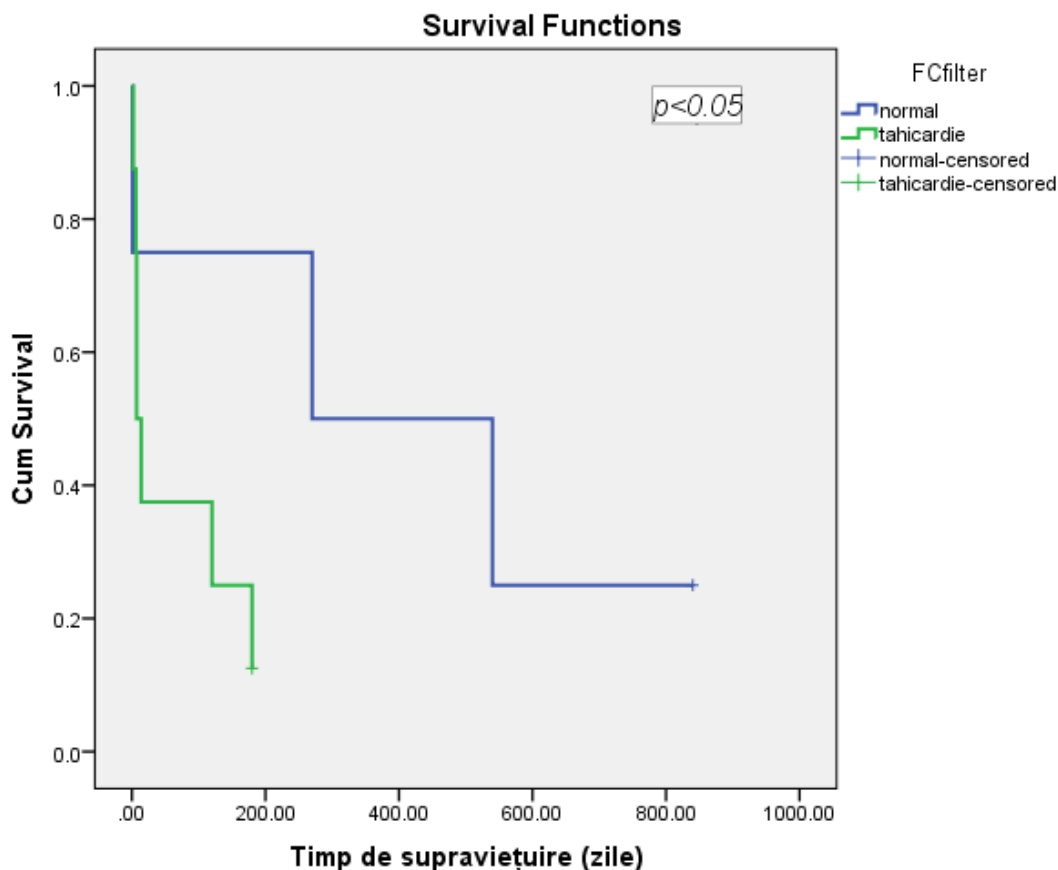
Caracterizarea morfologică a traseului electrocardiografic s-a realizat conform metodelor descrise în capitolul 2.2.3. Au fost diagnosticate modificări compatibile în special cu dilatații cavitare ale cordului, modificări compatibile cu hipoperfuzie și hipooxygenare a miocardului și dezechilibre electrolitice. Diagnosticul morfologic și procentul modificărilor electrocardiografice sunt redată în tabelul 5.2.6.

Tabel nr. 5.2.6. Numărul și valoarea absolută a modificărilor de ordin morfologic întâlnite pe traseul electrocardiografic la pacienții cu cardiomiopatie dilatativă;

Table no. 5.2.6. Total number and percentage of the morphological aspects of the electrocardiographic tracing in dogs with dilated cardiomyopathy;

Diagnostic morfologic	Nr.	Procent
Hipoxie miocardică	3	23%
Cardiomegalie stângă	3	23%
Ventriculomegalie stângă	2	15.5%
Dilatație atrială stângă	1	7.7%
Ischemie miocardică	1	7.7%
Hipovoltaj	1	7.7%

Deoarece cardiomiopatia dilatativă este o afecțiune incurabilă, iar majoritatea pacienților au fost diagnosticați în stadiul clinic, în faza de insuficiență cardiacă congestivă, 84% dintre pacienți au murit până la încheierea acestui studiu. Din acest motiv a fost posibilă efectuarea unui studiu al timpului de supraviețuire. Au fost verificate o serie de variabile pentru determinarea influenței acestora asupra timpului de supraviețuire. Printre variabilele verificate s-au numărat categoria de vârstă, greutatea, tipul de ritm, prezența fibrilației atriale și prezența tahicardiei. Dintre acestea, doar prezența tahicardiei a fost asociată cu un timp de supraviețuire mai scurt. Acest rezultat este reprezentat grafic în curba Kaplan-Mayer. Valoarea mediană a timpului de supraviețuire în cazul pacienților cu frecvență cardiacă normală a fost de 412 zile, spre deosebire de pacienții cu tahicardie la care a fost de 64 de zile (grafic 5.2.6).



Grafic nr. 5.2.6. Curbă de supraviețuite (Kaplan-Mayer) indicând diferența și timpul de supraviețuire dintre grupul pacienților cu tahicardie (curba verde) și cei cu frecvență cardiacă normală (curba albastră) diagnosticați cu cardiomiopatie dilatativă.

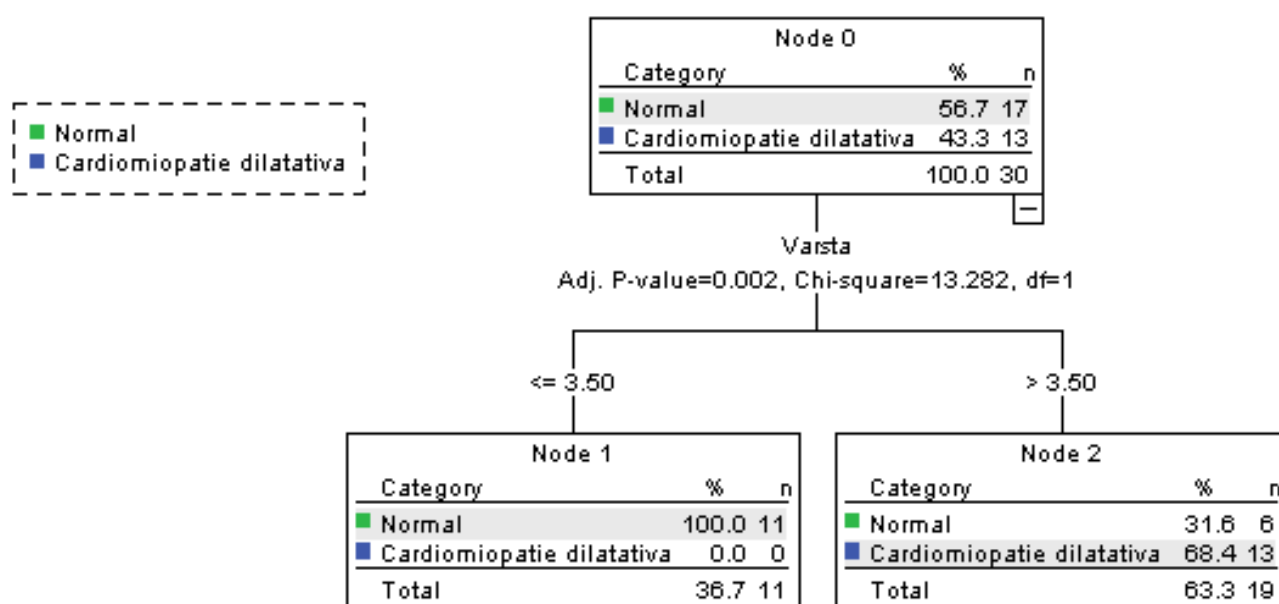
Graphic no. 5.2.6. Survival curve (Kaplan-Mayer) indicating the difference and the survival time between dogs diagnosed with dilated cardiomyopathy with tachycardia (green line) and normal heart rate (blue line);

5.2.3. Discuții

5.2.3. Discussions

Un total de 17 pacienți au fost diagnosticați din punct de vedere ecografic cu afecțiuni ale miocardului. Acestea au inclus modificări structurale ale miocardului, în general primare, reprezentate prin cardiomiopatia dilatativă, dar și induse, datorită unei rezistențe crescute cauzate de modificări severe ale hemodinamicii, exprimate prin hipertrofie cardiacă. Pentru o caracterizare cât mai corectă din punct de vedere al diagnosticului etiologic și pentru omogenizarea grupului de pacienți, au fost studiați doar pacienții care au fost diagnosticați cu cardiomiopatie dilatativă. Această afecțiune este, conform literaturii de specialitate, a doua ca frecvență la câini, după boala valvulară mitrală și prima la câinii de talie mare (194). Cardiomiopatia dilatativă evoluează cu o depreciere a țesutului miocardic, ce se traduce

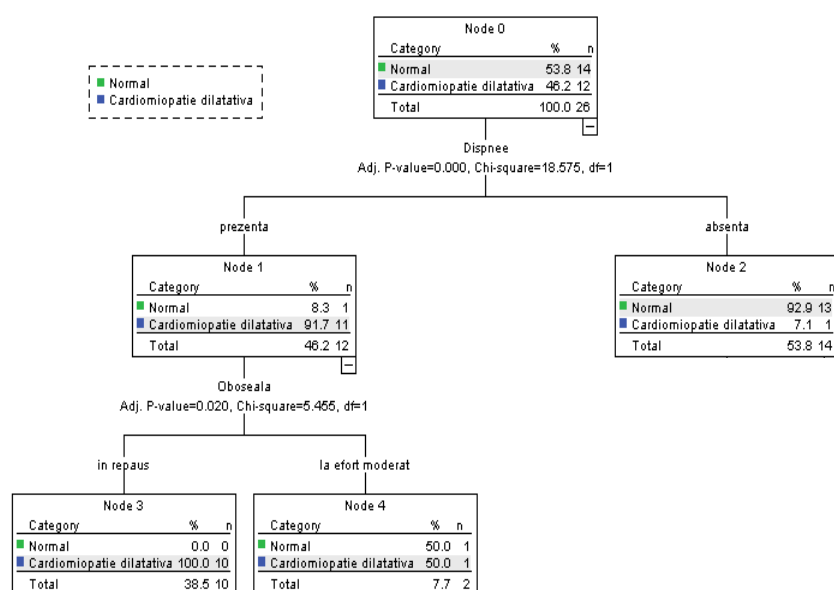
funcțional printr-un deficit sistolic și diastolic al ventriculului stâng sau a ambelor ventricule. Aceasta cuprinde două etape: una preclinică și una clinică (187). Etiologia propusă pentru această afecțiune este multiplă și include factori genetici și familiali, nutriționali și metabolici, toxici sau inflamatori (72, 87, 132, 133, 216). La nivel histologic, au fost descrise multiple leziuni, cele mai specifice fiind fibroza miocardică, infiltrația țesutului gras și rărirea și ondularea fibrelor miocardice (67, 125, 195, 196). Studiile realizate asupra epidemiologiei cardiomiopatiei dilatative au semnalat creșterea prevalenței la unele rase predispuse, cu afectarea în special a masculilor, fiind dezvoltată începând cu vârsta de 2 ani (33, 131, 134, 183, 197, 214). Conform unor studii există rase, precum rasa Portugese water dog care sunt predispuse la dezvoltarea cardiomiopatiei dilatative în perioada juvenilă (4, 179). În cadrul studiului, 92,3% a fost reprezentat de masculi, iar din punct de vedere al categoriei de vârstă, 50% a fost reprezentată de pacienți adulți și 50% de pacienți geriatrici (grafic 5.2.7). Pacienții au făcut parte din rase predispuse pentru cardiomiopatia dilatativă conform literaturii, excepție făcând un singur pacient din rasa Ciobănesc de Bucovina la care nu s-a raportat niciodată prezența cardiomiopatiei dilatative.



Grafic nr. 5.2.7. Arbore decizional pentru cardiomiopatia dilatativă, cu analiza variabilelor biologice ale pacienților: vârsta reprezintă cel mai sensibil factor predispozant pentru acest tip de afecțiune cardiacă.

Graphic no. 5.2.7. Decision tree graphic for diagnosing dilated cardiomyopathy using biological characteristics showing that age above 3.5 years is the best predictor;

Din punct de vedere clinic, tabloul simptomatic observat în grupul pacienților cu cardiomiopatie dilatativă este mult mai bogat și specific prin prezența simptomelor cardiace și cu un grad mai ridicat de severitate. Intoleranța severă la efort și dispneea au primat ca frecvență la acești pacienți (grafic 5.2.8). Tot cu o frecvență ridicată au fost înregistrate lipsa apetitului și pierderea în greutate. Mai rar au fost percepute suflurile cardiace și tusea. Unii pacienți au prezentat distensie abdominală și edeme periferice de origine cardiacă. Aceste rezultate sunt în concordanță cu un studiu efectuat pe un lot de 369 câini cu cardiomiopatie dilatativă, exceptând tusea care a fost diagnosticată cu o frecvență mai mare (131).



Grafic nr. 5.2.8. Arbore decizional pentru cardiomiopatia dilatativă, cu analiza simptomelor clinice: se observă că dispneea și intoleranța la efort sunt cele mai sensibile simptome pentru stabilirea diagnosticului.

Graphic no. 5.2.8. Decision tree graphic for diagnosing dilated cardiomyopathy using clinical signs, showing that dispnea and exercise intolerance are the best predictors;

Examenul radiologic a avut un rol important în decursul diagnosticului și mai ales în stabilirea unui tratament optim. Pe radiografia toracică în cazul tuturor pacienților cu cardiomiopatie dilatativă în stadiul clinic s-a observat cardiomegalie, cu valoarea scorului cardio-vertebral peste limita maximă normală propusă pentru rasa respectivă și prezența edemului pulmonar. Edemul pulmonar și severitatea acestuia se poate evalua doar prin examen radiologic, acesta din urmă fiind de un real ajutor în inițierea tratamentului corect cu medicație diuretică. Conform unui studiu, 74% dintre pacienții diagnosticați cu cardiomiopatie dilatativă prezentau semne ale edemului pulmonar sau epanșament pleural (131).

Examenul ecografic s-a realizat conform recomandărilor pentru ecocardiografia transtoracică la câine (191) și a avut ca scop stabilirea diagnosticului cert de cardiomiopatie dilatativă (9, 57). Acesta a inclus depistarea dilatației ventriculare stângi sau a ambelor ventricule, dilatația atrială, deficitul sistolic și diastolic ventricular, subțierea pereților ventriculari și a septului interventricular, prezența sau absența jetului de regurgitare mitrală și tricuspida, dar fără afectarea morfologică a valvei mitrale. Spre deosebire de boala valvulară

mitrală, prezența jetului de regurgitare la nivelul valvulelor atrio-ventriculare se produce prin deficitul de coaptare al acestora datorită dilatației ventriculare și deplasării distale a mușchilor papilari față de inelul valvular. Astfel, cordajele tendinoase nu mai permit o închidere completă a vârfurilor cuspelor valvulare. Diametrul ventricular stâng în sistolă cât și în diastolă a avut dimensiuni crescute. Pentru rasa Doberman Pinscher au fost stabilite limite exacte ale diametrului ventricular stâng în diastolă și în sistolă (49 mm, respectiv 40 mm) (214). Deoarece grupul prezentului studiu a inclus mai multe rase, au fost utilizate formule de corecție prin raportarea la greutatea corporală și uniformizarea valorilor (50). Astfel că, 58% dintre pacienți a avut un diametru ventricular stâng în diastolă și în sistolă crescut. Acești pacienți au fost diagnosticați cu dilatație ventriculară stângă. Mai mult, s-a calculat volumul diastolic și sistolic final prin formula lui Teicholz și s-a raportat la suprafața corporală pentru uniformizarea valorilor. Conform literaturii, un volum mai mare de 30 ml/m² în sistolă și 100 ml/m² în diastolă indică dilatație cavitară a ventriculului stâng. Aceste valori au fost depășite la pacienții cu dilatație ventriculară stângă. Funcția sistolică a fost testată prin valorile fracției de scurtare și fracției de ejeție. Conform datelor din literatura de specialitate, pentru excluderea unui deficit sistolic al ventriculului stâng, fracția de scurtare trebuie să aibă o valoare de peste 25%, iar cea de ejeție de peste 50% (57). Minimul fracției de scurtare și de ejeție în grupul pacienților luați în studiu a fost de 8% respectiv 18%, iar 50% dintre pacienți au avut fracția de scurtare sub 17% și fracția de ejeție sub valoarea de 32%. Aceste valori indică un deficit sistolic important compatibil cu prezența insuficienței cardiace congestive. Punctul E față de sept este considerat un criteriu major pentru diagnosticul cardiomiopatiei dilatative deoarece este dependent de timpul de umplere ventriculară. S-a demonstrat că acest parametru se corelează puternic și negativ cu fracția de ejeție a ventriculului stâng (113). Distanța punctului E față de sept a fost propusă ca limită maximă de 6,5 mm la rasa Doberman pinscher (104). Conform literaturii nu există variații mari între rase a acestei distanțe. Valorile grupului studiat au depășit, în toate cazurile, această valoare. Indicele de sfericitate reprezintă un parametru al arhitecturii ventriculului stâng. Forma ventriculară stângă, în mod normal, este conică, cu vârful orientat către apexul cardiac și cu baza reprezentată de inelul valvular atrio-ventricular. Raportul dintre lungimea ventriculară stângă și diametrul acestuia în timpul diastolei trebuie să fie, conform literaturii, mai mare de 1,65 (104). În cazul cardiomiopatiei dilatative, ventriculul stâng se apropie de o formă sferică, astfel micșorându-se și indicele de sfericitate (123). Toți pacienții acestui grup au avut un indice de sfericitate sub valoarea minimă de 1,65, ceea ce demonstrează faptul că ventriculul stâng a suferit modificări de arhitectură. Pe lângă măsurătorile cu potențial de diagnostic efectuate la acești pacienți, s-au urmărit și subțierea pereților miocardici și asincronia septo-parietală, aceste aspecte

fiind evaluate subiectiv. Asincronia septo-parietală poate fi consecința unor tulburări de ritm la nivelul miocardului ventricular, sau datorită fibrozei și infiltrației țesutului adipos la nivelul țesutului muscular ventricular. Din acest motiv, timpul de depolarizare și propagarea impulsului nervos prin septul interventricular și peretele lateral au timpi diferiți, inducând o întârziere a contracției pe unul dintre segmente. Aceste tulburări pot avea semnificație majoră în hemodinamica ventriculară stângă și dependent de tipul de aritmie, pot evolua către aritmii maligne, până la disociația electro-mecanică a ventriculelor. Din punct de vedere al hemodinamicii, au fost întâlnite modificări doar la nivelul fluxului transmitral. Acolo unde a fost posibilă cuantificarea, s-a urmărit raportul fluxurilor E/A transmitrale. Acest raport oferă informații asupra funcției diastolice ventriculare. Este cunoscut că un flux de tip restrictiv este specific cardiomiopatiei dilatative și este asociat cu un prognostic negativ. Un studiu realizat pe câini din rasa Doberman Pinscher a observat că nu există diferență a raportului E/A între câinii normali și cei cu cardiomiopatie dilatativă ocultă ($1,4 \pm 0,3$), dar pacienții cu cardiomiopatie dilatativă clinică au avut un raport crescut ($2 \pm 0,2$) (144). Pacienții din grupul luat în studiu au avut valori normale ale acestui parametru. Totuși nu s-a putut evalua acest parametru la câinii cu fibrilație atrială datorită lipsei undei A. Modificările ecocardiografice întâlnite în cazul pacienților cu cardiomiopatie dilatativă au avut valori asemănătoare celor descrise în literatura de specialitate (183).

Electrocardiografia a urmărit caracterizarea ritmologică și morfologică la grupul de câini diagnosticați cu cardiomiopatie dilatativă. Frecvența cardiacă a avut limite largi, deoarece în acest grup au fost incluși atât pacienții cu ritm sinusal cât și cei cu fibrilație atrială, dintre care unii au prezentat penetranță înaltă, deci o frecvență cardiacă crescută. În acest caz, frecvența cardiacă nu este dependentă de funcția hemodinamică a cordului și de activitatea neuro-hormonală, cum a fost demonstrat în cazul pacienților cu boală valvulară mitrală. Fibrilația atrială induce o descărcare rapidă de impulsuri nervoase la nivel atrial (400-600/minut), iar frecvența cardiacă în acest caz este dependentă de numărul impulsurilor ce penetrează nodulul atrio-ventricular și depolarizează ventriculele (34). Din acest motiv, valorile frecvenței cardiace la pacienții cu cardiomiopatie dilatativă nu s-au corelat cu nici un parametru electrocardiografic sau ecografic. Cu alte cuvinte, putem asocia acest fenomen cu gravitatea bolii. Cu cât afecțiunea este mai gravă, iar modificările ritmului apar din motive intrinseci, cu atât acțiunea neuroregulatorie a organismului are un potențial de implicare mai redus. Fibrilația atrială a fost asociată și dilatației atriale stângi în cazul pacienților cu cardiomiopatie dilatativă, aspect susținut și de alte studii (190).

Ritmul sinusal a fost stabilit la 50% dintre pacienți. La restul de 50%, ritmul a fost nonsinusal, fiind constituit în cea mai mare parte din ritm supraventricular de tip fibrilație atrială sau flutter atrial. Au mai fost observate ritmuri asociate, secundare, reprezentate prin ritm joncțional și ventricular. Aritmia respiratorie a fost prezentă la 23% dintre pacienți, pe de o parte datorită procentului mare de pacienți cu tahicardie sinusală, aritmie care estompează influența respirației asupra frecvenței cardiace și pe de altă parte datorită ritmului nonsinusal. Este cunoscut faptul că nodulul atrio-ventricular nu prezintă inervație vegetativă la fel de abundentă precum nodulul sinusal, deci în cazul unui ritm nonsinusal nu se poate discuta despre aritmia respiratorie. Aritmia prezentă în cazul fibrilației atriale este dată de diferența de frecvență a impulsurilor atriale ce penetrează nodulul atrio-ventricular și depolarizează ventriculele. Ritmul rătăcitor a putut fi analizat doar la pacienții cu ritm sinusal și a fost întâlnit la peste jumătate dintre aceștia. Conform literaturii, prezența ritmului rătăcitor la câine este un semn al bunei funcționalități a nodulului sinusal (165).

Prin analizarea traseelor electrocardiografice la câinii cu cardiomiopatie dilatativă s-a observat prezența mai multor tipuri de aritmii, reprezentate în principal de tahiaritmii și ritmuri ectopice. Tahiaritmiile au fost reprezentate în principal de fibrilație atrială, tahicardie sinusală și flutter atrial. Conform literaturii, fibrilația atrială este aritmia cea mai comună pentru pacienții diagnosticați cu cardiomiopatie dilatativă, având și un prognostic negativ asupra timpului de supraviețuire (109, 137). Fibrilația atrială întâlnită a fost de două tipuri: cu penetranță redusă și cu penetranță înaltă. Clinic, fibrilația atrială cu penetranță înaltă presupune un risc mai mare datorită reducerii timpului diastolic și deficitul de umplere ventriculară. Cu alte cuvinte, fibrilația atrială cu penetranță înaltă este mai gravă și reprezintă o urgență medicală. Toți pacienții diagnosticați cu fibrilație atrială au avut această aritmie susținută. Nici unul dintre pacienți nu a putut fi convertit la ritm sinusal în urma administrării medicației antiaritmice, însă în cazul tuturor pacienților s-a reușit reducerea frecvenței cardiace prin intervenție terapeutică medicamentoasă. Flutterul atrial este definit ca o tahiaritmie atrială indusă de un circuit de macro-reintrare. Electrocardiografic, acesta prezintă unde F specifice, cu aspectul unor dinți de ferăstrău (188). Pacientul diagnosticat cu flutter atrial prezenta o frecvență de 160 bpm, cu un raport F:R de 2:1 până la 4:1. Asociat flutterului atrial s-au mai observat complexe ventriculare premature stângi, unice, polimorfe și extrasistole ventriculare drepte unice. Un alt pacient a fost diagnosticat cu tahicardie ventriculară monomorfă susținută, prin examenul electrocardiografic Holter.

Depolarizările ectopice au fost reprezentate într-un singur caz de extrasistole joncționale premature, iar mai mulți pacienți au fost diagnosticați cu complexe ventriculare premature,

stângi, drepte sau asociate, monomorfe sau polimorfe. Un singur pacient a prezentat extrasistole ventriculare drepte monomorfe, bigeminate. Conform studiilor, prezența unui număr mai mare de 100 de complexe ventriculare premature pe 24 ore are un grad mare de specificitate pentru diagnosticul cardiomiopatiei dilatative (57). Prezența a minim un complex prematur ventricular pe o perioadă de 5 minute are o specificitate de 96,7% și o sensibilitate de 64,2% pentru un număr mai mare de 100 de complexe ventriculare premature pe o perioadă de 24 de ore. Absența complexelor ventriculare premature nu exclude prezența bolii (215).

Blocul de ramură dreaptă a fost diagnosticat la un singur pacient cu cardiomiopatie dilatativă ocultă. Acesta poate să apară în cazul fibrozei miocardice pe traseul anatomic al ramurei ventriculare drepte. Spre deosebire de rezultatele obținute, un studiu realizat pe câini din rasa Presa Canario diagnosticați cu cardiomiopatie dilatativă a semnalat prezența frecventă a blocului de ramură stângă și a blocului de fascicul anterior, dar nu s-a specificat prezența blocului de ramură dreaptă (137).

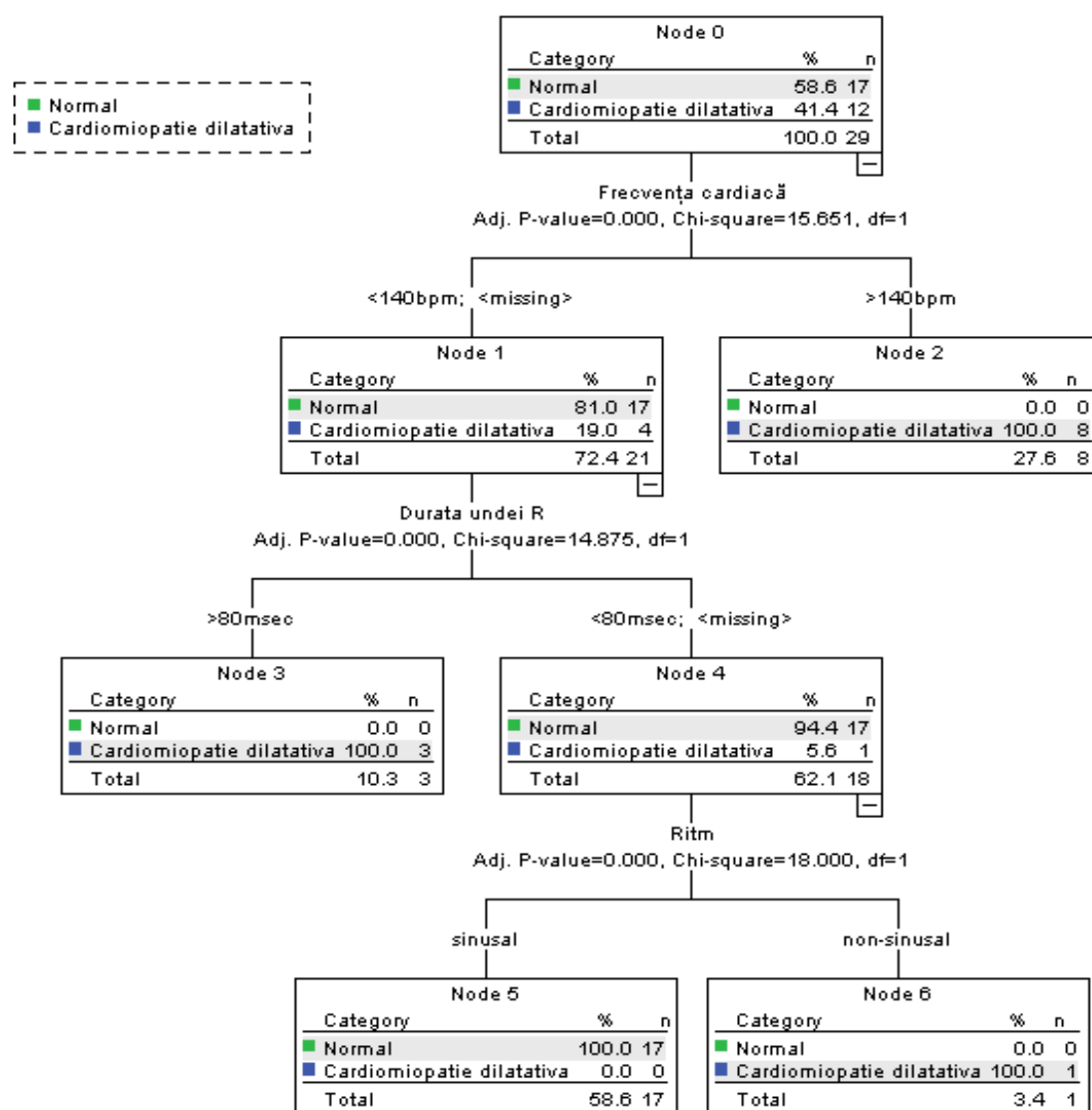
A doua etapă a examinării traseului electrocardiografic a constatat în măsurătorile specifice ale acestuia și gruparea modificărilor în diagnostic electrocardiografic de tip morfologic. Trebuie menționat că traseele electrocardiografice cu ritm nonsinusal au prezentat lipsa unor unde și intervale. În cazul pacienților cu ritm sinusal nu s-au observat modificări ale amplitudinii undei P, dar durata undei P a fost crescută la toți pacienții. Aceasta, conform datelor literaturii, este asociată cu dilatația atrială stângă. În cadrul grupului, 84,6% dintre pacienți au prezentat dilatație atrială stângă. Intervalul PQ nu a suferit modificări majore acesta fiind influențat în special de frecvența cardiacă. Conform literaturii, amplitudinea și durata undei R reprezintă dimensiunea ventriculară stângă. În cazul pacienților cu cardiomiopatie dilatativă, amplitudinea undei R nu a depășit la nici unul dintre pacienți limita maximă de 3 mV, însă durata undei R a depășit limita maximă de 70 milisecunde la 77% dintre pacienți. Ecografic, dilatația ventriculului stâng a fost întâlnită la 54% dintre pacienți. Aceste valori au fost raportate la indicele cu valoare de confidență de 95%, un procent foarte ridicat, ceea ce înseamnă că pot exista pacienți cu dilatație ventriculară stângă cu valori sub limita de 1,85. În același mod, valoarea maximă a duratei complexului QRS a fost stabilită la 70 milisecunde, dar unii autori consideră valoarea limită maximă de 60 milisecunde. Conform unui studiu, o durată a complexului QRS mai mare de 60 msec este asociată cu un timp de supraviețuire mai redus (25 de săptămâni față de 13 săptămâni). Mai mult, s-a observat că o creștere cu 1 msec a duratei complexului QRS a avut o rată de hazard de 1,015 (152). Grupul studiat a avut o medie a timpului de supraviețuire de 23 de săptămâni. Segmentul ST a suferit modificări la un singur pacient, acesta având o amplitudine a denivelării de 0.29 mV. Intervalul RR a avut o medie mai redusă decât în cazul pacienților cu boală

valvulară mitrală deoarece și frecvența cardiacă a avut valori mai mari la pacienții cu cardiomiopatie dilatativă.

Valorile obținute în urma măsurătorilor traseului electrocardiografic au fost supuse unor teste de corelație cu diferiți parametri de ordin biologic, electrocardiografic, ecografic și radiologic. Cele mai multe corelații semnificative statistic s-au observat în cazul undei P, a complexului QRS și a duratei RR medie.

Durata undei P s-a corelat semnificativ statistic cu volumul diastolic final indexat la greutatea corporală și cu diametrul ventricular stâng indexat la greutatea corporală. Interesant este faptul că la acest grup de pacienți, unda P nu s-a corelat semnificativ cu dimensiunea atrială stângă. În cazul pacienților cu boală valvulară mitrală, dimensiunea atrială crește odată cu mărirea volumului intracavitar datorită prezenței jetului de regurgitare. Din punct de vedere hemodinamic, dilatația atrială la pacienții cu cardiomiopatie dilatativă evoluează similar, prin apariția unui deficit de coaptare al valvei mitrale. Din punct de vedere ecografic, s-a confirmat prezența dilatației atriale stângi la acești pacienți. Conform datelor statistice, media raportului As/Ao dintre cele două grupuri este asemănătoare (1,93 respectiv 1,96). Nu s-a putut explica de ce în cazul pacienților cu boală valvulară mitrală dimensiunea atrială stângă s-a corelat cu durata undei P, iar la pacienții cu cardiomiopatie dilatativă nu. Totuși, unii autori susțin faptul că durata undei P prezintă specificitate redusă pentru diagnosticul dilatației atriale stângi (122, 167, 202). Amplitudinea undei R s-a corelat pozitiv cu greutatea corporală și cu fluxul transmitral. Această corelație se bazează pe creșterea dimensiunii ventriculare stângi și inducerea unui deficit diastolic, care se poate evalua atât prin amplitudinea undei R cât și prin modelul fluxului transmitral de tip restrictiv (raportul $E/A > 1$) (26). Durata RR medie s-a corelat pozitiv cu fracția de scurtare și fracția de ejeție. Reducerea funcției sistolice a ventriculului stâng este compensată de o creștere a frecvenței cardiace și deci o reducere a timpului RR mediu. Cu alte cuvinte, cu cât scade capacitatea de ejeție a ventriculului stâng, cu atât mai mult necesitatea afluxului sanguin la nivel tisular este compensată prin inducerea tahicardiei. Valoarea creatininei s-a corelat negativ cu durata medie a intervalului RR, rezultat ce întărește ipoteza implicației funcției renale în reglarea neurohormonală a cordului.

Analiza morfologică a traseului electrocardiografic a relevat o serie de modificări dintre care, cele mai frecvent întâlnite au fost hipoxia miocardică și cardiomegalia stângă, urmate de ischemia miocardică și hipovoltajul. Un studiu ce a analizat traseul electrocardiografic al câinilor din rasa Presa Canario diagnosticați cu cardiomiopatie dilatativă a relevat modificări asemănătoare. În cadrul acestui studiu, modificările morfologice cele mai frecvente au fost denivelarea segmentului ST și cardiomegalia stângă (137).



Grafic nr. 5.2.9. Arbore decizional pentru cardiomiopatia dilatativă, cu analiza variabilelor electrocardiografice măsurate și interpretarea modificărilor traseului electrocardiografic: frecvența cardiacă, durata undei R și tipul de ritm au implicațiile cele mai importante în stabilirea diagnosticului.

Graphic no. 5.2.9. Decision tree graphic for diagnosing dilated cardiomyopathy using electrocardiographic changes, showing that heart rate, QRS length and type of rhythm are the best predictors;

Studiul s-a finalizat cu analiza timpului de supraviețuire. Deoarece majoritatea pacienților prezentați pentru consult cardiologic au fost diagnosticați cu cardiomiopatie dilatativă în stadiul clinic și cu insuficiență cardiacă congestivă, a fost posibilă monitorizarea acestora pe tot parcursul evoluției bolii și înregistrarea timpului de supraviețuire. Au fost testate multiple variabile pentru detectarea implicației acestora în timpul de supraviețuire. Printre aceste variabile se numără categoria de vârstă, greutatea, tipul de ritm, prezența sau absența fibrilației atriale și frecvența cardiacă. Dintre acestea, s-a observat că doar frecvența cardiacă prezintă

influență asupra timpului de supraviețuire. Pacienții cu frecvența cardiacă mai redusă au avut un timp de supraviețuire mai lung decât cei cu tahicardie, deci se poate afirma că tahicardia asociată cardiomiopatiei dilatative prezintă un prognostic negativ pentru evoluția bolii. Un studiu a semnalat că prezența fibrilației atriale asociate bolii valvulare mitrale și insuficienței cardiace congestive are un prognostic negativ pentru timpul de supraviețuire, iar un alt studiu recent a observat că o valoare mai mare de $91,3 \text{ ml/m}^2$ a volumului diastolic final al ventriculului stâng indexat la suprafața corporală reprezintă un predictor pozitiv pentru moartea subită la rasa Doberman Pinscher (109, 115).

5.2.4. Concluzii parțiale

5.2.4. Partial conclusions

Din totalul pacienților diagnosticați cu afecțiuni la nivel miocardic, 76,5% au fost reprezentați de câini cu cardiomiopatie dilatativă. Din punct de vedere al sexului, grupul pacienților cu cardiomiopatie dilatativă a avut 92,3% masculi și 7,7% femele, iar 50% au aparținut grupului de adulți și 50% grupului de geriatrici.

Simptomele clinice mai frecvente au fost intoleranța severă la efort, dispneea, lipsa apetitului și pierderea în greutate.

Din punct de vedere radiologic, s-a observat cardiomegalie, cu valoarea scorului cardio-vertebral peste limita maximă în cazul tuturor pacienților. O altă modificare vizibilă radiologic, frecvent întâlnită a fost edemul pulmonar cardiogen.

Ecografic, diametrul ventricular stâng în sistolă și diastolă, cât și volumul final sistolic și diastolic au avut valori crescute. Valorile diametrului ventricular stâng în sistolă și diastolă peste limita maximă specifică au fost întâlnite la 58% dintre pacienți. Frația de scurtare și fracția de ejeție au avut valori reduse. Jumătate dintre pacienți au avut valorile fracției de scurtare și de ejeție sub 17%, respectiv 32%. Valorile punctului E față de sept au depășit limita normală în 100% dintre cazuri.

Traseul electrocardiografic a relevat un ritm sinusal la 50% dintre pacienți, iar la 50% ritm nonsinusal, acesta fiind reprezentat în cea mai mare parte de fibrilația atrială. Alte aritmii întâlnite au fost tahicardia ventriculară și ritmul joncțional.

Ritmurile ectopice au fost reprezentate în principal de extrasistole ventriculare stângi, drepte sau asociate și mai rar extrasistole joncționale.

Din punct de vedere morfologic, traseul electrocardiografic a fost caracterizat prin creșterea duratei undei P și creșterea duratei complexului QRS. Durata undei P s-a corelat pozitiv

cu volumul diastolic ventricular stâng și cu diametrul ventricular stâng, dar nu s-a corelat cu dimensiunea atrială stângă.

Analiza morfologică a traseului electrocardiografic a relevat modificări compatibile cu hipoxia miocardică, cardiomegalia stângă, ischemia miocardică și hipovoltaj.

Analiza statistică a demonstrat că frecvența cardiacă este cel mai important parametru cu implicații în timpul de supraviețuire. Pacienții cu o frecvență cardiacă crescută au avut o medie a timpului de supraviețuire mai mică față de cei cu frecvență cardiacă normală.

5.3. Afecțiuni ale pericardului diagnosticate la câine

5.3. Pericardial diseases diagnosed in dogs

5.3.1. Material și metode

5.3.1. Material and methods

Opt câini au fost incluși în grupul pacienților diagnosticați cu afecțiuni ale pericardului. Dintre aceștia, șase masculi și două femele, cu vârsta cuprinsă între 9 și 16 ani, cu o medie și deviație standard de $12,43 \pm 2,25$ ani și cu greutatea cuprinsă între 5 și 30 de kg, cu o medie și deviație standard de $21,5 \pm 10,3$ kg. Câinii diagnosticați cu afecțiuni ale pericardului au aparținut în totalitate grupului de geriatrici, iar din punct de vedere al taliei, 37,5% au aparținut taliei mici și 50% taliei medii și 12,5% taliei mari. Pacienții au făcut parte din rasele Ciobănesc mioritic, Metis, Bichon, Rottweiler, Ciobănesc German, Husky Siberian și Amstaff.

Pacienții au fost examinați clinic, electrocardiografic, radiologic și ecografic. Unii pacienți au fost supuși pericardiocentezei în scop de diagnostic și terapeutic, conform tehnicilor recomandate în literatură (20). Pericardiocenteza s-a realizat sub ghidaj ecografic pe hemitoracele drept, după o prealabilă tundere și dezinfecție a locului de elecție.

5.3.2. Rezultate

5.3.2. Results

Din totalul pacienților cu afecțiuni pericardice, trei dintre ei au fost diagnosticați cu neoplazie cardiacă în urma examinării citologice a lichidului de puncție, patru dintre ei au avut epanșament pericardic fără neoplazie și un pacient a fost diagnosticat cu defect pericardic și hernie atrială dreaptă. Toți pacienți diagnosticați cu neoplazie cardiacă au prezentat și epanșament pericardic.

Examinarea clinică a relevat în primul rând intoleranță severă la efort, lipsa apetitului, pierdere în greutate, dispnee și estomparea zgomotelor cardiace. Simptomele clinice sunt redată în tabelul 5.3.1.

Tabel nr. 5.3.1. Procentajul simptomelor cardiace întâlnite la pacienții diagnosticați cu patologie pericardică;

Table no. 5.3.1. Percentage of the clinical signs in dogs with pericardial diseases;

Simptom	Procent
Dispnee	100%
Lipsa apetitului	100%
Oboseală	100%
Slăbire	85.7%
Tuse	14.3%
Sincopă	14.3%

Toți pacienții diagnosticați cu epanșament pericardic au prezentat o acumulare lentă, datorată unei afecțiuni cronice. Unii dintre pacienți se aflau, în momentul consultației, în tamponadă cardiacă.

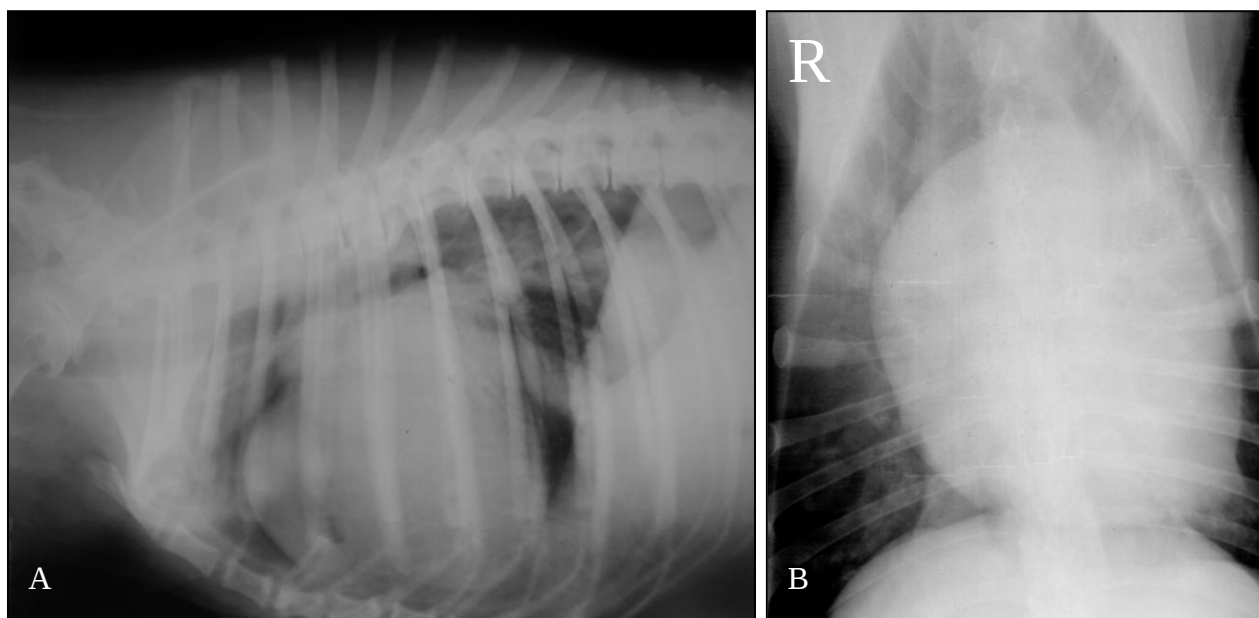


Figura nr. 5.3.1. Imagini radiologice de torace la pacienții cu afecțiuni pericardice: A. Radiografie laterală de torace: se observă cardiomegalie globală, edem pulmonar cardiogen și prezența unei mase radioopace desprinsă de la nivelul cranio-dorsal a siluetei cardiace, cu orientare ventrală – defect pericardic și hernia atrială dreaptă; B. Radiografie dorso-ventrală de torace: se remarcă silueta cardiacă mărită, cu formă globoidă și marginile bine delimitate – aspecte specifice acumulării de lichid intrapericardic.

Figure no. 5.3.1. Thoracic radiographs in dogs with pericardial diseases: A. Left lateral thoracic image showing marked cardiac enlargement, pulmonary edema and a radiopaque mass on the dorso-cranial aspect of the heart – pericardial defect with right atrial herniation; B. Dorso-ventral thoracic image showing marked cardiac enlargement, with a round shape with sharp edges consistent with intrapericardial fluid;

Examenul radiologic a relevat cardiomegalie globală, cu o formă circulară a cordului și prezența edemului pulmonar (fig 5.3.1). În cazul pacienților la care s-a realizat și radiografie abdominală s-a observat radioopacitate difuză pe aria peritoneală, compatibilă cu prezența lichidului ascitic. Scorul cardio-vertebral a avut într-un procent de 100% din cazuri, o valoare de peste 10,2v, limita maximă cardiacă specificată în literatură (36). Media și deviația standard a valorilor obținute prin măsurătoarea scorului cardio-vertebral a fost de $11,63 \pm 1,4v$. Un singur pacient a fost diagnosticat cu o masă radioopacă desprinsă de la nivelul bazei cardiace, cu orientare cranială. Aceasta a fost reprezentată de hernia atrială dreaptă datorită unui defect pericardic.

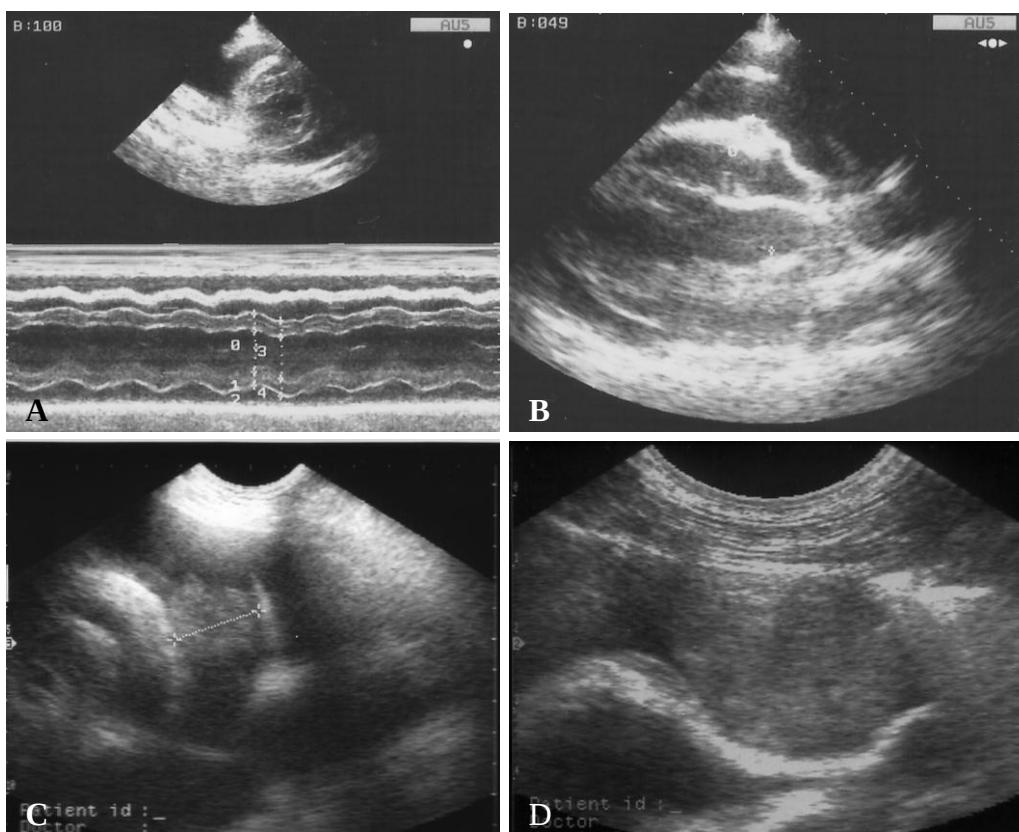


Figura nr. 5.3.2. Ecografie cardiacă la pacienții cu acumulare de lichid pericardic: A. Modul M în fereastră parasternală dreaptă, secțiune transversală la nivelul mușchilor papilari – se observă o linie anecogenă între peretele lateral al ventriculului drept și peretele lateral al ventriculului stâng și pericard. B. Fereastră parasternală dreaptă, secțiune longitudinală, vederea celor patru camere: se observă o bandă anecogenă împrejurul cordului și o zonă anizocogenă cu modificarea structurii peretelui lateral al ventriculului drept, ventral cuspei parietale a valvei tricuspide – aspect și localizare specifică pentru hemangiosarcom; C. Fereastră parasternală dreaptă, secțiune transversală la nivelul bazei cordului: se observă banda anecogenă împrejurul cordului reprezentată de lichidul intrapericardic și o zonă de ecogenitate crescută și omogenă localizată la nivelul peretelui liber al ventriculului drept. D Fereastră parasternală dreaptă, secțiune longitudinală, vederea celor patru camere (imagine mărită): se observă o bandă anecogenă împrejurul cordului și o zonă hiperecogenă la nivelul bazei cordului comprimând asupra peretelui liber al atrului drept.

Figure no. 5.3.2. Cardiac ultrasonography in dogs with pericardial diseases: A. M-mode showing an anechoic line between the pericardium and the free wall of the left and right ventricles, represented by pericardial fluid; B. Right parasternal long axis four chamber view showing an anechoic area around the heart and a modified area in the right ventricle free wall ventral to the tricuspid valve consistent with hemangiosarcoma; C. Right parasternal short axis heart base view showing an anechoic area around the heart consistent with pericardial fluid containing a round hyperechoic mass near the free wall of the right ventricle; D. Right parasternal long axis four chamber view (zoomed image) showing an anechoic area represented by the pericardial fluid containing a round hyperechoic mass pressing on the right atrium wall;

Examenul ecografic a urmărit în principal prezența modificărilor localizate la nivelul pericardului. Acestea au fost reprezentate de epanșamentul pericardic, exprimat printr-o bandă

anecogenă dispusă în jurul cordului, între epicard și pericard (fig 5.3.2.A) (23). La un pacient s-a observat lipsa pericardului în zona atrială dreaptă și hernia atriului drept. Pacienții cu epanșament pericardic au fost examinați cu atenție pentru depistarea zonelor posibil tumorale la nivel miocardic, sau la baza cordului (fig 5.3.2 B, C, D).

Dintre parametri măsurați cu ajutorul ecografiei, cei mai sensibili au fost, fracția de scurtare care a avut o limită sub 30% la 37.5% dintre pacienți și cea de ejeție care a avut valori sub limita de 50% la 25% dintre pacienți și raportul atriu stâng-aortă, la 25% dintre pacienți fiind peste limita maximă. Velocitatea fluxului pulmonar și aortic au avut limite normale.

S-au realizat măsurători cardiace pentru evaluarea funcției organului. Valorile măsurătorilor sunt redate în tabelul 5.3.2.

Tabel nr. 5.3.2. Valoarea minimă, maximă, media și deviația standard a unor măsurători ecografice efectuate la pacienții cu epanșament pericardic;

Table no. 5.3.2. Minimum, maximum, mean $\pm$ standard deviation of the echocardiographic measurements in dogs with pericardial diseases;

Măsurătoare	Minim	Maxim	Media $\pm$ Deviația standard
DVSd	16.1	58	32.7 $\pm$ 16.7
DVSs	11.4	37.5	23.5 $\pm$ 11.85
DVSd-i	0.79	2.25	1.33 $\pm$ 0.58
DVSs-i	0.57	1.36	0.89 $\pm$ 0.38
FS%	12	40	27.7 $\pm$ 10.9
FE%	26	72	54 $\pm$ 17.8
As/Ao	1	2.22	1.41 $\pm$ 0.52
VDF-i	15.42	192.23	68.8 $\pm$ 73.15
VSF-i	7.99	69.27	23.51 $\pm$ 26.1

DVSd- dimentrul ventricular stâng în diastolă, DVSs - dimentrul ventricular stâng în sistolă, DVSd-i- dimentrul ventricular stâng în diastolă indexat la greutatea corporală, DVSs-i- dimentrul ventricular stâng în sistolă indexat la greutatea corporală, As/Ao – raport atriu stâng – aortă, VDF-i – volumul diastolic final indexat la suprafața corporală, VSF-i - volumul sistolic final indexat la suprafața corporală, FS – fracție de scurtare, FE – fracție de ejeție.

Examenul electrocardiografic a urmărit prezența aritmiilor și a modificărilor de ordin morfologic ale traseului.

Frecvența cardiacă a avut limite cuprinse între 120 și 200 bpm, cu o medie și deviație standard de 160 $\pm$ 28.28 bpm. La 50% dintre pacienți frecvența cardiacă a înregistrat valori de peste 160 bpm. Nu s-a observat diferență statistică a frecvenței cardiace între sexe ($p=0.602$) și nici între grupurile de talie ($p=0.106$).

Nici unul dintre simptomele clinice nu a influențat din punct de vedere statistic frecvența cardiacă. Dintre parametri ecografici, electrocardiografici și sanguini, frecvența cardiacă s-a corelat, liniar și negativ cu diametrul ventricular în sistolă indexat la greutatea corporală.

Ritmul a fost sinusul la 85% dintre pacienți, iar la un pacient, reprezentând 15% a fost nonsinusal, fiind diagnosticat flutterul atrial (fig 5.3.3). Nici unul dintre pacienți nu a prezentat aritmie respiratorie pe traseul electrocardiografic, dar la un singur pacient a fost prezent ritmul rătăcitor.

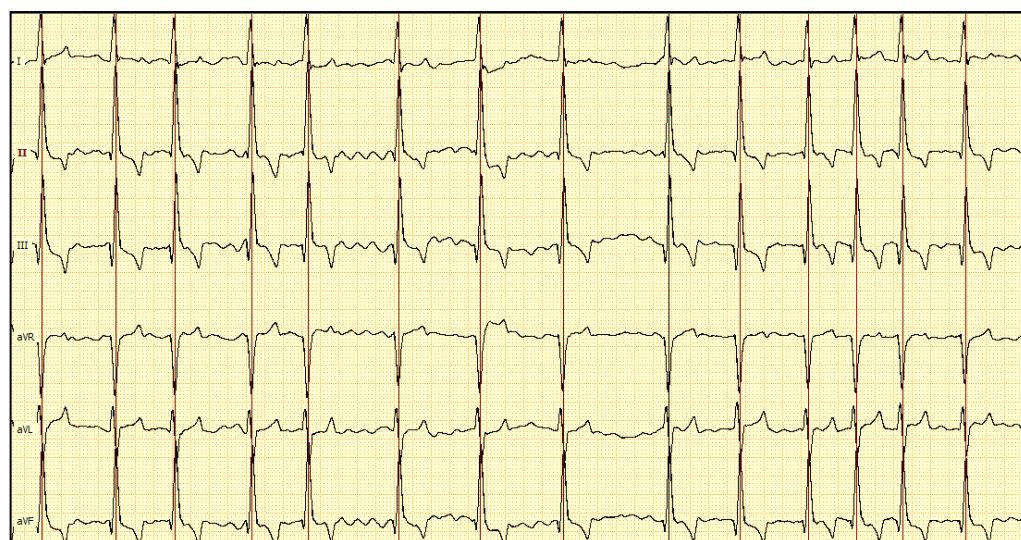
Analiza ritmologică la pacienții diagnosticați cu afecțiuni ale pericardului a relevat modificări notate în tabelul 5.3.3.

Tabel nr. 5.3.3. Aritmiile întâlnite pe traseul electrocardiografic la pacienții cu afecțiuni ale pericardului;

Table no. 5.3.3. Percentage of the arrhythmias diagnosed in dogs with pericardial diseases;

Aritmie	Procent
Tahicardie sinusală	87.5%
Flutter atrial	12.5%

Pacientul diagnosticat cu flutter atrial a fost confirmat necropsic cu incompleta închidere a pericardului și hernie atrială dreaptă, cu dilatație auriculară severă.



Imagine nr. 5.3.3. Traseu electrocardiografic în 6 derivații: frecvență cardiacă crescută (160bpm), intervalul RR inconstant și prezența undelor F – diagnostic: flutter atrial;

Image no. 5.3.3. Six lead electrocardiography showing high heart rate (160 bpm), irregular R-R intervals and presence of F-waves consistent with atrial flutter;

Morfologic, s-a urmărit măsurarea duratei și amplitudinii undelor, segmentelor și intervalelor traseului electrocardiografic. Valorile medii sunt redată în tabelul următor:

Tabel nr. 5.3.4. Valorile minime, maxime, media și deviația standard a undelor, intervalelor și segmentelor măsurate pe traseul electrocardiografic al pacienților diagnosticați cu epanșament pericardic;

Table no. 5.3.4. Minimum, maximum, mean $\pm$ standard deviation of the waves, intervals and segments measured on the electrocardiographic tracing in dogs with pericardial diseases;

Măsurătoare	Minim	Maxim	Media $\pm$ Deviația standard
P (mV)	0.1	0.2	0.11 $\pm$ 0.06
P (msec)	40	70	56.8 $\pm$ 10.7
PQ (msec)	82	132	102 $\pm$ 16.5
R (mV)	0.1	2.2	0.82 $\pm$ 0.65
QRS (msec)	50	75	59.5 $\pm$ 9.5
QTc (msec)	199	283	220 $\pm$ 31.8
ST (mV)	0	0.29	0.07 $\pm$ 0.1
T (mV)	0.07	0.6	0.31 $\pm$ 0.19
RR med (msec)	314	418	359 $\pm$ 36

Unda R a avut o amplitudine redusă, 25% dintre pacienți având amplitudinea undei R sub limita minimă specifică speciei (fig 5.3.4A, C). Durata complexului QRS nu a fost influențată semnificativ de starea patologică. Un singur pacient a avut o valoare a intervalului QTc peste limita maximă de 240 msec și tot la un singur pacient segmentul ST a fost denivelat. Un procent de 62% dintre pacienți au avut amplitudinea undei T mai mare de $\frac{1}{4}$ din amplitudinea undei R. Pacienții la care s-a diagnosticat ecocardiografic epanșamentul pericardic au prezentat pe traseul electrocardiografic hipovoltajul undei R și alternanță electrică (fig 5.3.4 B).

Axul electric mediu a avut o orientare normală la toți pacienții examinați.

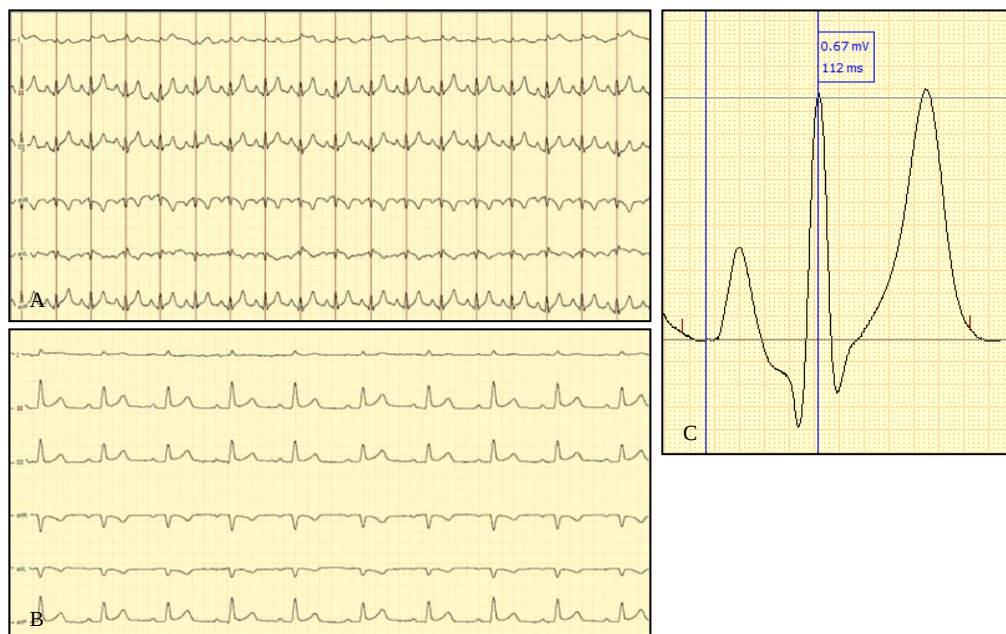


Figura nr. 5.3.4. A. Traseu electrocardiografic (amplitudine 10mm/mV) se observă hipovoltajul complexului QRS; B. Traseu electrocardiografic (amplitudine 10mm/mV) se observă hipovoltajul

complexului QRS, alternanța electrică a undelor R și aspectul de pantă al segmentului ST. C. Măsurarea amplitudinii undei R – 0.67 mV – compatibil cu hipovoltajul undei R.

Figure no. 5.3.4. A. Six-lead electrocardiography showing low voltage of the QRS complex; B. Six-lead electrocardiography showing QRS complex low voltage, electrical alternance and slope aspect of the ST segment; C. QRS amplitude measurement (0.67 mV) – consistent with low amplitude;

Modificările traseului electrocardiografic au fost analizate și grupate într-un diagnostic morfologic pentru fiecare pacient. Acestea au fost compatibile cu: hipovoltaj, alternanță electrică și hipoxie miocardică (tabel 5.3.5).

Tabel nr. 5.3.5. Tipurile și procentajul diagnosticelor morfologice stabilite în urma examinării traseului electrocardiografic la pacienții cu afecțiuni ale pericardului;

Table no. 5.3.5. Diagnostic and frequency of the morphological changes of the electrocardiographic tracing in dogs with pericardial diseases;

Diagnostic morfologic	Procent
Hipoxie miocardică	63%
Hipovoltaj	50%
Alternanță electrică	50%

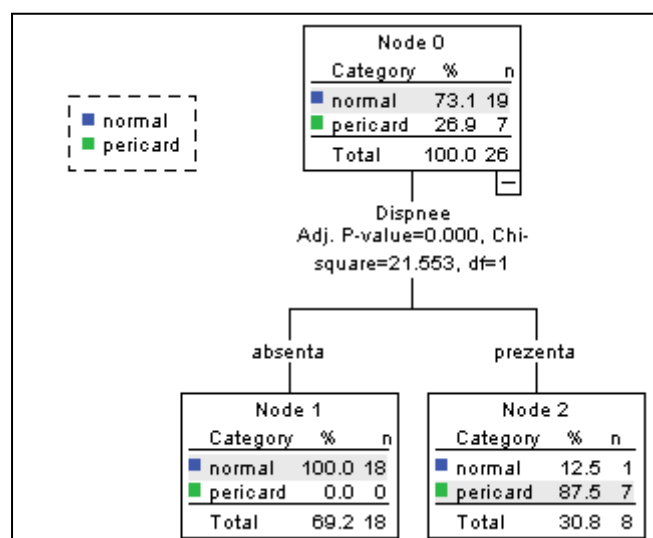
5.3.3. Discuții

5.3.3. Discussions

Lotul pacienților diagnosticați cu afecțiuni pericardice a fost constituit exclusiv din câini geriatrici, cu vârsta de peste 9 ani, din rase diferite, aparținând în principal taliilor mici și medii. Afecțiunile pericardice întâlnite au fost exclusiv dobândite, secundar unor tumori cardiace exsudative, pericarditelor, insuficienței cardiace sau idiopatice. Un singur pacient diagnosticat cu incompleta închidere a pericardului și hernia atrială dreaptă a rămas cu un diagnostic etiologic incert, deoarece nu s-a putut stabili dacă acesta prezenta defectul pericardic la naștere sau l-a dobândit pe parcursul vieții.

Asocierea acestor două afecțiuni (defectul pericardic și hernia atrială) reprezintă o raritate, chiar și în medicina omului, mai ales că hernia atrială dreaptă este întâlnită mai rar decât cea stângă (14, 85, 217). Principalele formațiuni tumorale localizate la nivel cardiac și care au evoluat cu epanșament pericardic au fost hemangiosarcomul, chemodectomul și mezoteliomul. Aceste rezultate sunt asemănătoare statisticilor din literatură, care au observat aceleași tipuri de tumori cu frecvență mare la câine (12, 47, 84, 176, 204, 212). Tumorile cardiace la câini sunt estimate ca având o incidență între 0,12-4,33% (201). Un studiu realizat pe un număr de 729.625 de câini a calculat o incidență de 0,19% (212).

Cele mai frecvente neoplazii cardiace întâlnite la câini sunt hemangiosarcomul, chemodectomul, limfomul și carcinomul tiroid ectopic (201). Majoritatea neoplaziilor cardiace produc lichid care se acumulează intrapericardic. Din punct de vedere mecanic și hemodinamic,



Grafic nr. 5.3.1. Arbore decizional pentru afecțiunile pericardului, cu analiza simptomelor clinice: dispneea este simptomul cel mai specific pentru prezența epanșamentului pericardic;

Graphic no. 5.3.1. Decision tree graphic for diagnosing pericardial diseases using clinical signs showing dispnea as the best predictor;

epanșamentul pericardic se comportă ca un factor restrictiv asupra cordului. Acesta se acumulează prin diferite mecanisme – menționate mai sus – într-un timp variabil care poate dura de la câteva zile la săptămâni, inducând la un moment dat tamponada cardiacă. Tamponada cardiacă poate fi acută sau cronică. Tamponada cardiacă acută apare consecutiv acumulării rapide a lichidului intrapericardic, producând presiune mare asupra cordului la cantități relativ mici de lichid pericardic datorită incapacității pericardului de a se dilata. Tamponada cronică implică prezența simptomelor insuficienței cardiace drepte. În același timp, se activează și sistemul renină-

angiotensină-aldosteron care induce vasoconstricție, menține un tonus simpatic și reține apa și sodiul în organism (62). Pacienții diagnosticați în cadrul acestui studiu au avut o acumulare lentă, deoarece decompensarea cardiacă a apărut după acumularea unei cantități mari de lichid, astfel cordul având timp să se adapteze la presiunea intrapericardică. În cazul în care procesul s-ar fi produs acut, decompensarea cardiacă ar fi survenit după acumularea unei cantități mult mai mici de lichid. Tamponada cardiacă este indusă atunci când presiunea intrapericardică depășește presiunea diastolică intraatrială și intraventriculară dreaptă fiind astfel dezvoltat un deficit diastolic (80, 114). Tamponada cardiacă este momentul decompensării, evoluând cu semnele insuficienței cardiace drepte. Din acest motiv, cei mai mulți pacienți au fost prezentați la medic și diagnosticați după ce au decompensat. Clinic, pacienții au fost prezentați cu simptome specifice insuficienței cardiace congestive stângi sau drepte. Toți pacienții au prezentat dispnee, lipsa apetitului și intoleranță la efort (grafic 5.3.1). Din anamneză s-a detectat, la majoritatea pacienților, pierdere în greutate, ceea ce a indicat prezența unei afecțiuni cronice. Tusea și sincopa au fost simptome inconstante în cadrul acestui grup. Pacienții cu insuficiență cardiacă congestivă a cordului drept au prezentat epanșamente policavitare, în special acumulări masive

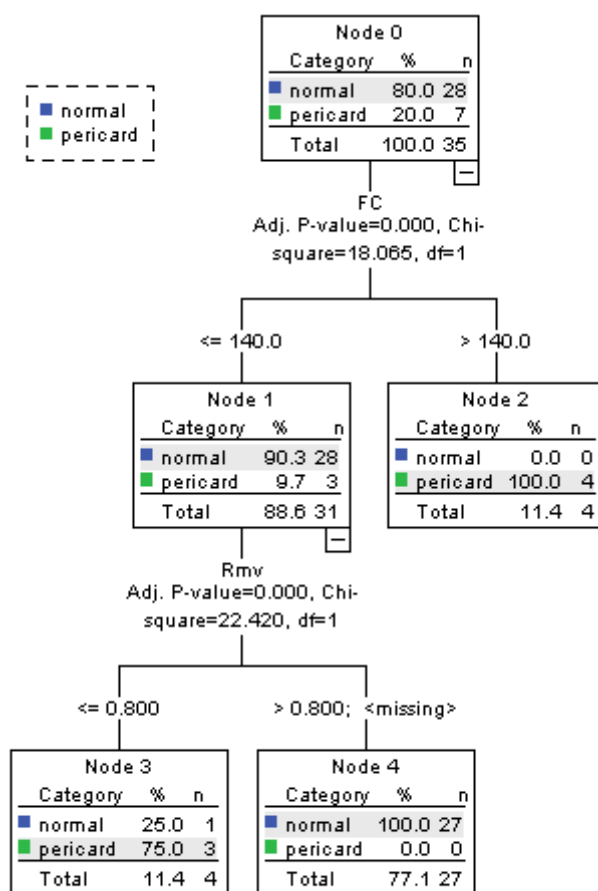
de lichid ascitic și edeme periferice. Conform literaturii de specialitate, cele mai întâlnite simptome la pacienții cu epanșament pericardic sunt intoleranța la efort, letargia, colapsul, sincopa, dispneea și distensia abdominală (64).

Examenul radiologic a relevat cardiomegalie globală în cazul tuturor pacienților, cuantificată cu ajutorul metodei scorului cardio-vertebral. Radiografiile în incidență dorso-ventrală au relevat o siluetă cardiacă mărită, măsurată prin metoda descrisă de Hamlin și col. în anul 2001, cu o formă circulară și cu margini bine delimitate (97). Este important a nu se confunda mărirea siluetei pericardice cu cardiomegalia globală specifică cardiomiopatiei dilatative sau altor afecțiuni cardiace care evoluează cu dilatație cardiacă. Semnele radiologice specifice pentru epanșamentul pericardic sunt forma globoidă a cordului, în special pe incidența dorso-ventrală, marginile siluetei cardiace bine delimitate și dilatația globală a siluetei cardiace, fără specificitate pentru un anumit segment sau zonă (169). Prezența edemului pulmonar, a efuziunii pleurale, deplasarea traheei dorsal și compresiunea asupra marilor bronhii, ectazia venelor pulmonare sau a venei cave caudale, sau prezența lichidului ascitic sunt semne radiologice care pot însoți această afecțiune. Unul dintre pacienți a fost diagnosticat, necropsic, cu defect pericardic și hernia atrială dreaptă. Radiologic, s-a observat o masă radioopacă, de formă conică, cu baza inserată în zona cranio-dorsală a siluetei cardiace și cu vârful orientat cranio ventral, având o dimensiune de aproximativ 6x3 cm. Scorul cardiovertebral al siluetei cardiace la acest pacient a fost de 13v, iar axul scut al cordului s-a extins pe cinci spații intercostale. Imaginea radiografică dorso-ventrală a relevat levopозиția cordului, acest aspect fiind frecvent întâlnit în defecte ale pericardului (106). Defectul pericardic și hernia atrială sunt patologii foarte rar întâlnite, adesea subclinice și sunt surprize de diagnostic (217).

Prezența epanșamentului pericardic s-a confirmat prin examenul ecografic care, conform literaturii, are cea mai mare specificitate și sensibilitate pentru acest tip de patologie (41). Acesta se caracterizează printr-o bandă anecogenă, între miocard și foița pericardică reprezentată de o linie hiperecogenă. Prin contrast cu lichidul pericardic, se pot observa formațiunile intrapericardice, reprezentate în cea mai mare parte de tumorile cardiace. Diagnosticarea tamponadei cardiace se realizează tot prin examen ecocardiografic și presupune colapsul peretelui liber atrial și ventricular drept în momentul diastolei. Din punct de vedere al funcției cardiace în afecțiunile pericardice s-a observat o reducere a fracției de scurtare și a fracției de ejeecție. Aceste aspecte sunt induse pe de o parte de mecanismul constrictiv al sacului pericardic și cantității de lichid intrapericardic, cât și datorită unui deficit al fluxului sanguin venos la nivel ventricular stâng, totodată pereții ventriculului stâng având un aspect îngroșat (pseudohipertrofie) (47). Velocitatea fluxului aortic și pulmonar nu au suferit modificări majore, deși în literatură

este specificat faptul că fluxul aortic poate descrește cu aproximativ 40% în tamponada cardiacă (41).

Traseul electrocardiografic a relevat, la cei mai mulți dintre pacienți, tahicardie sinusală și la un singur pacient prezența flutterului atrial. Tahicardia sinusală apare ca un mecanism de compensare a deficitului de de oxigenare datorită reducerii afluxului pulmonar, dar și prezența formațiunilor tumorale, mai ales chemodectomul poate induce descărcări ale catecolaminelor care pot fi responsabile atât pentru tahicardia sinusală cât și pentru alte tulburări ale ritmului (141) (grafic 5.3.2).

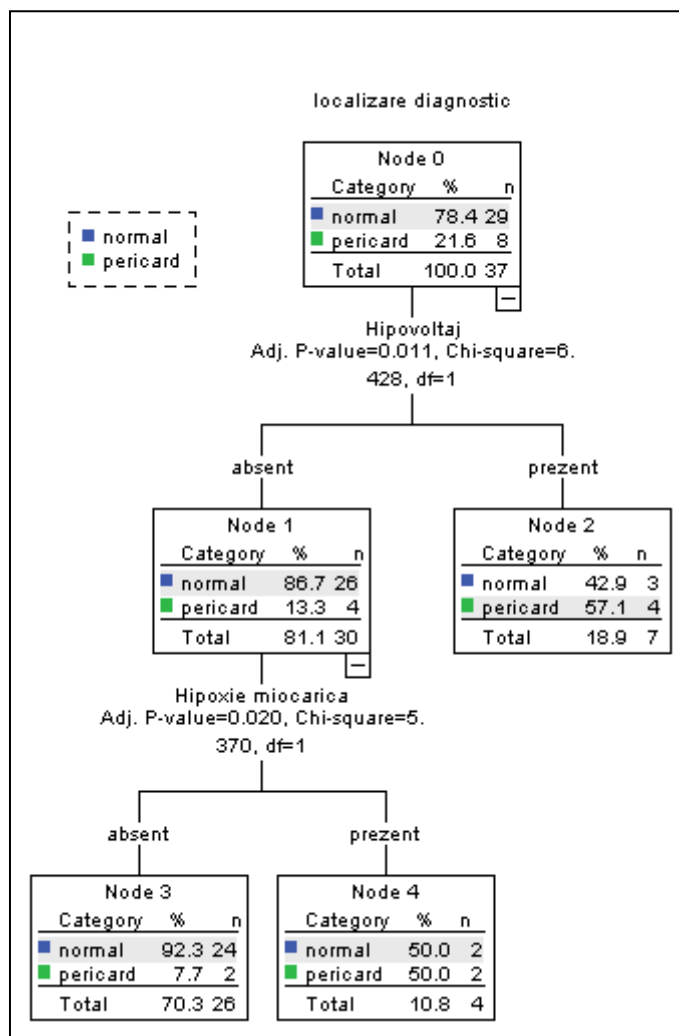


Grafic nr. 5.3.2. Arbore decizional pentru afecțiunile pericardului, cu analiza variabilelor traseului electrocardiografic: frecvența cardiacă și amplitudinea undei R sunt cei mai specifici parametri pentru diagnosticarea epanșamentului pericardic.

Graphic no. 5.3.2. Decision tree graphic for diagnosing pericardial diseases using electrocardiographic measurements – tachycardia and low voltage R-wave are the best predictors;

În tamponada cardiacă, cantitatea de sânge ejectată în patul vascular pulmonar este redusă, iar sângele oxigenat captat de atriul stâng nu este suficient. Flutterul ventricular, a fost diagnosticat la pacientul cu hernie atrială dreaptă. Dilatația severă a atriului și auriculului drept

au indus modificări ale structurii miocardului atrial și a țesutului nodal. Acesta a prezentat o frecvență cardiacă de 180 bpm, cu un raport F:R de 3:1 până la 7:1. Este cunoscut faptul că, în cazul pacienților cu epanșament pericardic secundar neoplaziilor cardiace, aritmiile pot fi induse și de către formațiunea tumorală, în funcție de localizarea și dimensiunea acesteia. Examinarea morfologică a traseului electrocardiografic a relevat hipoxie miocardică la un număr mare de



Grafic nr. 5.3.3. Arbore decizional pentru afecțiunile pericardului, cu analiza diagnosticului morfologic: prezența hipovoltajului și a hipoxiei miocardice sunt indicatori statistic semnificativi pentru prezența epanșamentului pericardic.

Graphic no. 5.3.3. Decision tree graphic for diagnosing pericardial diseases using electrocardiographic diagnostic – low voltage and myocardial hypoxia are the best predictors;

cazuri, hipovoltaj și alternanță electrică ultimele două modificări având specificitate mare pentru diagnosticul lichidului pericardic (grafic 5.3.3). Hipovoltajul este consecința interperierii lichidului pericardic între dipolul cardiac și electrozii exploranți (108). Alternanța electrică este reprezentată prin diferența de amplitudine a undelor de la o revoluție cardiacă la alta datorită schimbării permanente a poziției cordului în cavitatea pericardică plină cu lichid. Hipovoltajul depinde totuși și de compoziția lichidului pericardic. Spre exemplu, în cazul hemopericardului, hipovoltajul este mai puțin evident decât în cazul acumulărilor lichidului seros (165).

Pe lângă aceste modificări ritmologice și morfologice, în literatură au mai fost întâlnite și tahiaritmii supraventriculare și ventriculare, depolarizări și ritmuri ectopice, bradiaritmii exprimate prin blocuri și semne ale dilatației ventriculare drepte. Un studiu asupra tumorilor cardiace la om a relevat tahicardie sinusală la 33.3%

dintre pacienți, complexe premature supraventriculare, tahicardie supraventriculară, bloc de ramură dreaptă, bloc sinoatrial și scurtarea intervalului PQ la 3% dintre pacienți (118). Un studiu

realizat la câinii cu epanșament pleural a relevat prezența hipovoltajului complexului QRS la 73% dintre pacienți și alternanță electrică la 45% dintre aceștia, rezultate asemănătoare cu cele observate în studiul de față. Multiple modificări precum extrasistole ectopice, denivelarea segmentului ST și dilatație atrială stângă au fost de asemenea întâlnite în literatură, dar noi nu am diagnosticat frecvent ritmuri ectopice (184). Modificări asemănătoare cu cele ale studiului actual au fost obținute și în cazul unui studiu asupra unui lot de 85 de câini cu epanșament pericardic propuși pentru pericardiocenteză. Cele mai frecvente modificări au fost alternanța electrică, tahicardia sinusală și hipovoltajul (105). Un alt studiu asupra tumorilor cardiace la câine descrie prezența frecventă a aritmiilor ventriculare și inconstant prezența tahicardiei supraventriculare, blocului atrio-ventricular și a semnelor compatibile cu dilatația ventriculară dreaptă (159). O descriere de caz specifică prezența fibrilației atriale cu penetranță rapidă la un bărbat de 59 de ani cu pericardită septică (110). O altă descriere de caz, la un câine cu pericardită septică specifică prezența modificărilor compatibile cu dilatația ventriculară dreaptă (82). Hipovoltajul deflexiunilor traseului electrocardiografic poate să apară și în cazul hemoragiilor acute. Un studiu arată că, în hemoragiile acute, amplitudinea complexului QRS se poate reduce cu până la 74%, de aceea, se impune un diagnostic diferențial între hemoragii acute, epanșamente policavitare, obezitate și epanșamentul pericardic (56).

5.3.4. Concluzii parțiale

5.3.4. Partial conclusions

Pacienții cu afecțiuni ale pericardului au fost reprezentați de câini geriatrici, cu patologii dobândite. Afecțiunile pericardului au fost reprezentate de epanșamentul pericardic de origine neoplazică sau non-neoplazică și defect pericardic.

Semnele clinice cu cea mai mare frecvență au fost reprezentate de dispnee, intoleranță la efort, inapetență și pierdere în greutate. Mai rar s-a observat tusea și sincopa.

Examenul radiologic a relevat siluetă cardiacă mărită global, cu formă globoidă a cordului, iar scorul cardio-vertebral a avut valori peste limita maximă la toți pacienții.

Prezența epanșamentului pericardic a fost confirmată doar prin ecografie cardiacă. Din punct de vedere ecocardiografic s-a observat o reducere a valorilor fracției de scurtare și de ejeție.

Electrocardiografia a relevat la cei mai mulți dintre pacienți tahicardie sinusală. Examinarea morfologică a traseului electrocardiografic relevat a hipoxie miocardică, hipovoltaj și alternanță electrică.

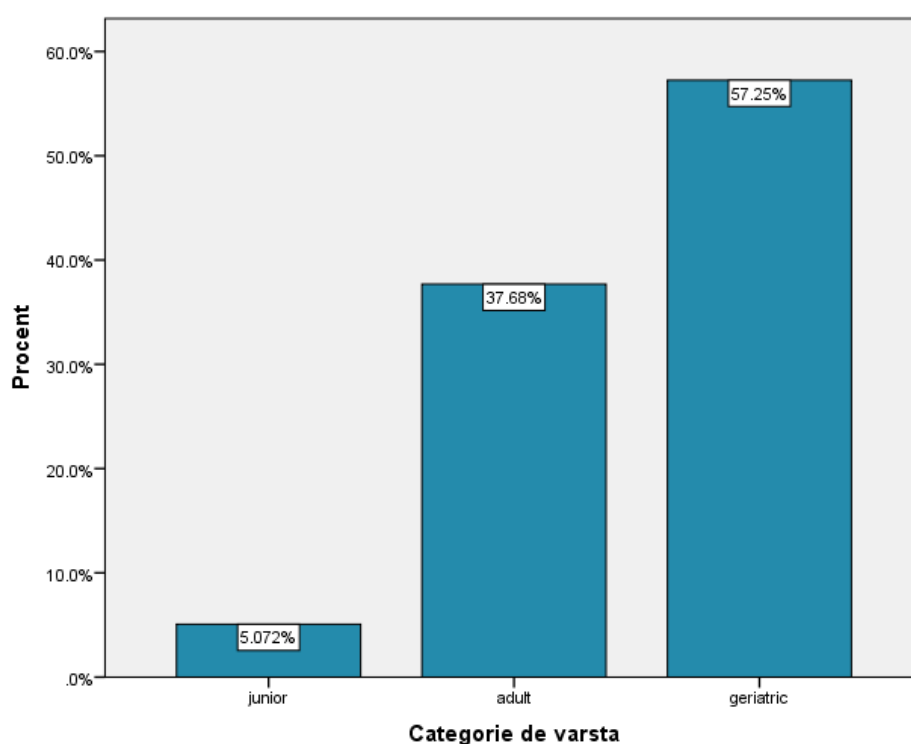
5.4. Rezultate ale electrocardiografiei în afecțiunile cardiace la câine

5.4. Electrocardiographic changes in canine cardiac diseases

5.4.1. Material și metode

5.4.1. Material and methods

Un număr total de 168 de pacienți au fost examinați din punct de vedere electrocardiografic dintre care, la 138 au fost identificate diferite modificări ale traseului electrocardiografic. Lotul a fost constituit din 65 de masculi, reprezentând 47,1% și 73 de femele reprezentând 52,9%. Vârsta pacienților a fost cuprinsă între 0,3 și 20 de ani, dintre aceștia 7 pacienți fiind juniori, 52 adulți și 79 geriatrici (grafic 5.4.1).



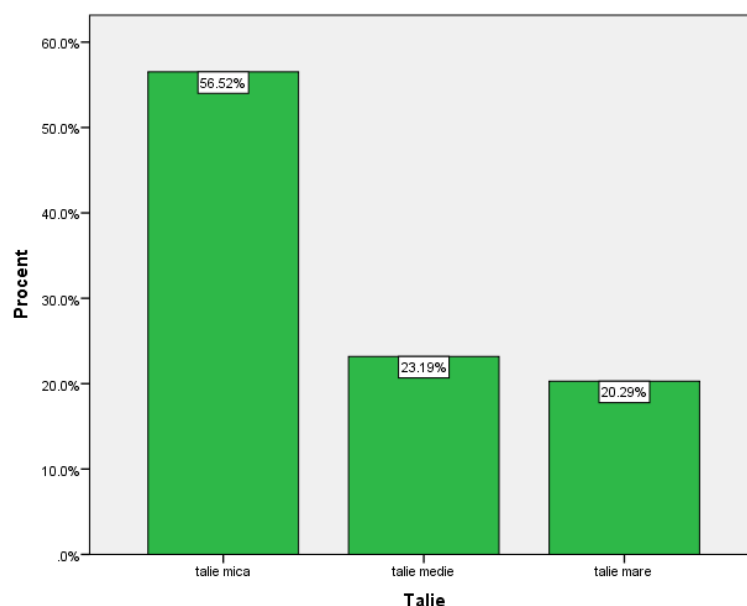
Grafic nr. 5.4.1. Distribuția procentuală a numărului de pacienți pe categoriile de vârstă.

Graphic no. 5.4.1. Dogs distribution according to age category;

Din punct de vedere al greutății corporale, pacienții au avut limite de greutate de la 2.3 până la 60 kg. Aceștia au aparținut tuturor talieiilor, 78 fiind din talia mică, 32 fiind din talia medie și 28 din talia mare (grafic 5.4.2).

Din punctul de vedere al rasei, au fost examinați câini metiși (n=27), Cavalier King Charles (n=19), Caniche și Bichon (n=15), Ciobănesc German (n=11), Ciobănesc de Bucovina (n=8), Teckel (n=6), Rottweiler, Labrador retriever și Cocker spaniol (n=4), Ciobănesc mioritic, Westie, Terrier, Dog de Bordeaux, Shih-Tzu, Schnauzer pitic și Ciobănesc caucazian (n=2) și

Boxer, Doberman, Brac german, Pomeranian, Field spaniel, Schanuzer uriaș, Beagle, Chow-Chow, Husky Siberian, Pitbull și Yorkshire (n=1).



Grafic nr. 5.4.2. Distribuția procentuală a numărului de pacienți pe categoriile de talie;
Graphic no. 5.4.2. Dogs distribution according to breed size;

Au fost supuși examenului electrocardiografic pacienții cu tablou clinic specific unei afecțiuni cardiace, pacienții diagnosticați cu patologii cardiace și monitorizați pe parcursul evoluției bolii și pacienții cu diferite patologii care au fost verificați din punct de vedere cardiac cu scopul de a fi supuși anesteziei și unor intervenții chirurgicale.

Traseul electrocardiografic a fost examinat, în cazul tuturor pacienților, în același mod, atât din punct de vedere ritmologic cât și morfologic.

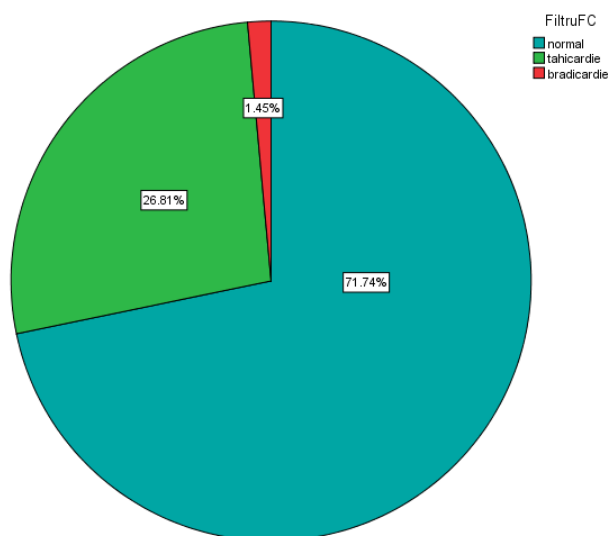
5.4.2. Rezultate

5.4.2. Results

Din punct de vedere ritmologic, modificările electrocardiografice au fost grupate în funcție de frecvența cardiacă în tahiaritmii și bradiaritmii, după localizarea aritmiei în aritmii supraventriculare și ventriculare, iar după frecvență au fost clasificate în depolarizări și ritmuri ectopice.

Din punct de vedere al frecvenței cardiace, cei mai mulți dintre pacienți s-au încadrat în limitele normale (grafic 5.4.3). Limitele normale stabilite au fost diferite în funcție de talie, astfel, la pacienții de talie mică limitele considerate au fost 80-180 bpm, la pacienții de talie

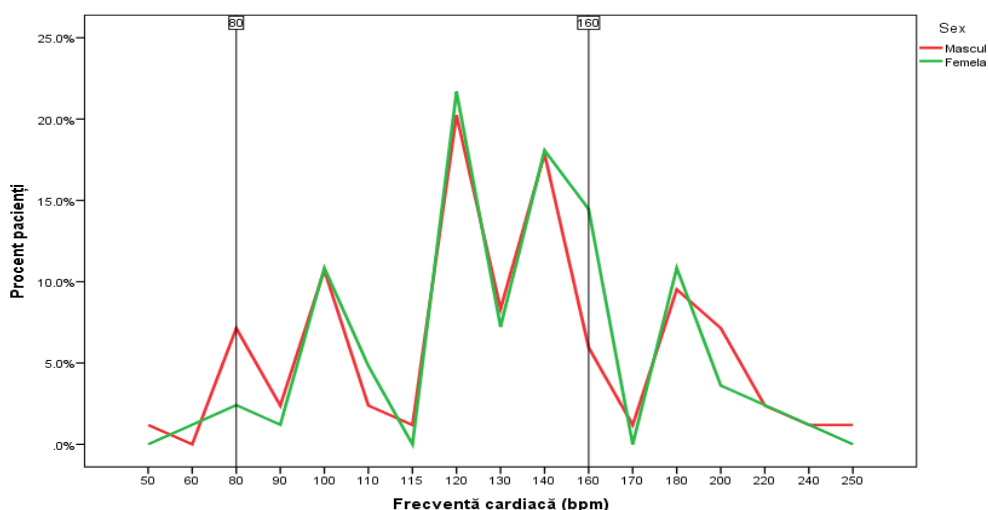
medie limitele considerate au fost 80-160 bpm, iar la pacienții de talie mare limitele au fost 60-140 bpm.



Grafic nr. 5.4.3. Distribuția procentuală a numărului de pacienți pe categoriile frecvenței cardiace: bradicardie, frecvență cardiacă normală și tahicardie.

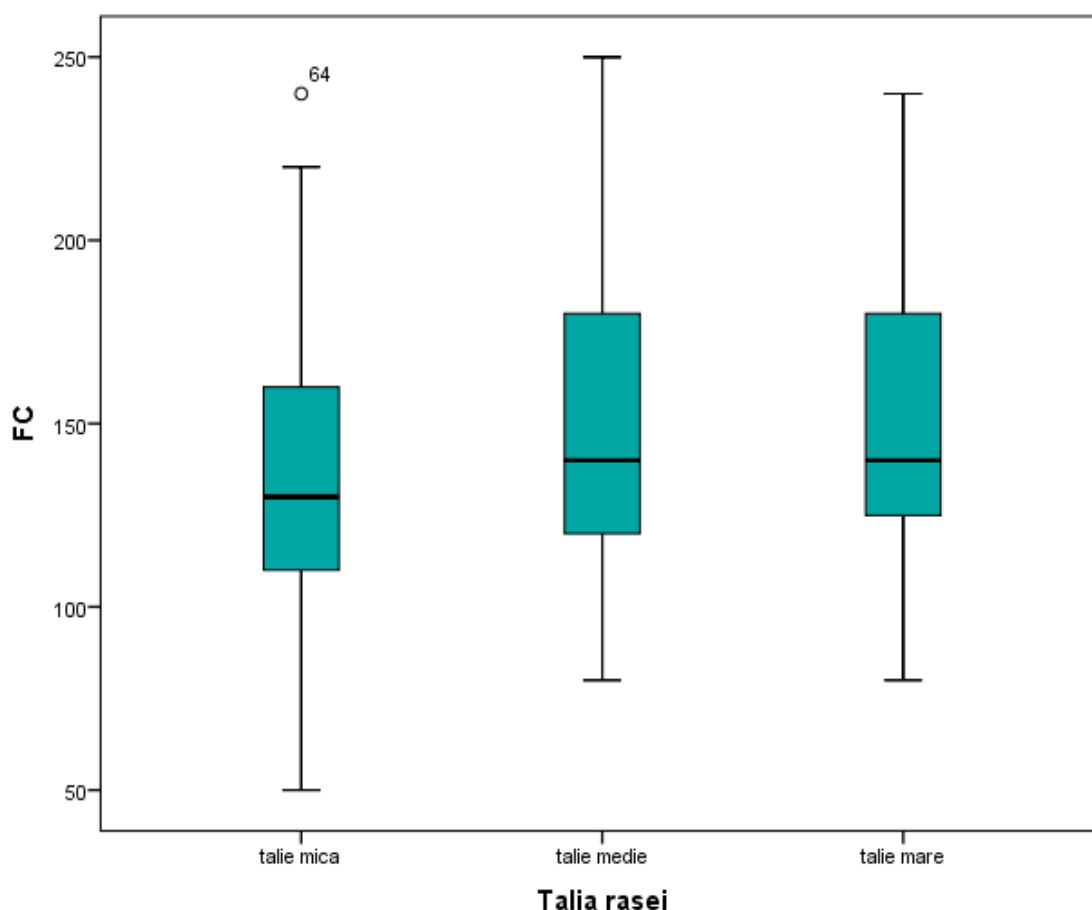
Graphic no. 5.4.3. Percentage of the total patients distributed by heart rate: bradycardia, normal heart rate and tachycardia;

Pe baza valorilor frecvenței cardiace s-a observat diferență statistică între grupul pacienților de talie mică și talie mare ($p < 0.05$). Pacienții grupului talie mare au avut frecvența cardiacă semnificativ mai mare decât cei din grupul taliei mici (grafic 5.4.5). Nu s-a observat o diferență statistică a frecvenței cardiace între sexe ($p = 0.664$)(grafic 5.4.4).



Grafic nr.5.4.4. Reprezentarea grafică a valorilor frecvenței cardiace pe baza sexului: masculi (roșu), femele (verde);

Graphic no. 5.4.4. Heart rate variations between gender – males (red line) and females (green line);



Grafic nr. 5.4.5. Distribuția valorilor frecvenței cardiace la pacienții grupați pe baza taliei rasei.
Graphic no. 5.4.5. Heart rate values distribution of the groups divided by breed size;

Din punct de vedere al ritmului dominant, la 127 dintre pacienți, reprezentând 92%, a fost sinus, iar la 11 dintre aceștia, reprezentând 8% a fost nonsinus. Au existat și ritmuri ectopice, pasagere, dar nu au fost încadrate în grupul pacienților cu ritm nonsinus dominant. Aritmia respiratorie a fost prezentă la un număr de 72 de pacienți reprezentând 52,6% și absentă la 65 de pacienți reprezentând 47,4%. Ritmul rătăcitor s-a observat la 82 dintre pacienți (59,4%) și a fost absent la 56 dintre aceștia (40,6%). Tipurile de aritmii diagnosticate la pacienții grupului studiat sunt reprezentate în tabelul 5.4.1.

Majoritatea pacienților au fost diagnosticați cu ritm sinus, având aritmii asociate acestui ritm. Frecvența cardiacă la pacienții diagnosticați cu tahicardie sinusă a fost cuprinsă între 160 și 240 bpm, cu o medie și deviație standard de 186 ± 16 bpm. Un singur pacient a fost diagnosticat cu bradicardie sinusă având o frecvență cardiacă de 50 bpm. Aritmiile cele mai frecvente au fost reprezentate de tahicardia sinusă, pauza sinusă și tahicardia paroxistică.

Tabel nr. 5.4.1. Numărul și procentul tuturor aritmiilor întâlnite la grupul pacienților luați în studiu;

Table no. 5.4.1. Type and frequency of the arrhythmias diagnosed in patients subjected to electrocardiographic examination;

Ritm	Număr	Procent
Ritm sinusal		
Tahicardie sinusală	28/138	20.8%
Aritmie respiratorie accentuată	7/138	5.1%
Tahicardie paroxistică	5/138	3.6%
Tahicardie și ritm ectopic supraventricular		
Fibrilație atrială	7/138	5.1%
Flutter atrial	2/138	1.4%
Extrasistole atriale	2/138	1.4%
Extrasistole joncționale	1/138	0.7%
Tahicardie și ritm ectopic ventricular		
Tahicardie ventriculară	4/138	2.9%
Extrasistole ventriculare stângi	6/138	4.3%
Extrasistole ventriculare drepte	2/138	1.4%
Bradiaritmii		
Bradicardie sinusală	1/138	0.7%
Pauza sinusală	12/138	8.7%
Blocuri		
Bloc atrio-ventricular gradul II	4/138	2.9%
Bloc atrio-ventricular gradul III	1/138	0.7%
Bloc de ramură dreaptă	2/138	1.4%
Bloc de fascicul anterior	1/138	0.7%
Aritmii complexe		
Sindromul nodulului sinusal	1/138	0.7%

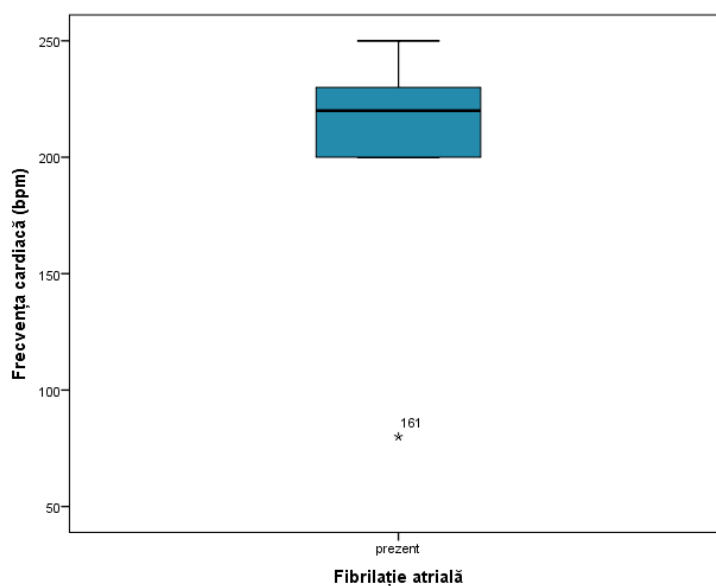
Din punct de vedere al ritmului non-sinusal, au fost descrise mai multe tipuri de aritmii, atât tahiaritmii cât și bradiaritmii, cu localizare supraventriculară sau ventriculară. Cele mai întâlnite disritmii, cu devierea ritmului de la cel sinusal au fost fibrilația atrială, flutterul atrial, tahicardia și extrasistolele ventriculare și disociația atrio-ventriculară. Aceste modificări sunt redate în tabelul 5.4.2.

Tabel nr. 5.4.2. Numărul și procentajul aritmiilor de tip non-sinusal întâlnite la grupul pacienților luați în studiu;

Table no. 5.4.2. Type and frequency of non-sinusal arrhythmias diagnosed in dogs subjected to electrocardiographic examination;

Disritmie	Număr	Procent
Fibrilație atrială	7	63%
Flutter atrial	2	18.2%
Extrasistole ventriculare drepte	2	18.2%
Extrasistole ventriculare stângi	1	9.1%
Extrasistole joncționale	1	9.1%
Tahcardie ventriculară	2	18.2%
BAV III, cu disociație AV	1	9.1%

Fibrilația atrială a fost diagnosticată exclusiv la pacienții cu cardiomiopatie dilatativă. Nici un pacient cu endocardioză valvulară nu a dezvoltat fibrilație atrială. Limitele de vârstă ale acestor pacienți au fost între 4 și 14 ani cu o medie de 8.14 ani. Rasele la care s-a diagnosticat fibrilația atrială au aparținut taliei mari, cu greutatea cuprinsă între 22 și 60 kg, cu o medie de 41 kg, toți câinii fiind masculi. În grupul pacienților cu fibrilație atrială a predominat tahicardia (grafic 5.4.6). Frecvența cardiacă a variat între 80 și 250 bpm, cu o medie de 201 bpm, un procent de 75% dintre pacienți având frecvența cardiacă peste 200 bpm.



Grafic nr. 5.4.6. Distribuția frecvenței cardiace (bpm) la pacienții diagnosticați cu fibrilație atrială;

Graphic no. 5.4.6. Heart rate distribution in dogs with atrial fibrillation;

Flutterul atrial a fost diagnosticat la un pacient din rasa Ciobănesc German, geriatric cu defect pericardic și hernie atrială dreaptă și la un pacient din rasa Ciobănesc Caucazian, geriatric, cu cardiomiopatie dilatativă și hemoragie vaginală.

Extrasistolele jonționale au fost diagnosticate la un singur pacient, din rasa Ciobănesc german, cu vârsta de 4 ani, cu cardiomiopatie dilatativă (fig. 5.4.1). Acestea au avut frecvență mare, cu perioade de bigeminism. Au fost caracterizate prin apariție precoce (extrasistole premature), cu o perioadă post-extrasistolică prelungită (aproximativ 140-150 msec a segmentului TP).



Figura nr. 5.4.1. Traseu electrocardiografic în DII, se observă prezența unor complexe premature (complexul nr. 3 și nr. 5), fără a fi precedate de undă P, cu aspect morfologic al complexului QRS asemănător complexelor sinusale – extrasistole jonționale.

Figure no. 5.4.1. Second lead electrocardiography – presence of premature beats (complex 3 and 5), without P-wave, with a normal QRS morphology – consistent with junctional premature beats;

Tahicardia ventriculară a fost diagnosticată la patru dintre pacienți. Un pacient a fost diagnosticat cu boală valvulară mitrală, iar aspectul electrocardiografic a indicat tahicardie ventriculară polimorfă (fig. 5.4.2A), iar un pacient a fost diagnosticat cu cardiomiopatie dilatativă, aspectul electrocardiografic fiind de tahicardie ventriculară monomorfă susținută (fig. 5.4.2B). În cazul celui de-al doilea pacient, această aritmie a fost înregistrată prin metoda Holter, observându-se prezența acesteia pe durata a câtorva ore. Al treilea pacient a fost diagnosticat cu o secvență de tahicardie ventriculară polimorfă, reprezentată printr-o succesiune de 27 de bătăi ectopice cu aspect de extrasistolă ventriculară stângă, iar altul cu o secvență de tahicardie ventriculară monomorfă, cu sediul la nivelul ventricular drept, având o succesiune de 8 extrasistole ectopice.

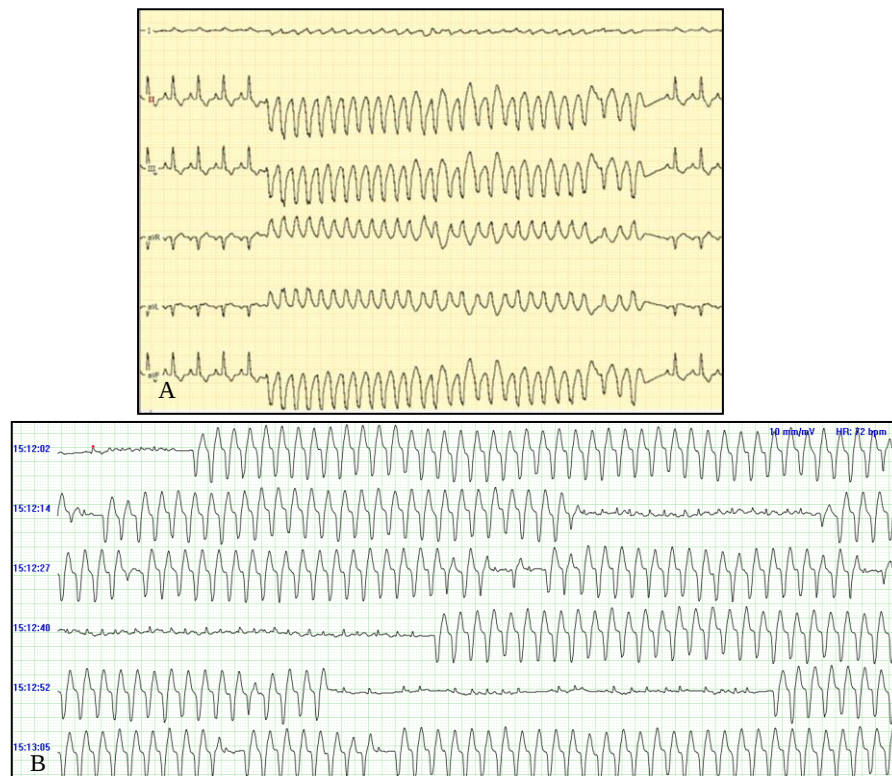


Figura nr. 5.4.2. A. Traseu electrocardiografic în 6 derivații - tahicardie ventriculară polimorfă cu revenire la ritmul sinus; B. Traseul electrocardiografic Holter – tahicardie ventriculară monomorfă, susținută, cu perioade de revenire la ritmul sinus și prezența complexelor ventriculare premature și a bățăilor de fuziune;

Figure no. 5.4.2. A. Six lead electrocardiography – polymorph ventricular tachycardia with return to sinus rhythm; B. Holter ECG – continuous monomorph ventricular tachycardia, with sinus rhythm sequences and presence of ventricular premature complexes and fusion beats;

Dintre pacienții care au fost diagnosticați cu extrasistole ventriculare, doar trei au avut un ritm nonsinusal, restul având ritm sinus, asociat ritmului ectopic ventricular. La șase pacienți au fost diagnosticate extrasistole ventriculare stângi (fig. 5.4.3) și la doi pacienți extrasistole ventriculare drepte. Un singur pacient a prezentat pe traseul electrocardiografic atât extrasistole ventriculare stângi cât și drepte. Extrasistolele ventriculare au fost caracterizate din punct de vedere al sediului de producere, al frecvenței și ritmicității acestora și al asocierii altor tipuri de ritm. La cinci pacienți s-au observat extrasistole ventriculare stângi, la unul extrasistole ventriculare drepte și la unul extrasistole ventriculare stângi și drepte. Din punct de vedere al morfologiei, cinci pacienți au exprimat extrasistole de tip monomorf, în timp ce la doi pacienți s-a remarcat prezența extrasistolelor ventriculare polimorfe. Patru pacienți au avut extrasistole izolate, iar doi pacienți au prezentat bigeminism și trigeminism extrasistolic. Extrasistolele ventriculare au fost asociate cel mai adesea cu tahicardia ventriculară, la trei dintre pacienți, mai puțin frecvent cu flutterul atrial și blocul de ramură dreaptă.

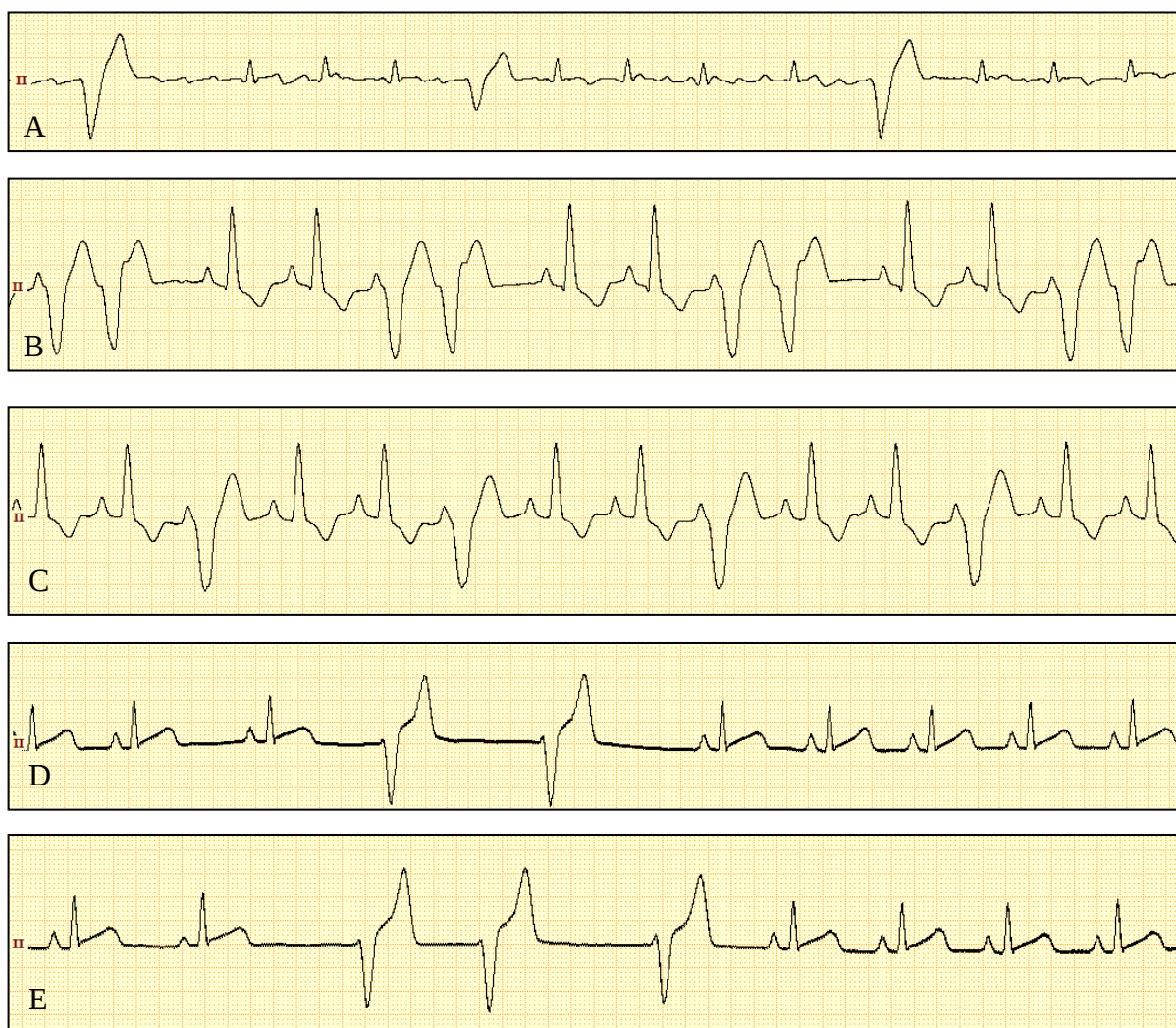


Figura nr. 5.4.3. Traseu electrocardiografic în DII: A. Extrasistole ventriculare stângi (complexele 1, 5 și 10), singulare, izolate, polimorfe, cu polaritate negativă și aspect bizar și larg al complexului QRS; B. Extrasistole ventriculare stângi monomorfe organizate în dublete, prezente o dată la două complexe normale; C. Extrasistole ventriculare stângi, singulare, prezente o dată la două complexe normale (aspect trigeminat); D. Extrasistole ventriculare prezente în grupuri de câte două – dublete; E. Extrasistole ventriculare prezente în grupuri de câte trei – triplete;

Figure no. 5.4.3. Second lead electrocardiography: A. Left ventricle single, isolated polymorphic, negative extrasystoles (complexes 1, 5 and 10), B. Two consecutive monomorphic left ventricular premature complexes after two normal complexes, C. Left ventricle premature complexes present after two normal complexes – trigeminy, D. Two consecutive monomorphic left ventricular premature complexes; E. Three consecutive monomorphic left ventricular premature complexes;

Bradiaritiile au fost diagnosticate într-un procent mai redus decât tahiaritiile. Acestea au fost reprezentate în principal de aritmii asociate ritmului sinus, printre care s-au numărat bradycardia sinusă, pauza sinusă, blocul sino-atrial (fig. 5.4.4 A, B) și blocurile atrio-ventriculare și cele fasciculare.



Figura nr. 5.4.4. A. Bloc sino-atrial de gradul II cu prezența unor pauze lungi între complexe QRS (frecvența cardiacă 50 bpm) – fiecare complex QRS este precedat de o undă P; B. Bloc sino-atrial de gradul II (imaginea A) – măsurarea duratei RR (3.2 secunde) – echivalent cu de 4 ori distanța RR precedentă;

Figure no. 5.4.4. A. Second degree sino-atrial block showing a long period of inactivity between two cardiac cycles (HR – 50 bpm) – each QRS complex is preceded by a P-wave; B. Second degree sino-atrial block (first image) showing the measurement between QRS complexes – 3.2.seconds;

Dintre bradiaritmiile exprimate prin blocuri, au fost diagnosticate blocul atrio-ventricular de gradul II (fig. 5.4.5) și III, blocul de ramură dreaptă și blocul de fascicul anterior al ramurei stângi. Trebuie menționat că blocul atrio-ventricular de gradul III presupune disociația atrio-ventriculară, iar ritmul devine non-sinusal.

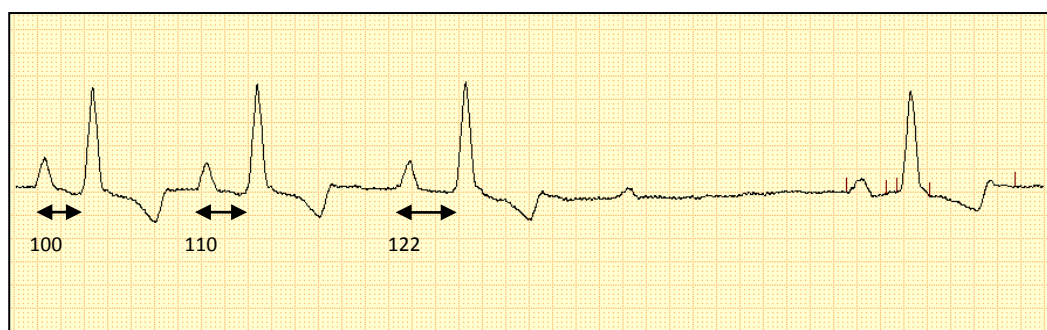


Figura nr. 5.4.5. Traseu electrocardiografic în DII – prezența blocului atrio-ventricular de gradul II, de tip Mobitz I – se observă prelungirea complexului PQ înainte de blocarea unei unde P;

Figure no. 5.4.5. Second lead electrocardiography – Mobitz I, second degree atrio-ventricular block – the PQ interval prolongs until a P wave is blocked;

Blocul atrioventricular de gradul II a fost, la 3 dintre cazuri de tip Mobitz II, având complexul QRS mai mic de 70 milisecunde nonavansat, cu o singură undă P blocată. Un singur pacient a prezentat bloc atrio-ventricular de gradul II de tip Mobitz I (Wenckebach), nonavansat, cu o singură undă P blocată. Blocul atrio-ventricular de gradul III a fost diagnosticat la un singur pacient, din rasa Pekinez, geriatric. Acesta prezenta disociație atrio-ventriculară și complexe QRS cu aspect modificat, largi și cu polaritate negativă (fig. 5.4.6).

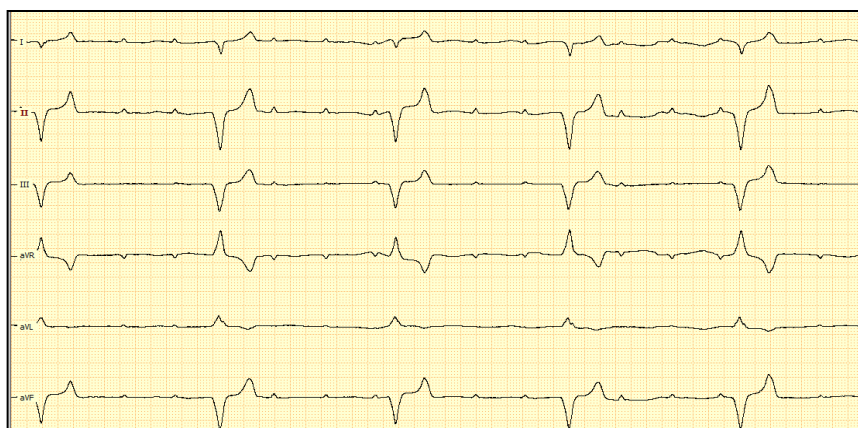


Figura nr. 5.4.6. Traseu electrocardiografic în cele 6 derivații: Bloc atrio-ventricular de gradul III cu disociație atrio-ventriculară și prezența unui ritm de tip ventricular;

Figure no. 5.4.6. Six lead electrocardiography – High degree atrio-ventricular block with atrio-ventricular dissociation and the presence of a ventricular rhythm;

Blocul de ramură dreaptă a fost diagnosticat la doi dintre pacienți, unul fiind din rasa Labrador și unul din rasa Doberman Pinscher (fig. 5.4.7A), iar un pacient din rasa Ciobănesc de Bucovina a fost diagnosticat cu bloc de fascicul anterior, cu devierea axului electric mediu spre stânga (fig. 5.4.7B).

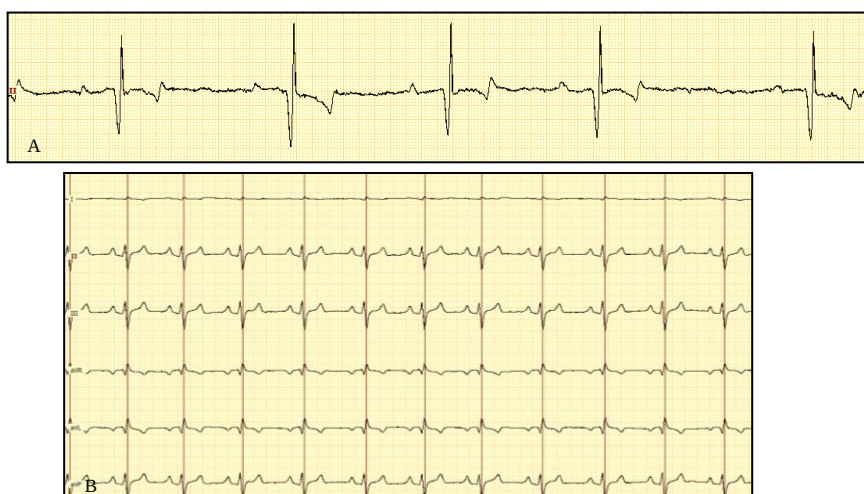


Figura nr. 5.4.7. A. Traseu electrocardiografic DII – se observă ritmul sinus, cu polaritate negativă a complexului QRS, de forma Qr și durată normală – compatibil cu bloc de ramură dreaptă; B.

Traseu electrocardiografic în cele 6 derivații – ritm sinusal, polaritate negativă a complexului QRS, de forma rS și axul electric mediu deviat spre stânga – bloc de fascicul anterior al ramurei stângi;

Figure no. 5.4.7. A. Second lead electrocardiography – sinus rhythm with negative QRS complexes, with a Qr aspect and normal length – consistent with right bundle branch block; B. Six lead electrocardiography – sinus rhythm, with negative QRS complexes showing rS morphology and a left shift of the mean electrical axis – consistent with left anterior bundle branch block;

Măsurătorile traseului electrocardiografic au urmărit durata și amplitudinea undei P, durata intervalului PQ, durata și amplitudinea complexului QRS, durata intervalului QT raportat la frecvența cardiacă, denivelarea segmentului ST și amplitudinea undei T.

Unda P a fost evaluată din punct de vedere al duratei și amplitudinii. Valorile undei P obținute în cadrul diferitelor grupuri de câini sunt reprezentate în tabelul 5.4.3 și 5.4.4.

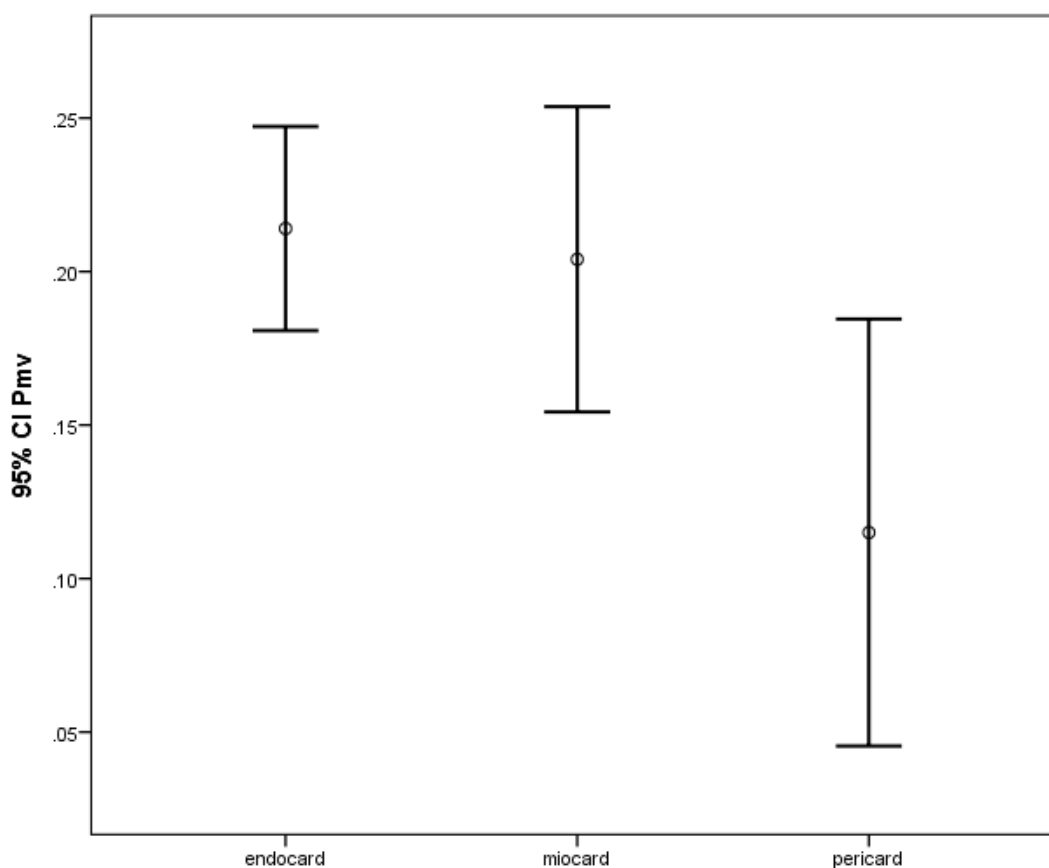
Tabel nr. 5.4.3. Evaluarea amplitudinii undei P prin valoarea minimă maximă, media și deviația standard a diferitelor categorii de sex, talie și patologie;

Table no. 5.4.3. Evaluation of the P-wave amplitude among different groups of dogs;

P (mV)		Nr	Minim	Maxim	M±SD
Total		128	0.1	0.49	0.18±0.08
Sex	Masculi	57	0.1	0.4	0.18±0.08
	Femele	71	0.08	0.49	0.19±0.08
Talie	Talie mică	77	0.3	0.4	0.19±0.08
	Talie medie	30	0.1	0.49	0.19±0.09
	Talie mare	21	0.1	0.36	0.18±0.05
Patologie	Endocard	25	0.1	0.4	0.21±0.08*
	Miocard	10	0.13	0.35	0.2±0.06*
	Pericard	6	0.1	0.2	0.11±0.06*

*p<0.05

Nu s-a observat diferență statistică a valorilor amplitudinii undei P între masculi și femele și nici între talii. S-a obținut diferență statistică ale valorilor amplitudinii undei P între pacienții diagnosticați cu afecțiuni endocardice și pericardice ($p=0.09$), unda P având amplitudine mai mare la pacienții cu afecțiuni ale endocardului. Similar, s-a obținut diferență statistică ale valorilor amplitudinii undei P între pacienții diagnosticați cu afecțiuni miocardice și pericardice ($p=0.024$), pacienții diagnosticați cu afecțiuni ale miocardului având amplitudinea undei P mai mare (grafic 5.4.7).



Grafic nr. 5.4.7. Reprezentarea grafică a intervalului de confidență (IC 95%) pentru valorile amplitudinii undei P la pacienții distribuiți pe baza localizării afecțiunii cardiace;

Graphic no. 5.4.7. 95% confidence interval for the P-wave amplitude in patients with different cardiac diseases;

Tabel nr. 5.4.4. Evaluarea duratei undei P prin valoarea minimă maximă, media și deviația standard a diferitelor categorii de sex, talie și patologie;

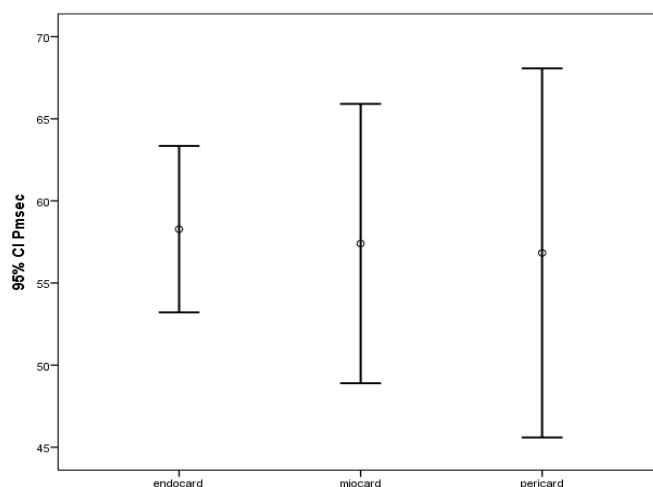
Table no. 5.4.4. Evaluation of the P-wave lenght among different groups of dogs;

P (msec)		Nr	Minim	Maxim	M±SD
Total		128	32	85	56.8±10.2
Sex	Masculi	57	32	85	58.05±10.8
	Femele	71	40	80	55.89±9.71
Talie	Talie mică	77	32	80	53.83±9.8*
	Talie medie	30	45	85	61.3±8.9*
	Talie mare	21	48	85	61.5±8.9*
Patologie	Endocard	25	32	85	58.28±12.2
	Miocard	10	40	80	57.4±11.9
	Pericard	6	40	70	56.8±10.7

* $p < 0.05$

Nu s-a observat diferență statistică a valorilor duratei undei P între masculi și femele. Pacienții aparținând taliei mici au avut durata undei P semnificativ statistic mai mică decât cei care au aparținut taliei medii ($p=0.000$), respectiv taliei mari ($p=0.002$). Nu s-a obținut o

diferență semnificativ statistică a duratei unde P între pacienții diagnosticați cu afecțiuni ale endocardului, ale miocardului sau ale pericardului (grafic 5.4.8).



Grafic nr. 5.4.8. Reprezentarea grafică a intervalului de confidență (IC 95%) pentru valorile duratei unde P la pacienții distribuiți pe baza localizării afecțiunii cardiace.

Graphic no. 5.4.8. 95% confidence interval for the P-wave length in patients with different cardiac diseases;

Valorile intervalului PQ obținute în cadrul diferitelor grupuri de câini sunt reprezentate în tabelul 5.4.5.

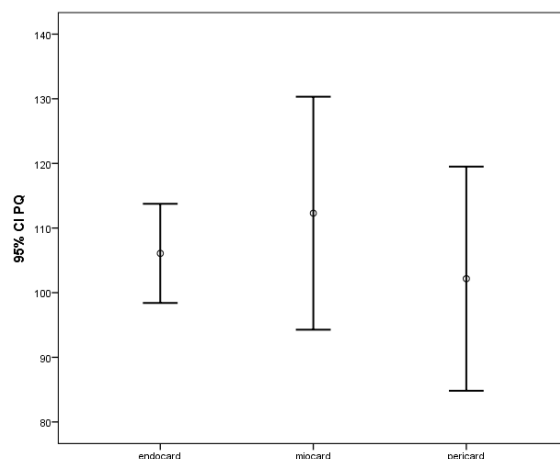
Tabel nr. 5.4.5. Evaluarea duratei intervalului PQ prin valoarea minimă maximă, media și deviația standard a diferitelor categorii de sex, talie și patologie;

Table no. 5.4.5. Evaluation of the PQ interval length among different groups of dogs;

PQ (msec)		Nr	Minim	Maxim	M±SD
Total		127	60	156	102.5±19.3
Sex	Masculi	57	70	143	102±17.9
	Femele	70	60	156	103±20.5
Talie	Talie mică	76	60	156	106±17.5*
	Talie medie	30	75	140	106±17.5*
	Talie mare	21	78	151	113±19.8*
Patologie	Endocard	25	68	140	106±18.5
	Miocard	10	75	156	112.3±25.1
	Pericard	6	82	132	102±16.5

*p<0.05

Nu s-a observat diferență statistică a valorilor duratei intervalului PQ între masculi și femele. S-a observat diferență semnificativă statistic între durata intervalului PQ la pacienții de talie mică și talie medie ($p=0.024$), cât și între pacienții de talie mică și mare ($p=0.01$). Între pacienții de talie medie și talie mare nu s-a observat diferență semnificativ statistică, nici între durata intervalului PQ în diferite categorii de afecțiuni cardiace (grafic 5.4.9).



Grafic nr. 5.4.9. Reprezentarea grafică a intervalului de confidență (IC 95%) pentru valorile duratei intervalului PQ la pacienții distribuiți pe baza localizării afecțiunii cardiace.

Graphic no. 5.4.9. 95% confidence interval for the PQ interval lenght in patients with different cardiac diseases;

Complexul QRS a fost evaluat din punct de vedere al duratei și amplitudinii și analizat pe baza sexului, a taliei, a tipurilor și localizării patologiilor. Valorile complexului QRS, obținute în cadrul diferitelor grupuri de câini, sunt reprezentate în tabelul 5.4.6 și 5.4.7

Tabel nr. 5.4.6. Evaluarea amplitudinii undei R prin valoarea minimă maximă, media și deviația standard a diferitelor categorii de sex, talie și patologie;

Table no. 5.4.6. Evaluation of the R-wave amplitude among different groups of dogs;

R (mV)		Nr	Minim	Maxim	M±SD
Total		137	-1.14	4.06	1.24±0.7
Sex	Masculi	65	0.1	4.06	1.33±0.74
	Femele	72	-1.14	2.87	1.16±0.65
Talie	Talie mică	77	-1.14	3.26	1.24±0.67*
	Talie medie	32	0.1	4.06	1.48±0.85*
	Talie mare	28	0.28	1.82	0.96±0.44*
Patologie	Endocard	25	0.59	4.06	1.57±0.78
	Miocard	16	0.41	3.26	1.43±0.78
	Pericard	7	0.1	2.2	0.82±0.65*

*p<0.05

Nu s-a observat diferență statistică a valorilor amplitudinii complexului QRS între masculi și femele. Pacienții de talie mare au avut valorile amplitudinii complexului QRS semnificativ mai mici decât cei de talie mică și medie ($p=0.038$) respectiv ($p=0.005$). Diferență statistică s-a observat doar între amplitudinea undei R a pacienților cu patologie cardiacă la nivel endocardic față de cei cu patologie cardiacă la nivel pericardic (grafic 5.4.10A).

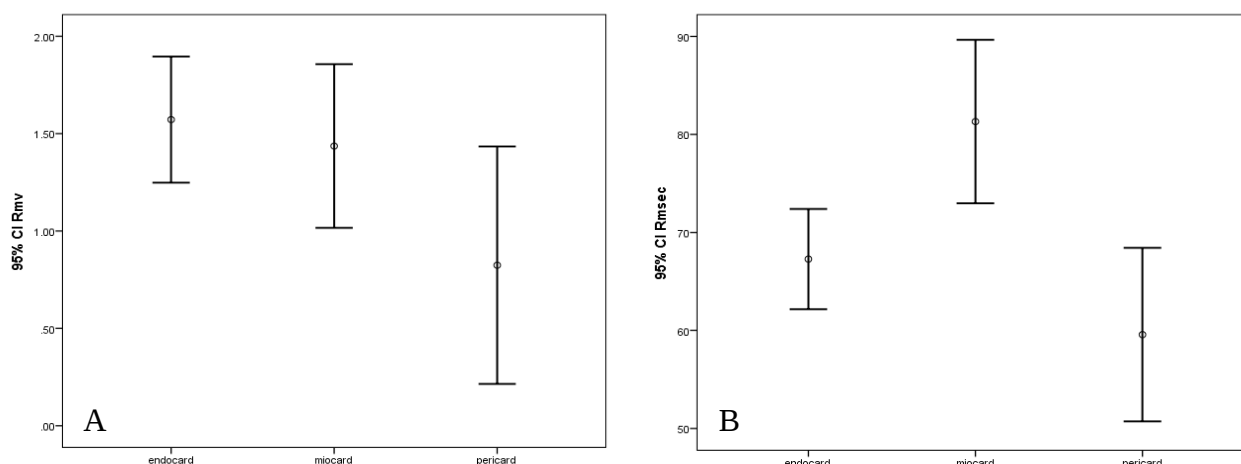
Tabel nr. 5.4.7. Evaluarea duratei complexului QRS prin valoarea minimă maximă, media și deviația standard a diferitelor categorii de sex, talie și patologie;

Table no. 5.4.7. Evaluation of the QRS complex lenght among different groups of dogs;

R (msec)		Nr	Minim	Maxim	M±SD
Total		137	41	117	67.3±14.4
Sex	Masculi	65	41	110	69.6±14.2
	Femele	72	41	117	65.2±14.2
Talie	Talie mică	77	41	117	64.3±15.2*
	Talie medie	32	52	90	69.3±10.7
	Talie mare	28	55	110	73.5±14*
Patologie	Endocard	25	50	100	67.2±12.4
	Miocard	16	50	110	81.3±15.6*
	Pericard	7	50	75	59.5±9.6

* $p < 0.05$

Nu s-a observat diferență semnificativ statistică a valorilor duratei complexului QRS între masculi și femele. S-a obținut diferență semnificativă statistic a valorilor duratei complexului QRS între pacienții de talie mică și mare ($p=0.006$), cât și între valorile duratei complexului QRS între pacienții diagnosticați cu afecțiuni endocardice și miocardice ($p=0.003$), și între valorile complexului QRS la pacienții diagnosticați cu afecțiuni miocardice și pericardice ($p=0.003$)(grafic 5.4.10B).



Grafic nr. 5.4.10. Reprezentarea grafică a intervalului de confidență (IC 95%) pentru: A. valorile amplitudinii undei R și B. valorile duratei complexului QRS la pacienții distribuiți pe baza localizării afecțiunii cardiace.

Graphic no. 5.4.10. 95% confidence interval for: A. R-wave amplitude in patients with different cardiac diseases; B. QRS complex lenght in patients with different cardiac diseases;

Intervalul QT a fost măsurat de la începutul complexului QRS până la finalul undei T, apoi a fost aplicată formula logaritmică de corecție. Valorile intervalului QTc obținute în cadrul diferitelor grupuri de câini sunt reprezentate în tabelul următor:

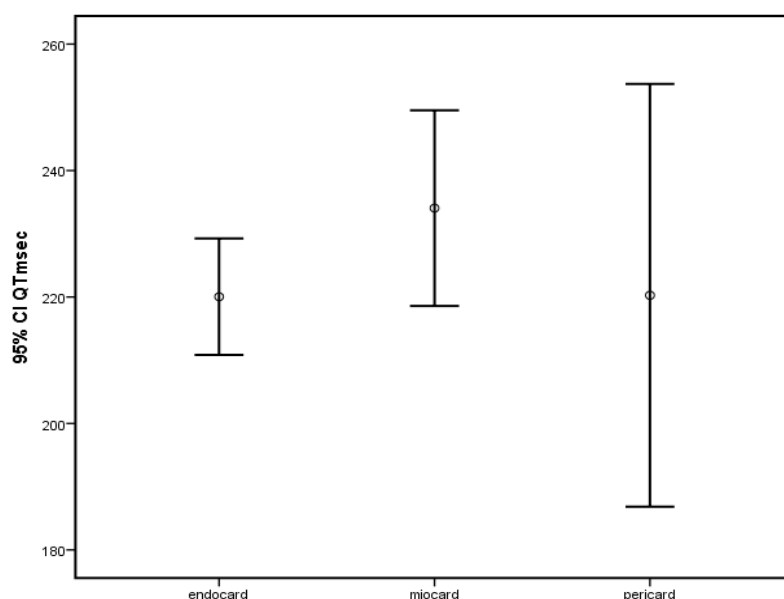
Tabel nr. 5.4.8. Evaluarea intervalului QTc prin valoarea minimă maximă, media și deviația standard a diferitelor categorii de sex, talie și patologie;

Table no. 5.4.8. Evaluation of the QTc lenght among different groups of dogs;

QTc		Nr	Minim	Maxim	M±SD
Total		135	152	305	220±24
Sex	Masculi	65	152	305	224±26.4*
	Femele	70	176	287	215±20.8*
Talie	Talie mică	75	152	305	218±27.5
	Talie medie	32	176	260	221±19.8
	Talie mare	28	190	257	222±17.6
Patologie	Endocard	25	177	270	220±22.3
	Miocard	16	200	305	234±29
	Pericard	6	199	283	220±31.8

* $p < 0.05$

S-a obținut o diferență semnificativă statistic a valorii QTc între sexe ($p=0.036$), la masculi acesta având o durată mai mare. Nu s-a observat diferență statistică a valorilor QTc între taliile pacienților și nici între localizările afecțiunilor cardiace (grafic 5.4.11).



Grafic nr. 5.4.11. Reprezentarea grafică a intervalului de confidență (IC 95%) pentru valorile duratei intervalului QTc la pacienții distribuiți pe baza localizării afecțiunii cardiace.

Graphic no. 5.4.11. 95% confidence interval for QTc interval lenght in patients with different cardiac diseases;

Valorile amplitudinii segmentului ST obținute în cadrul diferitelor grupuri de câini sunt reprezentate în tabelul 5.4.9.

Tabel nr. 5.4.9. Evaluarea amplitudinii (gradului denivelării) segmentului ST prin valoarea minimă maximă, media și deviația standard a diferitelor categorii de sex, talie și patologie;

Table no. 5.4.9. Evaluation of the ST segment among different groups of dogs;

ST(mV)		Nr	Minim	Maxim	M±SD
Total		136	0	0.3	0.07±0.07
Sex	Masculi	65	0	0.29	0.08±0.07
	Femele	71	0	0.3	0.07±0.07
Talie	Talie mică	76	0	0.3	0.09±0.07
	Talie medie	32	0	0.29	0.07±0.09
	Talie mare	28	0	0.29	0.055±0.07
Patologie	Endocard	25	0	0.25	0.09±0.08
	Miocard	16	0	0.29	0.08±0.08
	Pericard	7	0	0.29	0.075±0.1

*p<0.05

Nu s-a observat diferență statistică a valorilor amplitudinii segmentului ST între sexe, talii și nici între afecțiunile cardiace la câine.

Valorile undei T la pacienții studiați au interesat amplitudinea acesteia și raportul dintre amplitudinea undei R și cea a undei T. Valorile undei T obținute în cadrul diferitelor grupuri de câini și raportul undei R/T sunt reprezentate în tabelul 5.4.10.

Tabel nr. 5.4.10. Evaluarea amplitudinii undei T prin valoarea minimă maximă, media și deviația standard și raportul R/T a diferitelor categorii de sex, talie și patologie;

Table no. 5.4.10. Evaluation of the T-wave amplitude and R/T ratio among different groups of dogs;

T(mV)		Nr	Minim(†%)	Maxim(†%)	M±SD(†%)
Total		137	0(0%)	1.29(89.8%)	0.31±0.21(26.9±17.06%)
Sex	Masculi	65	0.3(5.21%)	1.29(89.8%)	0.31±0.22(25.34±16.7%)
	Femele	72	0(0%)	0.87(72.8%)	0.31±0.2(26.96±15.2%)
Talie	Talie mică	77	0(0%)	1.29(85%)	0.33±0.23(26.6±15.6%)
	Talie medie	32	0.05(5.2%)	0.87(89.8%)	0.3±0.18(24.65±18.2%)
	Talie mare	28	0.04(6.8%)	0.6(88.89%)	0.25±0.16(26.4±14.85%)
Patologie	Endocard	25	0.9(6.16%)	1.12(45.83%)	0.34±0.22(23.39±10.3%)
	Miocard	16	0.04(8.61)	0.6(38.67%)	0.29±0.14(21.14±8.2%)
	Pericard	7	0.07(15%)	0.6(85.71%)	0.31±0.19(48.8±26.5%)*

*p<0.05

†% = procentul amplitudinii undei T față de amplitudinea undei R ($T_{mV} \cdot 100 / R_{mV}$);

Nu s-a observat diferență statistică a valorilor amplitudinii undei T între sexe, talii și nici între afecțiunile cardiace la câine. Media procentului amplitudinii undei T față de amplitudinea undei R a fost de $27\% \pm 16\%$, cu limite între 0% până la 89%. Un total de 45.2% dintre pacienți au avut amplitudinea undei T mai mare de $\frac{1}{4}$ din amplitudinea undei R.

Valoarea medie a segmentului R-R a fost calculată, pentru fiecare pacient, pe un traseu electrocardiografic înregistrat pe perioada de cinci minute. Valorile duratei segmentului RR obținute în cadrul diferitelor grupuri de câini sunt reprezentate în tabelul 5.4.11.

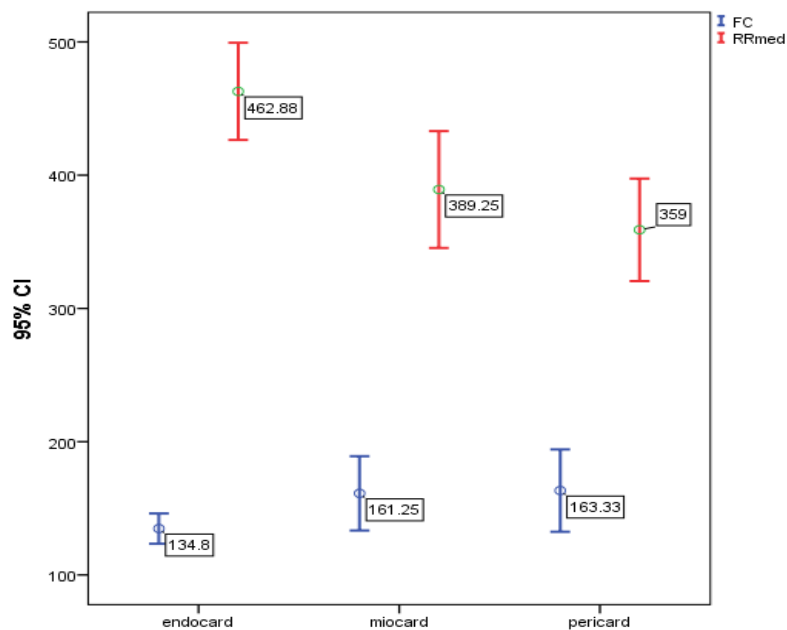
Tabel nr. 5.4.11. Evaluarea duratei segmentului RR mediu prin valoarea minimă maximă, media și deviația standard a diferitelor categorii de sex, talie și patologie;

Table 5.4.11. Evaluation of the RR segment length among different groups of dogs distributed by gender, breed size and cardiac disease;

RRmediu (msec)		Nr	Minim	Maxim	M $\pm$ SD
Total		136	263	2220	467 $\pm$ 191
Sex	Masculi	65	263	2220	480 $\pm$ 250
	Femele	71	264	882	456 $\pm$ 112
Talie	Talie mică	76	264	2220	494 $\pm$ 234
	Talie medie	32	263	882	452 $\pm$ 125
	Talie mare	28	270	534	410 $\pm$ 73
Patologie	Endocard	25	326	685	462 $\pm$ 88*
	Miocard	16	263	561	389 $\pm$ 82*
	Pericard	6	314	418	359 $\pm$ 36*

* $p < 0.05$

S-a observat diferență statistică a duratei medii RR între grupul pacienților de talie mică și a celor de talie mare ($p = 0.007$), cei de talie mare având o durată RR medie mai scurtă. De asemenea s-a observat diferență statistică între grupul diagnosticat cu afecțiuni ale endocardului și cel cu afecțiuni ale miocardului ($p = 0.01$), pacienții cu afecțiuni ale miocardului având durată medie RR mai redusă, dar și între grupul pacienților diagnosticați cu afecțiuni ale endocardului și grupul celor diagnosticați cu afecțiuni ale pericardului ($p = 0.000$), RR mediu având o valoare mai mică la pacienții cu afecțiuni ale pericardului (grafic 5.4.12).



Grafic nr. 5.4.12. Reprezentarea grafică a intervalului de confidență (IC 95%) pentru valorile duratei intervalului RR mediu (albastru) și ale frecvenței cardiace (roșu) la pacienții distribuiți pe baza localizării afecțiunii cardiace – se observă o inversă proporționalitate între valoarea frecvenței cardiace și cea a duratei intervalului RR mediu.

Graphic no. 5.4.12. 95% confidence interval for RR interval length (blue lines) and heart rate (red lines) in patients with different cardiac diseases – a negative correlation between the two measurements can be observed;

Axul electric mediu în planul frontal a fost calculat pentru complexul QRS. O sută nouă pacienți, reprezentând 80% au avut un ax electric mediu normal, 23 dintre aceștia reprezentând 17% au avut axul electric mediu deviat spre stânga și 4 pacienți, reprezentând 3% au avut axul electric mediu deviat spre dreapta. Procentele pacienților cu ax electric mediu normal și deviat, distribuiți pe grupuri de patologii, sunt reprezentate în tabelul 5.4.12.

Tabel nr. 5.4.12. Valoarea procentuală a direcției axului electric mediu la pacienții distribuiți pe baza localizării afecțiunii cardiace;

Table no. 5.4.12. Frequency of the mean electrical axis orientation in dogs with different cardiac diseases;

Ax electric mediu	Normal	Deviat stânga	Deviat dreapta
Endocard	76%	20%	4%
Miocard	75%	18.8%	6.3%
Pericard	85%	-	-

Modificările de ordin morfologic ale traseului electrocardiografic au fost grupate, iar în funcție de acestea s-a stabilit un diagnostic morfologic pentru fiecare pacient. Acestea sunt reprezentate în tabelul 5.4.13.

Tabel nr. 5.4.13. Numărul și procentul modificărilor de ordin morfologic întâlnite la pacienții supuși examenului electrocardiografic;

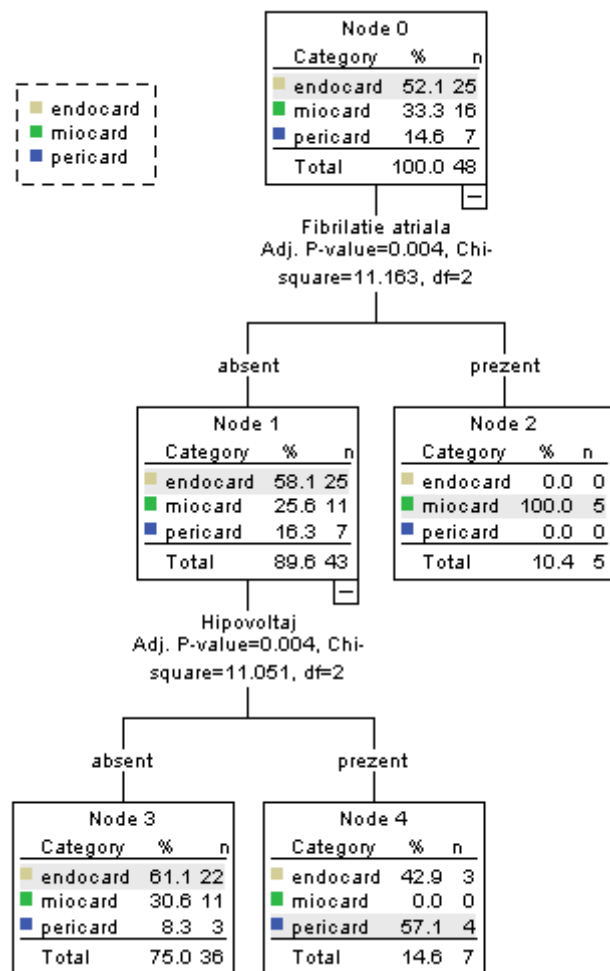
Table no. 5.4.13. Type and frequency of morphological changes diagnosed by electrocardiography in studied dogs;

Morfologie	Număr	Procent
Statusul miocardic		
Hipoxie miocardică	53/138	38.4%
Ischemie miocardică	34/138	24.6%
Dilatații/hipertrofii cavitare		
Cardiomegalie stângă	24/138	17.4%
Dilatație atrială stângă	21/138	15.2%
Ventriculomegalie stângă	13/138	9.4%
Dilatație atrială dreaptă	5/138	3.6%
Modificări ale morfologiei undelor		
Hipovoltaj	24/138	17.4%
Alternanță electrică	12/138	8.7%
Modificări electrolitice	7/138	5.1%

5.4.3. Discuții

5.4.3. Discussions

Grupul pacienților incluși pentru examenul electrocardiografic a fost unul eterogen atât din punct de vedere biologic, incluzând câini din 31 de rase, de diferite talii și cu limite largi de vârstă, cât și din punct de vedere al patologiilor cardiace. Examenul electrocardiografic a relevat o mare parte a aritmiilor și modificărilor de ordin morfologic, descrise în literatura de specialitate. În cadrul acestui capitol am caracterizat și determinat frecvența și tipul modificărilor electrocardiografice în totalul lotului de pacienți cât și pe diferite patologii. Din punctul de vedere al sexului, lotul pacienților a fost echilibrat, numărul masculilor fiind aproximativ egal cu cel al femelelor. Peste jumătate din numărul pacienților au aparținut raselor de talie mică și din categoria geriatrici. În cadrul acestui lot de câini, la 82% dintre aceștia s-au observat modificări ale traseului electrocardiografic.



Grafic nr. 5.4.13. Arbore decizional în localizarea afecțiunilor cardiace, cu analiza variabilelor traseului electrocardiografic: hipovoltajul prezintă specificitate în diagnosticul afecțiunilor pericardice, iar fibrilația atrială pentru diagnosticul cardiomiopatiei dilatative.

Graphic no. 5.3.3. Decision tree graphic for different cardiac diseases using electrocardiographic findings – low voltage is the best predictor for pericardial diseases while atrial fibrillation is the best predictor for dilated cardiomyopathy;

Aritmiile au fost inițial grupate în funcție de frecvența cardiacă în tahiaritmii și bradiaritmii, apoi din punct de vedere al tipului predominant de ritm și localizarea acestuia. Majoritatea pacienților examinați au avut o frecvență cardiacă normală, caracteristică taliei, însă un sfert dintre aceștia au prezentat tahicardie și doar 1,5% au prezentat bradicardie. Din punctul de vedere al mecanismului fiziopatologic și etiologic, bradicardia apare secundar unei afecțiuni degenerative intrinseci, în cazul unei hiperexcitabilități parasimpatice sau în afecțiuni sistemice grave precum intoxicațiile, hipotermia severă sau șocul (148, 192). Conform rezultatelor statistice, s-a observat o frecvență cardiacă crescută la pacienții de talie mare. Acest lucru se explică prin faptul că un număr semnificativ de pacienți de talie mare au fost diagnosticați cu cardiomiopatie dilatativă în fază decompensată, jumătate dintre aceștia dezvoltând și fibrilație atrială cu penetranță înaltă (grafic 5.4.13), rezultate contrare celor obținute la pacienții sănătoși (49, 165). Totuși, între sexe nu a

fost observată o diferență semnificativă a frecvenței cardiace. Majoritatea pacienților au avut un ritm dominant sinus, doar 8% dintre aceștia având un ritm nonsinusal, fiind asociat întotdeauna cu afecțiuni cardiace severe, în special cu cardiomiopatia dilatativă. Nici unul dintre pacienții cu afecțiuni ale endocardului nu a prezentat ritm nonsinusal și doar un pacient cu defect pericardic și dilatație atrială severă a fost diagnosticat cu flutter atrial. În cazul pacienților cu ritm sinus, aritmia cea mai frecvent întâlnită a fost tahicardia sinusală. Aceasta este indusă ca și mecanism compensator în cazul patologiilor cardiace incipiente, dar poate exista și datorită unor influențe

neurovegetative simpatice, sau uneori datorită stărilor de stres ale pacientului atunci când este supus unor examene medicale. Au mai fost diagnosticate și alte tipuri de ritm sinusal precum aritmia respiratorie accentuată, care poate fi consecința unei stări patologice de ordin respirator și tahicardia paroxistică specifică afecțiunilor intrinseci ale nodulului sinusal (165). Tahicardiile și ritmurile ectopice supraventriculare au fost reprezentate de fibrilație atrială, flutter atrial, extrasistole atriale și joncționale, primele două aritmii fiind cel mai des întâlnite. Asemănător, un studiu realizat pe 65 de câini cu tahicardie supraventriculară a semnalat prezența unui procent mare a fibrilației atriale urmate de sindromul nodulului sinusal bolnav, însă aceste aritmii nu au arătat un prognostic negativ asupra timpului de supraviețuire (74). Tahicardiile și ritmurile ectopice ventriculare au fost reprezentate în cea mai mare parte de extrasistolele ventriculare și tahicardia ventriculară, uneori asociate. Tahicardia ventriculară a fost diagnosticată la patru pacienți, cu aspect monomorf și polimorf, unică sau susținută. Unul dintre pacienți a prezentat tahicardie ventriculară monomorfă susținută (pe parcursul a câtorva ore), cu extrasistole și bătaii de fuziune. Acest pacient a fost diagnosticat cu cardiomiopatie dilatativă și anemie severă datorită unei hemoragii vaginale susținute. Extrasistolele ventriculare stângi au avut frecvență mai mare decât cele drepte, un singur pacient fiind diagnosticat atât cu extrasistole ventriculare stângi cât și drepte. Aceste alterări ale ritmului au avut specificitate pentru pacienții cu afecțiuni cardiace severe, în special cardiomiopatia dilatativă și boala valvulară mitrală, în fazele decompensate. Conform datelor de specialitate, prezența extrasistolelor ventriculare reprezintă un criteriu de diagnostic pentru cardiomiopatia dilatativă și cardiomiopatia aritmogenică a ventriculului drept. Un studiu specifică faptul că un număr mai mare de 100 complexe ventriculare premature pe 24 de ore prezintă specificitate ridicată pentru diagnosticul cardiomiopatiei dilatative, dar și un singur complex ventricular prematur prezent pe o înregistrare electrocardiografică de 5 minute are o predictibilitate ridicată (214, 215).

Bradiaritmiile diagnosticate au avut un procent foarte redus. Doar 1.5% dintre pacienți au avut o frecvență cardiacă sub limita specificată în literatură. Majoritatea bradiaritmiilor au avut un ritm predominant sinusal și au fost reprezentate de bradicardia sinusală, pauza sinusală, blocurile atrio-ventriculare și cele fasciculare. Bradicardia sinusală a fost diagnosticată la un singur pacient, fără modificări ecocardiografice, acesta având o frecvență cardiacă de 50 bpm. Un număr de 12 pacienți au fost diagnosticați cu pauză sinusală, însă doar unul dintre aceștia a avut o frecvență cardiacă sub limita normală a rasei. Blocul atrio-ventricular de gradul I nu a fost diagnosticat în cadrul grupului luat în studiu. Blocul atrio-ventricular de gradul II de tip Mobitz I, nonavansat a fost diagnosticat la un singur pacient, în timp ce tipul Mobitz II, nonavansat a fost diagnosticat la trei pacienți. Blocul atrio-ventricular nu a fost asociat consecvent cu o patologie

anume. Blocul atrio-ventricular de gradul III a fost diagnosticat la un singur pacient cu bradicardie (60 bpm), prezentând disociație atrioventriculară și cu ritm ventricular asociat. Majoritatea cazurilor cu bloc atrio-ventricular de gradul III sunt idiopatice și sunt caracterizate printr-o fibroză a nodulului atrio-ventricular. Totuși acesta poate să apară și secundar afecțiunilor congenitale (defect de sept interventricular, bloc AV congenital), cardiomiopatii restrictive sau hipertrofice, maselor infiltrative la nivelul miocardic, traumelor sau ischemiilor miocardice, unor compresii asupra nodulului atrio-ventricular sau în miocardite (21, 168, 185, 199). Un studiu raportează apariția blocului atrio-ventricular de gradul III secundar unei miocardite acute după implantarea unui pacemaker (46). Literatura de specialitate raportează o prevalență de aproximativ 10% din totalul aritmiilor diagnosticate la câine, acestea, în stadiile avansate – bloc atrio-ventricular de gradul II sau III – pot induce alterări hemodinamice severe, cu apariția riscului morții subite (150, 168). Blocurile fasciculare au fost rar diagnosticate, blocul de ramură dreaptă fiind prezent la doi dintre pacienți, iar la unul bloc de fascicul anterior stâng. Acești pacienți, deși încadrați în categoria bradiaritmiilor, nu au avut o frecvență cardiacă sub limita normală, deoarece tipul de aritmie este unul dromotrop, reprezentat printr-un deficit de conducere a impulsului nervos și nu unul batmotrop, ceea ce presupune un deficit de producere al acestuia.

Traseul electrocardiografic a fost, în cazul tuturor pacienților, evaluat din punct de vedere morfologic. Astfel, s-au efectuat măsurătorile undelor, intervalelor și segmentelor și s-a calculat axul electric mediu.

Măsurarea undei P a urmărit amplitudinea și durata acesteia. Literatura de specialitate specifică faptul că unda P este reprezentarea grafică a depolarizării atriale. Amplitudinea undei P este corelată cu dimensiunea atrială dreaptă, în timp ce durata acesteia este corelată cu dimensiunea atrială stângă. Conform literaturii, la câine, amplitudinea maximă a undei P nu trebuie să depășească valoarea de 0.4 mV, iar durata nu trebuie să depășească 40 milisecunde (165). În cazul amplitudinii undei P, pacienții luați în studiu nu au arătat devieri majore de la aceste limite. De asemenea nici nu au fost diagnosticate afecțiuni care evoluează specific prin dilatația atrială dreaptă. Din punct de vedere al sexului, s-a observat faptul că amplitudinea undei P a fost mai mare la femele, însă nu a depășit limitele specifice speciei. Nu au fost observate diferențe majore ale amplitudinii undei P între grupuri distribuite pe baza taliei. Pacienții cu afecțiuni ale pericardului au arătat o medie a amplitudinii undei P mult mai mică față de pacienții diagnosticați cu afecțiuni ale miocardului sau endocardului. Acest rezultat se explică prin prezența hipovoltajului electrocardiografic generalizat datorită interpunerii lichidului între

dipolul cardiac și electrozii explorați. Acest aspect s-a observat și în cazul amplitudinii undei R, dar nu și în cazul undei T.

Durata undei P a avut limite largi, media fiind peste limita maximă specifică la câine (40 msec). S-a observat o diferență minoră între durata undei P la femele față de masculi, cei din urmă având o valoare mai mare. Din punct de vedere al taliei, durata undei P a fost mai redusă la pacienții din categoria taliei mici, dar între pacienții de talie medie și mare nu s-au observat diferențe ale duratei acestora. Pacienții cu afecțiuni ale endocardului au avut cele mai mari valori ale duratei undei P. Aceștia au reprezentat, într-un procent de 96%, boala valvulară mitrală care evoluează cu dilatație atrială stângă ca o consecință a creșterii volumetrice continue intracavitare (6). Durata undei P în cadrul grupului pacienților cu afecțiuni ale miocardului a avut valori mai scăzute, deși acest grup a fost reprezentat în proporție de 76.5% de pacienți cu cardiomiopatie dilatativă care evoluează, și aceasta, cu dilatație atrială stângă. Grupul pacienților cu afecțiuni ale pericardului a avut cele mai mici valori ale duratei undei P, însă media grupului a depășit limita maximă specifică speciei.

Intervalul PQ reprezintă timpul de depolarizare atrioventriculară, practic durata conducerii impulsului nervos prin masa nodulului atrioventricular. Acesta este reprezentat prin unda P urmată de o linie izoelectrică până la intersectarea cu unda Q a complexului QRS, reprezentată de inițierea depolarizării ventriculare. Durata intervalului PQ poate crește odată cu încetinirea conducerii impulsului prin nodulul atrioventricular, aspect denumit bloc atrioventricular de gradul I, sau poate să scadă în tahiaritmii. Limitele stabilite pentru câine sunt 60-130 milisecunde. În cadrul grupului studiat, intervalul PQ nu a avut modificări majore, media situându-se în limitele normale. Nu s-a observat o diferență majoră între sexe, însă la pacienții de talie mare s-a observat o valoare crescută a duratei. În cadrul grupurilor de pacienți distribuiți pe baza localizării afecțiunii cardiace s-a observat valoarea cea mai mare a duratei la pacienții cu afecțiuni ale miocardului, reprezentați de pacienții cu cardiomiopatie dilatativă, însă valoarea a fost egală cu pacienții din grupul de talie mare. Astfel, se poate observa că durata intervalului PQ nu este influențată semnificativ de tipul afecțiunii cardiace. Valoarea cea mai redusă a fost întâlnită la pacienții cu afecțiuni ale pericardului, însă, în cadrul acestui grup s-a observat și o creștere a frecvenței cardiace, explicându-se astfel reducerea duratei intervalului PQ.

Amplitudinea undei R este asociată cu depolarizarea ventriculară și cu dimensiunea acestuia. Examinând electrocardiografic complexul QRS nu se poate face o distincție între hipertrofia și dilatația ventriculară. Totuși, se pare că hipertrofia cardiacă induce modificări mai intense ale complexului QRS (165). Amplitudinea maximă a complexului QRS este de 2.5 mV la rasele de talie mică și de 3 mV la cele de talie mare, măsurate în derivația a II-a (198). Media

amplitudinii undei R a grupului studiat s-a încadrat în limite normale. S-a observat o creștere moderată a amplitudinii undei R la masculi față de femele, rezultate asemănătoare obținute și în alte studii (175). Din punct de vedere al taliei, valoarea cea mai mare a fost observată la pacienții de talie medie, iar valoarea cea mai redusă a fost observată la pacienții de talie mare. În cazul pacienților distribuiți pe baza localizării afecțiunii cardiace, amplitudinea cea mai mare s-a observat la afecțiunile endocardice urmată de grupul afecțiunilor miocardice. Deși majoritatea pacienților din grupul afecțiunilor miocardice au fost diagnosticați cu cardiomiopatie dilatativă, deci dilatație ventriculară, amplitudinea undei R a fost mai mică decât în cazul pacienților cu boală valvulară mitrală. Este posibil ca odată cu modificarea structurală a miocardului ventricular în cazul cardiomiopatiei dilatative, să se reducă și valoarea voltajului la nivelul dipolului celular sau chiar a frontului de depolarizare. Valorile cele mai mici ale amplitudinii undei R au fost întâlnite în cazul pacienților cu afecțiuni ale pericardului datorită interpușii lichidului pericardic între dipolul cardiac și electrozii explorați (grafic 5.4.13).

Durata complexului QRS este de asemenea asociată cu timpul depolarizării masei ventriculare și implicit cu dimensiunea acesteia. Valorile maxime ale duratei complexului QRS sunt de 60 msec la pacienții de talie mică și 70 msec, (până la 80 msec după unii autori) la pacienții de talie mare (49, 78, 147, 165). Pacienții din cadrul studiului au avut media duratei complexului QRS în limite normale. S-a observat o valoare a duratei complexului QRS mai mare la câinii masculi față de femele, rezultate obținute și în cadrul altor studii (175). Din punct de vedere al taliei, valorile cele mai mici au fost înregistrate la pacienții din rase de talie mică, iar valorile cele mai mari la pacienții din rase de talie mare. În cadrul pacienților distribuiți pe baza localizării afecțiunii cardiace, valorile cele mai mari și peste limita maximă a speciei s-au înregistrat la afecțiunile miocardului. S-a observat, în studiul afecțiunilor miocardului, că durata complexului QRS reprezintă un criteriu de diagnostic. Afecțiunile endocardului au arătat valori mai mici ale duratei complexului QRS, dar au depășit și acestea valoarea limită a speciei și taliei. În cazul pacienților cu afecțiuni pericardice durata complexului QRS a avut valorile cele mai mici și s-a încadrat în limitele normale. Aceste rezultate demonstrează că durata complexului QRS este mai sensibilă decât amplitudinea undei R în diagnosticarea unor afecțiuni cardiace care evoluează cu dilatație ventriculară.

Intervalul QTc s-a calculat prin raportarea la durata medie a intervalului RR. Acesta reprezintă activitatea electrică totală a masei ventriculare. Conform literaturii, durata intervalului QTc trebuie să se încadreze între valorile 150 și 240 (250 după unii autori) la câine (49, 65, 165, 200). Prelungirea intervalului QT indusă de o întârziere a depolarizării sau repolarizării ventriculare poate provoca apariția unor aritmii maligne precum torsiunea vârfurilor (102, 162,

163, 189). Media QTc a totalului pacienților incluși în studiu s-a încadrat în limitele specificate în literatură. Din punctul de vedere al sexului, s-a observat că masculii au avut o valoare mai mare a duratei intervalului QT față de femele și a avut o durată direct proporțională cu talia pacienților. Câinii diagnosticați cu afecțiuni ale endocardului și pericardului au avut valori asemănătoare, însă cei cu afecțiuni ale miocardului au avut valori crescute ale duratei intervalului QTc, fără a depăși limita maximă propusă la această specie. Durata crescută a intervalului QTc la pacienții cu afecțiuni ale miocardului se explică prin faptul că, în cardiomiopatia dilatativă, mușchiul ventricular suferă modificări de ordin structural fiind induse alterări ale procesului de depolarizare și repolarizare.

Segmentul ST este reprezentat de echilibrul electric de la finalul depolarizării până în momentul inițierii repolarizării ventriculare și este reprezentat electrocardiografic ca un segment izoelectric. Denivelarea acestuia este considerată atunci când depășește valoarea de 0.2 mV și nu este specifică unor afecțiuni cardiace, dar este asociată cu hipoxia sau ischemia miocardică, sau modificări electrolitice (165). Pacienții din grupul studiat au avut o medie a deviației de la linia izoelectrică în limitele normale stabilite. Nu s-a observat o diferență semnificativă între sexe, dar amplitudinea segmentului ST a avut valori invers proporționale cu talia. Nici între pacienții distribuiți pe baza localizării diagnosticului nu s-au observat diferențe majore ale deviației segmentului ST de la linia izoelectrică.

Unda T este reprezentarea grafică a fazei terminale a repolarizării ventriculare. Amplitudinea acesteia se evaluează în concordanță cu amplitudinea complexului QRS, iar la câine, valoarea normală este de maxim $\frac{1}{4}$ din amplitudinea undei R. Modificările undei T nu sunt specifice decât pentru dezechilibrele electrolitice reprezentate de hipokalemie sau hiperkalemie. Nu s-au observat diferențe ale valorilor amplitudinii undei T între masculi și femele, dar la pacienții de talie mare, valoarea amplitudinii undei T a fost mai redusă. Amplitudinea cea mai mare a undei T a fost măsurată la pacienții cu afecțiuni ale endocardului. După cum este specificat și în literatură, amplitudinea undei T este specifică doar în cazul dezechilibrelor hidroelectrolitice. Unii pacienți au fost diagnosticați cu sindrom cardiorenal, iar unii pacienți au fost introduși în studiu după instituirea tratamentelor cardiace cu diuretice. În plus, pacienții nu au beneficiat de analize ale sângelui pentru dozarea electroliților. Din acest motiv, nu se pot realiza asocieri între statusul electrolitic al pacientului și aspectul undei T la pacienții cu afecțiuni cardiace.

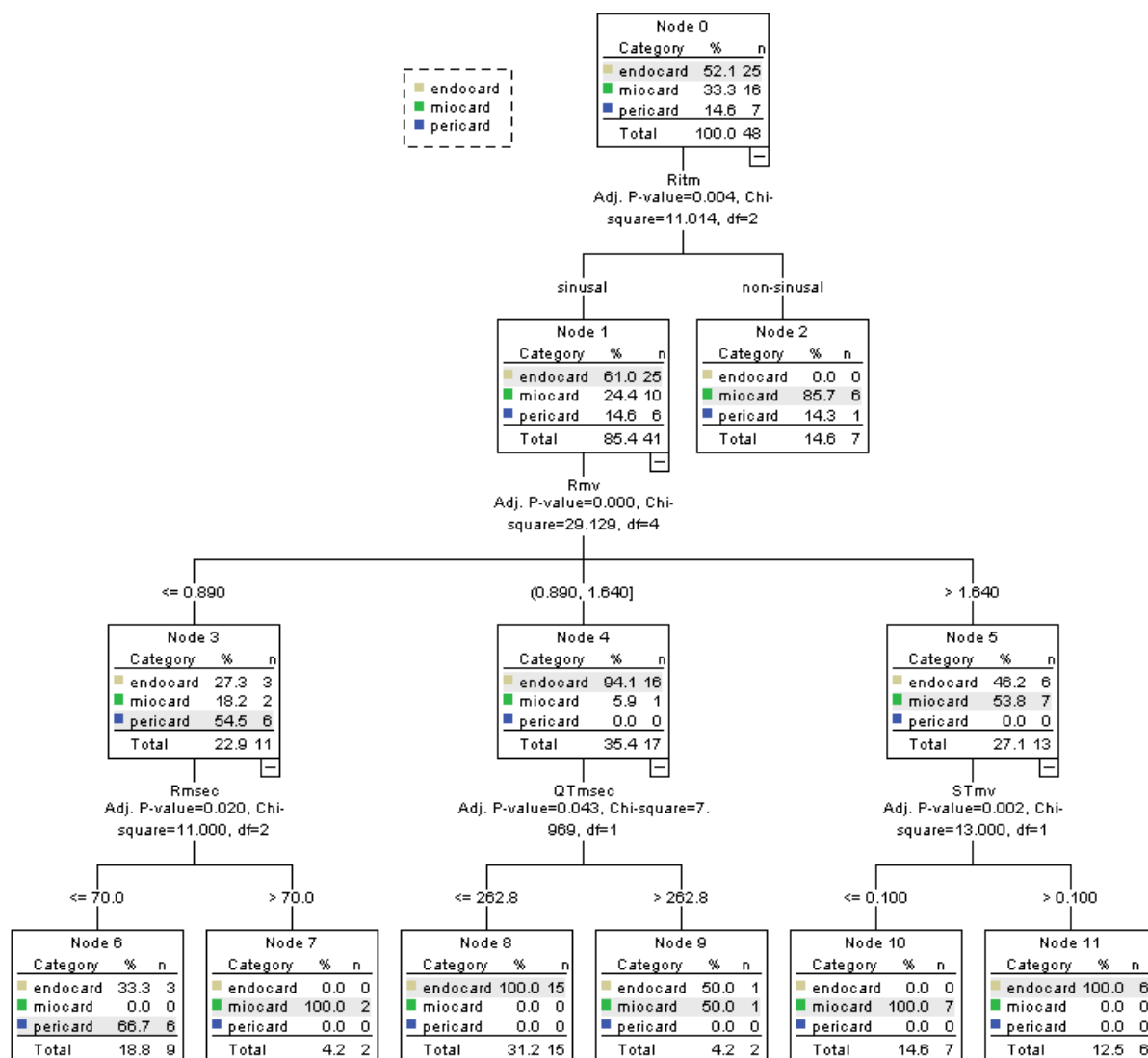
Durata intervalului RR este reprezentată de timpul dintre două sistole ventriculare. Acest parametru este strict corelat cu frecvența cardiacă. S-a observat o inversă proporționalitate între valoarea frecvenței cardiace și durata RR. S-a observat că la masculi durata intervalului RR a fost

mai mare, dar cu o distribuție mai largă a valorilor față de femele. În cadrul taliei, durata RR s-a corelat negativ cu aceasta, adică cu cât crește talia animalului, cu atât durata RR este mai mică, deci frecvența cardiacă mai mare. Ținând cont de faptul că pacienții incluși în studiu prezentau diferite afecțiuni cardiace, se observă faptul că durata intervalului RR și frecvența cardiacă au valori opuse pacienților normali. Din punctul de vedere al localizării afecțiunii cardiace, grupul pacienților cu afecțiuni ale endocardului au avut cele mai mari valori ale intervalului RR, fiind urmat de grupul pacienților cu afecțiuni ale miocardului, iar cele mai reduse valori au fost întâlnite la cei cu afecțiuni pericardice.

Axul electric mediu, în cazul pacienților cu afecțiuni endocardice, a avut orientare normală la majoritatea câinilor, la 20% dintre aceștia având o deviație stângă. Același lucru s-a observat și în cazul grupului cu afecțiuni ale miocardului. Aceste patologii evoluează cu diferite grade de dilatație atrio-ventriculară stângă, deviind direcția frontului de depolarizare în sensul dilatației. Deși poate orienta diagnosticul și poate fi de mare ajutor în diferențierea unor patologii, precum blocul de ramură, acesta nu reprezintă un criteriu major în diagnosticul afecțiunilor cardiace, deoarece s-a observat că la majoritatea pacienților cardiaci, acesta a avut o orientare normală.

Diagnosticul morfologic al traseului electrocardiografic a fost stabilit pe baza modificărilor undelor, intervalelor și segmentelor (grafic 5.4.14). La cei mai mulți dintre pacienți s-au observat semne compatibile cu prezența hipoxiei și ischemiei miocardice. Deși aceste modificări ale traseului electrocardiografic nu prezintă specificitate crescută, analizate într-un context clinic și împreună cu rezultatele altor examene speciale, pot aduce informații valoroase în diagnosticul unei afecțiuni cardiace (42). Acestea au fost reprezentate electrocardiografic prin modificarea morfologică a segmentului ST, a undei T și croșetajul undei R. Aceste condiții patologice ale mușchiului cardiac au fost întâlnite la toate cele trei grupuri de pacienți distribuite pe baza localizării patologiei.

Un alt aspect frecvent întâlnit a fost creșterea duratei undei P și a complexului QRS, fiind compatibil, conform literaturii cu cardiomegalia stângă. Din punct de vedere electrofiziologic, în ventriculomegalia stângă, primul și al doilea vector al depolarizării ventriculare sunt normale, în timp ce al treilea vector al depolarizării este mărit. Concomitent și durata timpului depolarizării este crescută (165). Aceste aspecte au fost întâlnite cel mai frecvent la pacienții diagnosticați cu afecțiuni ale endocardului și miocardului.



Grafic nr. 5.4.14. Arbore decizional în localizarea afecțiunilor cardiace, cu analiza mai multor parametri de ordin ritmologic și morfologic ai traseului electrocardiografic.

Graphic no. 5.3.3. Decision tree graphic assessing multiple electrocardiographic changes for prediction of different cardiac diseases;

Dilatația atrială stângă a fost întâlnită cu predilecție la pacienții cu afecțiuni localizate la nivelul endocardului (boala valvulară mitrală), în timp ce ventriculomegalia stângă a fost întâlnită cu predilecție la pacienții cu afecțiuni ale miocardului (cardiomiopatia dilatativă). Modificările specifice afecțiunilor pericardice, au fost hipovoltajul și alternanța electrică. Hipovoltajul s-a întâlnit la peste jumătate dintre pacienții examinați în cadrul acestui grup. Mai mult, s-a observat și o reducere a amplitudinii undei P față de pacienții cu afecțiuni endocardice sau miocardice. Hipovoltajul deflexiunilor la pacienții cu epanșament pericardic apar datorită interpușerii unei cantități de lichid între cord și electrozii explorați, iar alternanța electrică exprimată prin amplitudini diferite ale complexului QRS se datorează schimbării permanente a

poziției cordului în sacul pericardic și modificarea direcției de orientare a frontului depolarizării (165).

5.4.4. Concluzii parțiale

5.4.4. Partial conclusions

Lotul pacienților examinați electrocardiografic a fost unul eterogen din punct de vedere al rasei, taliei și vârstei, dar echilibrat din punct de vedere al sexului.

Frecvența cardiacă a fost încadrată în limite normale la majoritatea pacienților, un sfert dintre aceștia au prezentat tahicardie și doar 1,5% bradicardie. Tahicardia s-a întâlnit cu preponderență la pacienții de talie mare deoarece aceștia au fost diagnosticați cu cardiomiopatie dilatativă și fibrilație atrială.

Devierea de la ritmul sinusal a fost reprezentată de aritmii de tipul fibrilației atriale, flutterului atrial, tahicardiei ventriculare, extrasistolelor ventriculare și mai rar datorită ritmului joncțional sau disociației atrio-ventriculare.

Dintre bradiaritmii și defecte de conducere au fost diagnosticate bradicardia sinusală, pauza sinusală, blocurile atrio-ventriculare și cele fasciculare.

Evaluarea morfologică a traseului electrocardiografic a urmărit diferențe între tipurile de patologii. Astfel, pacienții cu afecțiuni ale endocardului au avut cele mai mari valori ale duratei undei P. Durata intervalului PQ a avut valorile cele mai mari în cadrul grupului afecțiunilor miocardice. Amplitudinea undei R a avut valori mai mari la pacienții diagnosticați cu boală valvulară mitrală, iar durata complexului QRS a avut valorile cele mai mari la pacienții cu cardiomiopatie dilatativă.

Intervalul QTc nu a suferit modificări majore, dar s-a observat o creștere a duratei acestuia la pacienții cu cardiomiopatie dilatativă. Nici segmental ST nu a arătat modificări semnificative între grupurile de pacienți distribuiți pe baza tipului de patologie. Amplitudinea undei T a avut valori mai mari la pacienții cu afecțiuni ale endocardului.

Dilatația atrială stângă a fost întâlnită cu predilecție la pacienții cu afecțiuni localizate la nivelul endocardului (boala valvulară mitrală), în timp ce ventriculomegalia stângă a fost întâlnită cu predilecție la pacienții cu afecțiuni ale miocardului (cardiomiopatia dilatativă). Modificările specifice afecțiunilor pericardice, au fost hipovoltajul și alternanța electrică.

CAPITOLUL VI
STUDIU PRIVIND APLICAREA ELECTROCARDIOGRAFIEI LA CÂINII DIN RASA
CIOBĂNESC ROMÂNESC DE BUCOVINA

CHAPTER VI
RESEARCH REGARDING THE APPLICATION OF ELECTROCARDIOGRAPHY IN
NORMAL BUCOVINA SHEPHERD DOGS

Rasa Ciobănesc Românesc de Bucovina este originară din România, Serbia și de la sudul Dunării (Bulgaria) acesta fiind considerat un câine excelent de stână, utilizat în păstoritul oilor, dar și pentru pază, curte sau companie. Acesta face parte din grupul II, secțiunea 2.2. (câine molosoid de munte) conform Federației Chinologice Internaționale. Este încadrat în grupul raselor de talie mare, masculul având o înălțime de 71 – 75 cm, iar femela de 66 – 68 cm. Greutatea este în proporție cu înălțimea (3).

Scopul studiului este acela de a caracteriza și propune limite ale măsurărilor cardiace la câinii normali din rasa Ciobănesc Românesc de Bucovina.

6.1. Material și metode

6.1. Material and methods

S-a luat în studiu un lot de 20 de câini din rasa Ciobănesc Românesc de Bucovina, cu vârsta cuprinsă între 1 și 9 ani cu o medie $\pm$ DS de 2,69 $\pm$ 1,98 ani. Din punctul de vedere al sexului au fost 14 masculi reprezentând 70% și 6 femele, reprezentând 30%, cu o greutate cuprinsă între 27 și 78 kg, cu o medie $\pm$ DS de 50,68 $\pm$ 13,79 kg. Au fost incluși doar câini de rasă, cu vârsta de peste un an și normali din punct de vedere cardiac. Au fost acceptați în studiu pacienți cu diferite patologii, dar care nu au avut implicații majore asupra aparatului cardio-vascular.

Toți câinii au fost supuși unei anamneze și unui examen clinic amănunțit, pe baza fișei de examinare clinică, apoi au fost supuși examenului electrocardiografic pe o perioadă de 5 minute, în 6 derivații, la o viteză de 50 mm/sec și amplitudine de 10 mm/mV, iar în final s-a realizat ecografia cardiacă conform recomandărilor AVCIM, pentru evaluarea dimensiunilor și parametrilor cardiaci și examenul radiologic al toracelui în incidență laterală (191). Pentru examenul electrocardiografic, câinii au fost conționați în decubit lateral drept, iar ecocardiografia s-a realizat în decubit lateral stâng și drept, utilizând ferestrele ecografice, după o prealabilă tundere și aplicare de gel ecografic. La unii pacienți s-a realizat și examenul sângelui, reprezentat prin hemoleucogramă completă și examen biochimic având în vedere parametri precum cretinina, ureea, proteinele totale și troponina I. Aceste analize au fost realizate cu scopul

de a elimina afecțiuni renale cronice care pot induce modificări cardiace și alterări structurale ale mușchiului cardiac (8, 15, 38, 76, 142, 158, 174, 182, 213).

6.2. Rezultate

6.2. Results

Anamneza și examenul clinic au urmărit descoperirea unor simptome de origine cardiacă, precum tusea, dispneea, intoleranța la efort, absența apetitului, pierderea în greutate, sincopa, freșmentul toracic, sau suflurile cardiace. Pacienții incluși în studiu au fost normali din punct de vedere cardiac, unii dintre aceștia fiind diagnosticați cu diferite alte afecțiuni: un pacient cu hernie discală, un pacient cu babesioză, unul cu torsiune gastrică și ruptură splenică, un pacient cu inflamație supurativă la membrul anterior stâng secundar unei plăgi prin mușcătură și un pacient cu distocie.

Din punct de vedere clinic, intoleranța la efort a fost prezentă la un pacient, lipsa apetitului la patru pacienți, pierdere în greutate la un pacient, dispneea la doi pacienți și suflu de gradul III la doi pacienți.

Pentru excluderea unor afecțiuni cardiace sau sistemice care ar fi putut interveni în modificarea parametrilor ecocardiografici și electrocardiografici s-au realizat și analize ale sângelui. Un pacient a fost diagnosticat cu anemie datorită babesiozei, un alt pacient a fost diagnosticat cu leucocitoză secundară unei plăgi purulente la nivelul membrului, iar un pacient a avut titrul sanguin al troponinei crescut peste limita normală datorită torsiunii gastrice. Valorile analizelor sunt redate în tabelul 6.1.

Tabel nr. 6.1. Valorile minime, maxime, media și deviația standard ale analizelor sanguine și biochimice la câinii din rasa Ciobănesc Românesc de Bucovina luați în studiu;

Table no. 6.1. Minimum, maximum, mean±standard deviation of the blood test results in Bucovina Shepherd dogs taken into study;

Parametru	Minim	Maxim	M±DS
Eritrocite (10^6 /ml)	3.1	8.21	5.9±1.4
Leucocite (10^3 /ml)	9.5	55.3	23.1±15.3
Uree (mg/dl)	17.7	55.8	41.6±15.4
Creatinină (mg/dl)	0.62	1.43	1.07±0.28
Proteine totale (g/dl)	6.4	6.9	6.7±0.21
Troponina I (ng/ml)	0.01	1.52	0.18±0.46

Ecografia cardiacă a urmărit în special dimensiunile cavitare și parietale, evaluarea funcției sistolice și diastolice a pacienților și velocitățile fluxurilor pulmonar și aortic, valorile fiind redate în tabelul 6.2.

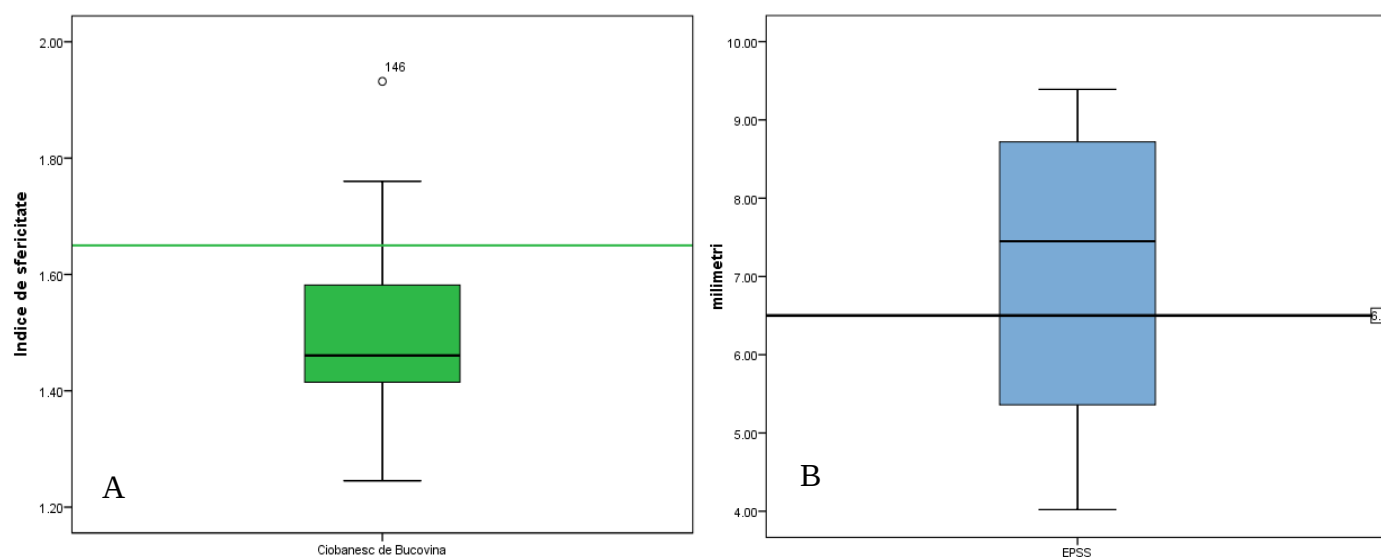
Tabel nr. 6.2. Valorile minime, maxime, media și deviația standard ale măsurătorilor ecocardiografice la câinii din rasa Ciobănesc Românesc de Bucovina luați în studiu.

Table no. 6.2. Minimum, maximum, mean±standard deviation of the echocardiographic measurements in Bucovina Shepherd dogs taken into study;

Parametru	Minim	Maxim	M±SD
LVSD (mm)	50.1	80.3	62.4±8.03
SIVd (mm)	8.7	22.1	11.92±3.2
DVSd (mm)	33.5	56.5	43.3±6.3
PPVSd (mm)	9	14.7	11.4±1.8
SIVs (mm)	10.1	28.2	15.5±4.54
DVSs (mm)	22.1	38.1	31.2±5.07
PPVSs (mm)	12.1	16.8	14.4±1.48
As (mm)	26.3	45.7	34.89±5.6
Ao (mm)	23	34.8	27.8±2.64
As/Ao	1.01	1.55	1.25±0.14
FS%	18	45	27.8±6.1
FE%	32	77	52.6±10.3
VDF-i	41.3	87.6	62.6±15.08
VSF-i	13.8	40.9	28.9±8.87
DVSd-i	1.16	1.59	1.37±0.14
DVSs-i	0.69	1.06	0.91±0.11
As-i	0.74	1.13	0.91±0.11
EPSS (mm)	4.02	9.39	7.03±1.89
Indice sfericitate	1.25	1.93	1.49±0.17
V-aorta (m/s)	0.7	1.4	1.06±0.21
V-pulmonară (m/s)	0.63	1.1	0.82±0.15
Flux transmitral (E/A)	0.72	1.41	1.12±0.16

LVSD – lungimea ventriculului stâng în diastolă, SIVd – septul interventricular în diastolă, DVSd- dimentrul ventricular stâng în diastolă, PPVSd – peretele posterior al ventriculului stâng în diastolă, SIVs – septul interventricular în sistolă, DVSs - dimentrul ventricular stâng în sistolă, PPVSs – peretele posterior al ventriculului stâng în sistolă, DVSd-i- dimentrul ventricular stâng în diastolă indexat la greutatea corporală, DVSs-i- dimentrul ventricular stâng în sistolă indexat la greutatea corporală, Asi – atriul stâng, Ao – aorta, , As/Ao – raport atriul stâng – aorta, VDF-i – volumul diastolic final indexat la suprafața corporală, VSF-i - volumul sistolic final indexat la suprafața corporală, FS – fracție de scurtare, FE – fracție de ejecție, As-i – atriul stâng indexat la greutatea corporală, EPSS – distanța punctului E față de sept, V-aorta – viteza fluxului aortic, V-pulmonară – viteza fluxului pulmonar;

Nu au existat diferențe semnificative statistic între sexe la nici unul dintre parametri ecografici măsurați.



Grafic nr. 6.1. A. Reprezentarea grafică a distribuției valorilor indicelui de sfericitate a grupului de câini studiat și valoarea limită propusă în literatură la câine; B. Reprezentarea grafică a distribuției valorilor punctului E față de sept a grupului de câini studiat și valoarea maximă propusă în literatură la câine.

Graphic no. 6.1. A. Distribution of the sphericity index values of the dogs included into study and the normal value in dogs; B. Distribution of the E-point to septal separation values of the dogs included into study and the upper normal value in dogs;

Valorile dimensiunilor ventriculare cât și ale atriului stâng au fost indexate la greutatea corporală, iar ulterior au fost comparate cu valorile predictive de referință, conform literaturii de specialitate (tabel 6.3).

Tabel nr. 6.3. Procentajul câinilor din rasa Ciobănesc Românesc de Bucovina cu valori sub și peste valorile predictive de referință Cornell pentru diametrul ventricular stâng în sistolă și diastolă și dimensiunea atriului stâng;

Table no. 6.3. Percentage of the total dogs with different values than Cornell proposed ranges for left ventricular diameter in systole and diastole and left atrial diameter;

Parametru	2.5-97.5 interval confidență	Sub limită%	Peste limită%
DVSd-i	1.27-1.85	25%	0%
DVSs-i	0.71-1.26	5%	0%
As-i	0.59-0.97	0%	30%

S-a observat o reducere a valorii diametrului stâng în diastolă și o dimensiune atrială crescută față de limitele predictive conform formulei Cornell, în funcție de greutatea corporală.

În același timp s-a observat o diferență a valorilor indicelui de sfericitate și a punctului E față de sept la câinii studiați, față de valorile propuse în literatură (grafic 6.1. A și B).

Radiografia cardio-toracică s-a realizat pentru evaluarea spațiului pulmonar, a marilor vase și a dimensiunii cardiace. Aceasta din urmă a fost măsurată prin metoda scorului cardio-vertebral, fiind considerată cea mai eficientă modalitate de evaluare a dimensiunii cardiace din punct de vedere radiologic (fig. 6.1).

Scorul cardio-vertebral la câinii din rasa Ciobănesc Românesc de Bucovina a avut valori cuprinse între 9.1v și 9.9v, cu o medie de $9,63 \pm 0,27v$, cu un interval intercuartilic de 9,37-9,9v. Nu a existat diferență statistică ale valorilor scorului cardio-vertebral între masculi și femele.

Nu au existat modificări ale aspectului pulmonar, ale calibrului vascular sau ale poziției și siluetei cardiace.

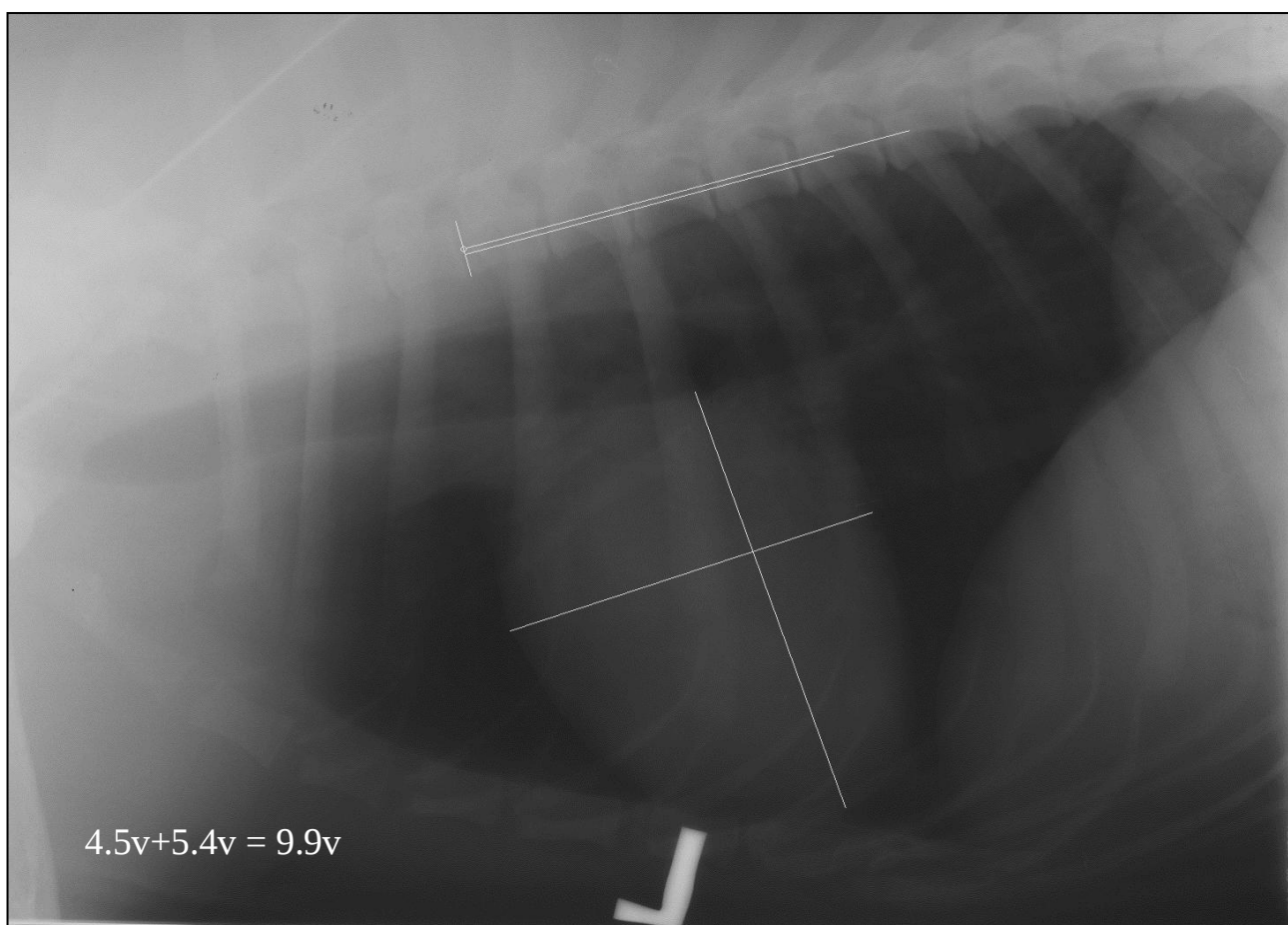
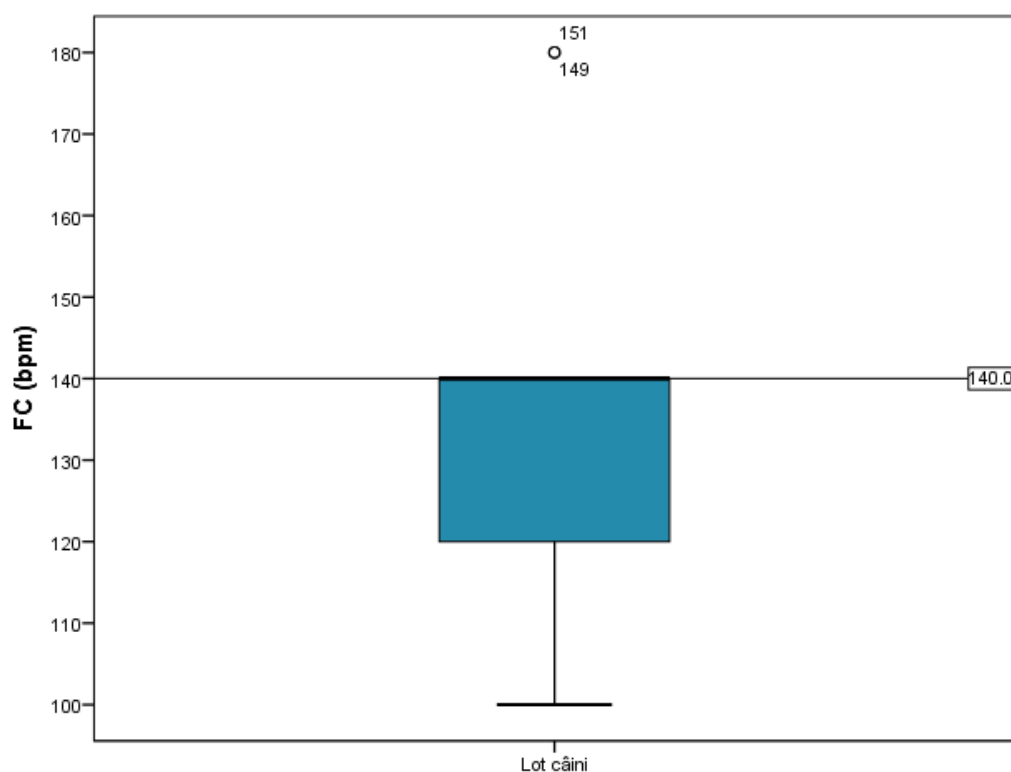


Figura nr. 6.1. Radiografie cardio-toracică laterală stângă a unui câine din rasa Ciobănesc Românesc de Bucovina și cu măsurarea siluetei cardiace prin metoda scorului cardio-vertebral;

Figure no. 6.1. Left lateral thoracic radiography of a Bucovina Shepherd dog showing the vertebral heart scale measurement;

Din punct de vedere electrocardiografic, s-a urmărit frecvența cardiacă, ritmul, prezența sau absența aritmiei respiratorii, prezența sau absența ritmului rătăcitor, axul electric mediu și măsurarea deflexiunilor traseului electrocardiografic.

Toți pacienții au prezentat ritm sinus. Frecvența cardiacă a avut limite între 100 și 180 bpm, cu o medie $\pm$ DS de 134 $\pm$ 20 bpm (grafic 6.2). Doi dintre pacienți, reprezentând 10% au avut o frecvență cardiacă peste limita normală rasei. Acești pacienți au prezentat tahicardie datorită unor afecțiuni precum babesioza și torsiunea gastrică.



Grafic nr. 6.2. Reprezentarea grafică a distribuției valorilor frecvenței cardiace a câinilor din grupul studiat și valoarea maximă propusă în literatură la câinii de talie mare;

Graphic 6.2. Heart rate values distribution in Bucovina Shepherd group and the upper limit proposed in literature for large breed dogs;

Câinii nu au prezentat tulburări de ritm, în afara celor doi pacienți diagnosticați electrocardiografic cu tahicardie sinusală. Aritmia respiratorie și ritmul rătăcitor au fost prezente la 11 dintre câini, reprezentând 58%.

Morfologia traseului electrocardiografic a urmărit protocolul prestabilit, cuantificând undele, intervalele și segmentele. Valorile minime, maxime, medii și deviația standard sunt reprezentate în tabelul 6.4.

Tabel nr. 6.4. Valorile minime, maxime, medii și deviația standard ale măsurătorilor traseului electrocardiografic la câinii din rasa Ciobănesc Românesc de Bucovina.

Table no. 6.4. Minimum, maximum, mean±standard deviation of the electrocardiographic measurements in Bucovina Shepherd dogs;

	Minim	Maxim	M±DS
P (mV)	0.11	0.36	0.21±0.05
P (msec)	45	65	57±5.9
PQ (msec)	96	150	115±14.3
R (mV)	0.6	3.22	1.3±0.6
R (msec)	55	84	66.7±6.9
QTc	190	265	223±20.8
ST (mv)	0	0.11	0.03±0.03
(T _{mv} /R _{mv} *100)	5.21	32.4	20.8±7.08
T (mV)	0.05	0.64	0.27±0.15
RRmed (msec)	334	524	430±56.09

Valorile sunt calculate pentru grupul câinilor adulți din rasa Ciobănesc Românesc de Bucovina, fără afecțiuni cardiace congenitale sau dobândite și fără patologii care pot induce alterări ale morfologiei traseului electrocardiografic.

Valorile medii au fost cuprinse între limitele normale recomandate de literatura de specialitate, cu excepția duratei undei P care a avut valori peste limita maximă a speciei (50 msec).

Axul electric mediu a avut o orientare normală la 79% dintre pacienți, la 16% a fost deviat spre stânga, iar la 5% a fost deviat spre dreapta.

Dintre parametri electrocardiografici, s-a observat o diferență semnificativă statistic, doar la valoarea intervalului PQ, aceasta fiind mai mare la femele față de masculi ($p<0.05$). Vârsta și greutatea pacienților nu s-a corelat semnificativ cu nici un parametru electrocardiografic.

6.3. Discuții

6.3. Discussions

Rasa Ciobănesc Românesc de Bucovina are originea în sud-estul Europei, fiind reprezentată de câini de talie mare, de tip molosoid. Deși există multiple canise și crescătorii pe teritoriul României, se cunosc puține date despre predispoziția rasială și genetică pentru anumite boli. Mai mult, din cunoștințele autorilor, nu există limite de referință ale cordului, pentru raportarea valorilor obținute în cazul pacienților cardiaci. Studiul de față a propus limite de

referință normale ale diferitelor măsurători cardiologice pentru rasa Ciobănesc Românesc de Bucovina.

Examenul ecocardiografic a urmărit măsurarea dimensiunilor cardiace și a indicilor ai funcției sistolice și diastolice, cât și a vitezelor fluxului pulmonar și aortic. Dimensiunile ventriculului stâng au fost măsurate în modul M și au fost exprimate ca minim, maxim și medie $\pm$ deviație standard, pentru stabilirea intervalelor de referință. Raportul atriu stâng-aortă a depășit limita maximă propusă în literatură (1,5), acesta având limite între 1,01-1,55 la câinii Ciobănesc Românesc de Bucovina. Frația de scurtare a arătat limite mai largi față de cele propuse în literatură, valorile fracției de scurtare fiind similare cu cele ale rasei Marele Danez (18-36%) (116). Valorile fracției de ejeție au fost asemănătoare cu cele ale rasei Marele Danez și Estrella Mountain Dog (116, 126). Volumul sistolic și diastolic final al ventriculului stâng raportat la suprafața corporală a avut valori în limite normale propuse în literatură (30 ml/m², respectiv 100 ml/m²). Valoarea diametrului ventricular stâng în sistolă și diastolă au fost indexate la greutatea corporală pentru uniformizare. Valorile intervalelor propuse în literatură sunt de 1,27-1,85 în diastolă și 0,71-1,26 în sistolă (50). Un sfert dintre câinii din rasa Ciobănesc Românesc de Bucovina au avut valori ale diametrului ventricular stâng în diastolă sub limita minimă, iar 5% dintre aceștia au avut valori ale diametrului ventricular stâng în sistolă sub limita minimă. În același mod, s-a realizat indexarea diametrului atriului stâng la greutatea corporală, limitele propuse în literatură fiind de 0,59-0,97. În grupul câinilor studiați, 30% au avut valori peste limita maximă. Punctul E față de sept reprezintă distanța dintre vârful valvei mitrale septale în diastolă (atunci când este deschisă) și septul interventricular. Conform literaturii, valoarea normală variază în funcție de rasă. Astfel valorile obținute la rasa Ciobănesc Românesc de Bucovina au fost similare cu cele obținute la rasa Irish Wolfhound (4-11,4 mm) (205). Indicele de sfericitate este un parametru care evaluează forma cavității ventriculare stângi, raportând dimensiunea axului lung la diametrul acestuia. Valoarea raportului stabilită în literatură este de 1,65. Valorile obținute în cadrul grupului studiat au variat între 1,25-1,93, cu o medie de 1,49, deci sub limita propusă de literatura de specialitate. Valorile mai reduse presupun egalizarea lungimii ventriculului stâng cu diametrul acestuia, cavitatea devenind globoidă, aspect întâlnit în patologii cardiace care evoluează cu dilatație ventriculară stângă.

Vitezele fluxului aortic și pulmonar s-au încadrat în limite normale, fiind astfel excluse patologii ale inelelor valvulare semilunare precum stenoza subaortică sau pulmonară. Conform studiilor din literatură, un interval reprezentativ pentru toate rasele de câini este de 0,78-2,13 m/s pentru viteza maximă a fluxului aortic și de 0,61-1,81 m/s pentru viteza maximă a fluxului pulmonar (26). Rezultatele obținute în studiul asupra câinilor din rasa Ciobănesc Românesc de

Bucovina sunt în conformitate cu valorile specificate în literatura de specialitate. Fluxul transmitral este reprezentat de raportul dintre viteza diastolică generală și viteza sistolică atrială, valoarea acestuia fiind, conform literaturii, la rasa Doberman Pinscher, estimată la $1,4 \pm 0,3$, cu limite cuprinse între 1 – 1,9 (39, 144). În cazul grupului studiat, limitele raportului E/A au avut valori mai mici față de rasa Doberman Pinscher.

Caracterizarea din punct de vedere cardiac a rasei Ciobănesc Românesc de Bucovina a continuat cu studiul siluetei cardiace prin examenul radiologic. Analiza radiografiei a urmărit excluderea unor patologii de ordin pulmonar precum edemul pulmonar cardiogen, bronhopneumonii, plurezie, sau malformații ale cuștii toracice și cuantificarea obiectivă a dimensiunii cardiace, realizată prin metoda scorului cardio-vertebral. În prezent, deși uneori contestată, metoda scorului cardio-vertebral rămâne cea mai precisă modalitate de măsurare a cordului pe imaginea radiologică. Limitele inițiale, propuse de Buchanan și Bucheler sunt de 9,2-10,2v, fără a fi influențate de rasă, sau decubit (37). Ulterior, multiple studii au demonstrat diferențe semnificative ale valorilor scorului cardio-vertebral între rase și decubitul lateral stâng și drept (5, 94, 95, 107). Valorile câinilor din rasa Ciobănesc Românesc de Bucovina s-au încadrat în limitele propuse inițial (9,2-10,2v) de către Buchanan și Bucheler, dar au avut o medie asemănătoare raselor Ciobănescului Turcesc, câinilor nativi Iranieni, Ciobănescului German și Lhasa Apso (88, 95, 96).

Electrocardiografia a urmărit excluderea aritmiilor și cuantificarea și caracterizarea traseului electrocardiografic din punct de vedere ritmologic și morfologic la grupul de câini studiați. Toți pacienții au avut un ritm sinusal, doi dintre aceștia fiind diagnosticați cu tahicardie sinusală. Nu au fost excluși din studiu deoarece tahicardia sinusală a fost considerată urmarea unei patologii extracardiace, într-un caz anemia secundară babesiozei, iar în alt caz torsiunii gastrice. Pacientul cu torsiune gastrică nu a dezvoltat aritmii supraventriculare non-sinusale sau ventriculare pe parcursul examinării. Frecvența cardiacă, cu excepția celor doi pacienți cu tahicardie sinusală s-a încadrat în limitele specifice rasei propuse de literatură, media fiind de 134 bpm (49, 66, 200, 211). Aritmia respiratorie și ritmul rătăcitor au fost prezente la 58% dintre câini examinați electrocardiografic. Axul electric a fost modificat la 21% dintre pacienți, în 5% dintre cazuri având o deviație spre dreapta, iar la 16% având o deviație spre stânga, fără a fi observate alte modificări morfologice sau structurale. Pacienții cu babesioză, torsiune gastrică, sau distocie au avut o orientare normală a axului electric mediu.

Măsurătorile traseului electrocardiografic au urmărit caracterizarea acestuia din punct de vedere morfologic. Amplitudinea undei P s-a încadrat la 100% dintre pacienți în limitele normale ale speciei, iar durata undei P a depășit la 75% dintre câini valoarea maximă a categoriei de talie

din cadrul speciei (50 msec). Creșterea duratei undei P este, conform studiilor, compatibilă cu dilatația atrială stângă, însă, dimensiunea atrială stângă măsurată ecografic a arătat dimensiuni normale la 70% dintre cazuri (conform indexării la greutatea corporală), iar la 95% dintre câini, raportul As/Ao a fost în limite normale (<1.5). Intervalul PQ a depășit limita maximă de 130 msec la 15% dintre câini. Durata crescută a intervalului PQ este asociată cu o întârziere în conducere a impulsului nervos la nivelul nodulului atrio-ventricular, aspect denumit bloc atrio-ventricular de gradul I. Totuși câinii cu prelungirea intervalului PQ peste limita normală au avut vârste cuprinse între 4 și 6 ani, fără modificări structurale și funcționale cardiace și fără alte patologii asociate. Amplitudinea undei R s-a încadrat în limitele specifice categoriei de talie (0.6-3 mV), cu excepția unui singur pacient la care amplitudinea undei R a avut o valoare de 3.22 mV. Durata complexului QRS a depășit limita maximă de 70 msec specifică categoriei de talie din cadrul speciei la 25% dintre câini, aspect compatibil cu dilatație sau hipertrofie ventriculară stângă, însă această modificare a fost infirmată prin măsurătorile ecocardiografice.

Intervalul QTc, conform literaturii de specialitate are o valoare maximă de 240 msec. Câinii grupului studiat au depășit această valoare într-un procent de 15%. Acești câini nu au avut modificări structurale și funcționale cardiace și nici nu au fost diagnosticați cu alte afecțiuni extracardiace. Unda T a depășit $\frac{1}{4}$ din valoarea amplitudinii undei R la 25% dintre pacienți. Dintre acești câini, o singură femelă a fost diagnosticată cu distocie, având anemie și leucocitoză, iar restul au avut valori normale ale analizelor.

Din cunoștințele autorilor, acesta este primul studiu asupra standardizării dimensiunilor cardiace la câinii din rasa Ciobănesc Românesc de Bucovina. Cunoașterea unor parametri cardiologici normali este necesară diagnosticării unor patologii cardiace. Autorii au diagnosticat cardiomiopatia dilatativă la Ciobănescul Românesc de Bucovina, ceea ce indică faptul că rasa, făcând parte din grupul câinilor de talie mare, este predispusă la anumite afecțiuni cardiace. Parametrii cei mai importanți care au avut valori în afara limitelor propuse de literatură la câine, respectiv la rasele de talie mare au fost: fracția de scurtare, fracția de ejeție, diametrul ventricular stâng în sistolă și diastolă indexat la greutatea corporală, dimensiunea atrială stângă indexată la suprafața corporală, indicele de sfericitate, durata undei P și durata complexului QRS. Raportul atriu stâng –aortă a avut valori normale. Aceste rezultate indică o dimensiune cardiacă mare, în special atrio-ventriculară stângă, comparativ cu alte rase de talie mare, cu un timp de conducere a impulsului nervos prelungit, în mod fiziologic. Reducerea valorilor indicelui de sfericitate indică o ușoară rotunjire a cavității ventriculare stângi.

6.4. Concluzii

6.4. Conclusions

În studiul prezent au fost incluși 20 de câini din rasa Ciobănesc Românesc de Bucovina, fără patologii cardiace congenitale sau dobândite, pentru calcularea unor valori ale măsurătorilor cardiace specifice rasei.

Din punct de vedere ecocardiografic, raportul atriu-stâng aortă a depășit limita maximă propusă în literatură, iar fracția de scurtare a avut valori asemănătoare rasei Marele Danez, în timp ce fracția de ejeție a arătat valori asemănătoare rasei Marele Danez și Estrella Mountain Dog. Volumul sistolic și diastolic final al ventriculului stâng a avut valori încadrate în limitele normale.

Valorile diametrului ventricular stâng în diastolă respectiv sistolă a fost sub limita minimă la 25%, respectiv 5% dintre câini. Dimensiunea atrială stângă a avut valori peste limita maximă la 30% dintre pacienți.

Valorile distanței punctului E față de sept au fost similare cu cele observate la rasa Irish Wolfhound, iar indicele de sfericitate a avut valori sub limita minimă, ceea ce presupune rotunjirea cavității ventriculare stângi.

Din punct de vedere radiologic, scorul cardio-vertebral a avut valori în limitele normale propuse de literatură, acestea asemănându-se în special cu cele ale raselor Ciobănesc Turcesc, Ciobănesc German, câinii nativi Iranieni și Lhasa Apso.

Traseul electrocardiografic a arătat diferențe față de limitele propuse în literatură. Durata undei P a avut valori peste limita maximă la 75% dintre câini, iar intervalul PQ a depășit valoarea duratei normale la 15% dintre aceștia. Durata complexului QRS a depășit limita maximă la 25% dintre câini, iar intervalul QT a avut valori peste limita superioară la 15% dintre aceștia.

Rezultatele obținute indică prezența, în mod fiziologic, a unui cord de dimensiuni mari și un timp de conducere a impulsului nervos prelungit. Reducerea valorilor indicelui de sfericitate indică rotunjirea cavității ventriculare stângi.

CAPITOLUL VII

DISCUȚII GENERALE

CHAPTER VII

GENERAL DISCUSSIONS

7.1. Considerații privind conduita de diagnostic cardiologic

7.1. Considerations regarding the cardiologic diagnostic protocol

Pacienții studiați în perioada celor patru ani au fost diagnosticați cu diferite afecțiuni cardiace, prin examen clinic și după caz, au fost supuși unor examene speciale. Dintre examenele speciale se numără examenul electrocardiografic, examenul radiologic, ecocardiografia și examene ale sângelui. Ulterior, în funcție de diagnostic, au fost distribuiți în grupuri în funcție de localizarea afecțiunii cardiace în afecțiuni ale endocardului, miocardului și pericardului, pentru analizarea traseului electrocardiografic și caracterizarea acestuia pentru fiecare patologie. Pentru unii pacienți, din considerente diverse, în principal datorită proprietarilor sau ale stării patologice a animalului, nu s-au putut realiza toate examenele necesare stabilirii unui diagnostic final de cardiomiopatie, acesta rămânând incomplet. Diagnosticul afecțiunilor cardiace s-a stabilit prin examene de specialitate, coroborând datele anamnetice, cu examenul clinic și cele paraclinice, conform recomandărilor literaturii (6, 26, 55, 57, 93, 186, 191). Datele semnaletice ale pacienților au fost înregistrate în fișa de consultație clinică, deoarece rasa, vârsta, sexul și greutatea sunt informații esențiale în orientarea și inițierea examenului clinic. Literatura de specialitate specifică predispoziția rasială pentru anumite afecțiuni cardiace, precum boala valvulară mitrală la câinii de talie mică, sau cardiomiopatia dilatativă la cei de talie mare (6, 57). Vârsta are importanță majoră în diferențierea afecțiunilor cardiace congenitale față de cele dobândite (18, 81, 145). Studiile au arătat că predispoziția masculilor pentru afecțiunile cardiace este de aproximativ 1.5 ori mai mare decât la femele (6, 90). Înregistrarea greutății pacienților cardiace este utilă în primul rând pentru raportarea unor măsurători ale cordului la greutatea corporală sau la suprafața corporală, dar și pentru monitorizarea acesteia pe parcursul evoluției bolii (26, 50, 91).

Anamneza a urmărit statusul vaccinal și perioadele de deparazitare ale pacientului, dieta, prezența unor factori predispozanți pentru afecțiunile cardiace din mediul ambiental, activitatea pacientului, afecțiuni cunoscute și tratamente efectuate, sau dacă pacientul a mai fost diagnosticat cu afecțiuni cardiace. Datele anamnetice au fost obținute printr-o discuție amănunțită cu

proprietarul și au fost notate în fișa clinică. Examenul clinic a urmărit în special semne specifice tabloului clinic al insuficienței cardiace. Majoritatea pacienților examinați au prezentat simptome clinice, acestea variind în frecvență și intensitate în funcție de afecțiuni și de stadiul bolii. Acestea sunt redate în tabelul 7.1 și exprimate prin procentul pacienților cu simptomul respectiv din totalul grupului cu afecțiuni localizate la diferite segmente cardiace.

Tabel nr. 7.1. Cuantificarea simptomelor clinice pe grupurile de câini stabilite pe baza localizării patologiei cardiace;

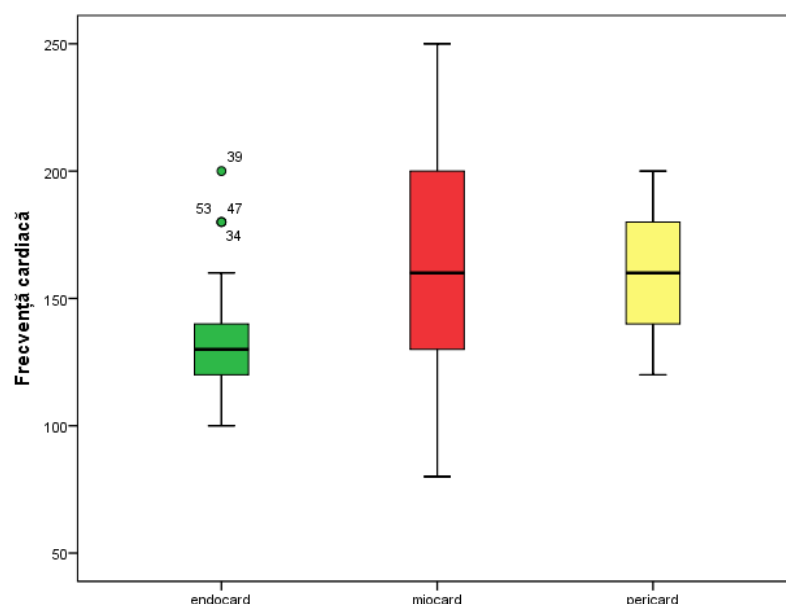
Table no. 7.1. Summay and percentage of the clinical signs in dogs with different heart diseases;

Symptom	Endocard	Miocard	Pericard
Suflu cardiac	96%	46%	-
Tuse	40%	30%	14%
Intoleranță la efort	51%	85%	100%
Dispnee	32%	85%	100%
Slăbire	28%	77%	86%
Lipsă apetit	23%	77%	100%
Fremisment toracic	23%	15%	-
Sincopă	11.5%	8%	14%

7.2. Considerații privind aspecte particulare ale analizei ritmologice la câine

7.2. Considerations regarding particular of the rhythmology analysis in dogs

Caracterizarea ritmologică a afecțiunilor cardiace s-a realizat prin analiza traseului electrocardiografic și calcularea frecvenței cardiace, caracterizarea ritmului predominant și a celor asociate și diagnosticarea aritmiilor. Frecvența cardiacă a prezentat diferențe între grupurile pacienților distribuiți pe baza localizării afecțiunii cardiace (grafic 7.1). În cazul afecțiunilor endocardice, s-a observat o implicare mai mare a sistemului regulator neurohormonal, deoarece în aceste, boli afecțiunea cardiacă are o evoluție lentă, iar mecanismele de compensare sunt prelungite. În afecțiunile miocardului, reprezentate prin cardiomiopatia dilatativă, în care miocardul este depreciat la nivel structural, tahiaritmiile au fost reprezentate în principal de fibrilație atrială și ventriculară sau ectopii ventriculare, cu etiologie intrinsecă, asupra cărora sistemul neurohormonal nu mai poate acționa prin mecanismele de compensare.



Grafic nr. 7.1. Reprezentarea grafică a distribuției valorilor frecvenței cardiace la pacienții diagnosticați cu patologii ale endocardului, miocardului și pericardului;

Graphic no. 7.1. Heart rate values distribution in dogs with different cardiac diseases;

Tahicardia este considerată un semn cu prognostic negativ în evoluția bolii cardiace. Din acest motiv, în cadrul clinic, unul din scopurile principale în instituirea tratamentului este de a reduce frecvența cardiacă la pacienții cu tahiaritmii. Acest aspect este mai ușor de realizat la pacienții care prezintă influențe ale sistemului neurovegetativ decât la cei cu tahiaritmii intrinseci precum fibrilația atrială sau ventriculară.

S-a observat că ritmul este în strânsă legătură cu frecvența cardiacă și răspunsul terapeutic. Astfel, un ritm sinusal a fost mai ușor de controlat decât un ritm predominant nonsinusal, la pacienții cu afecțiuni cardiace.

Tabel nr. 7.2. Tipurile de ritm și procentul acestora în patologii localizate la nivel endocardic, miocardic și pericardic;

Table no. 7.2. Type of rhythm and frequency in dogs with different cardiac diseases;

Ritm	Endocard	Miocard	Pericard
Sinusal	100%	62.5%	86%
Nonsinusal	0%	37.5%	14%

Pacienții cu afecțiuni cardiace localizate la nivelul endocardului au avut exclusiv ritm predominant sinusal, iar valorile frecvenței cardiace au fost mai reduse față de celelalte grupuri. Conform literaturii de specialitate, aritmiile cu devierea de la ritmul sinusal care evoluează în boala valvulară sunt cele supraventriculare și ventriculare reprezentate prin fibrilație atrială,

extrasistole atriale, fibrilație ventriculară și extrasistole ventriculare (53). Pacienții cu afecțiuni ale miocardului au dezvoltat, într-un procent mare, devieri ale ritmului sinusal. Acestea au fost reprezentate în principal de fibrilație atrială, dar și de fibrilație ventriculară și extrasistole ventriculare. Ritmul nonsinusal a fost indus de modificările intrinseci ale țesutului miocardic și nodal, evoluând în principal prin tahiaritmii supraventriculare sau ventriculare, cu o medie a frecvenței cardiace superioară grupului cu afecțiuni ale endocardului. Majoritatea pacienților cu afecțiuni localizate la nivel pericardic au avut un ritm predominant sinusal, doar un pacient cu defect pericardic și hernia atriului drept a dezvoltat flutter atrial. Nu au fost observate modificări ale ritmului sinusal la pacienții cu epanșament pericardic (tabel 7.2). Literatura de specialitate specifică prezența unor aritmii supraventriculare sau ventriculare nonsinusale în cazul prezenței neoplaziilor infiltrative ale miocardului, care pot induce alterări structurale ale țesutului nodal (185).

Aritmiile întâlnite la cele trei tipuri de patologii au avut frecvențe diferite, în general, pacienții cu afecțiuni ale miocardului dezvoltând aritmii variate și cu efecte hemodinamice mai severe decât în cazul celorlalte grupuri. Aceste aritmii sunt centralizate în tabelul 7.3.

Tabel nr. 7.3. Tipurile de aritmii și procentajul acestora întâlnite în cadrul patologiilor cardiace localizate la nivel endocardic, miocardic și pericardic;

Table no. 7.3. Type and frequency of arrhythmias diagnosed in dogs with different cardiac diseases;

Localizare aritmie		Endocard	Miocard	Pericard
Supraventricular	Tahicardie sinusală	23%	23%	87.5%
	Fibrilație atrială	0%	39%	0%
	Flutter atrial	0%	8%	12.5%
	Pauză sinusală	8%	-	-
	Bloc AV gr. II	4%	-	-
	Extrasistole jonctionale	-	8%	-
Ventricular	Tahicardie ventriculară	4%	8%	-
	Extrasistole ventr. stg.	4%	15.5%	-
	Extrasistole ventr. dr.	-	15.5%	-
	Bloc ram drept	-	8%	-

În urma analizei ritmologice a traseelor electrocardiografice s-au constatat rezultate similare celor specificate în literatură. Tahicardia sinusală a fost prezentă la toate cele trei grupuri, însă la pacienții cu afecțiuni pericardice aceasta a fost prezentă într-un procent mult mai ridicat. Acumularea lichidului pericardic induce un status restrictiv asupra cordului exprimat printr-o insuficiență diastolică, cu acumulare progresivă a sângelui în circulația de întoarcere.

Deoarece presiunea intrapericardică nu permite dilatarea suficientă a cordului și captarea și ejeția sângelui, organismul compensează prin creșterea frecvenței cardiace pentru a se ajunge la un grad de hemodinamică suficient (62). Tot prin mecanisme compensatorii de ordin neurohormonal se induce tahicardia și în cazul pacienților cu boală valvulară mitrală, spre deosebire de majoritatea tahiaritmiilor prezente în cazul pacienților cu cardiomiopatie dilatativă. Grupul pacienților cu afecțiuni ale miocardului, au avut atât ritm sinusal cât și non-sinusal. Dintre pacienții cu ritm sinusal, o treime au prezentat tahicardie sinusală.

Aritmiile non-sinusale au fost reprezentate în principal de fibrilația atrială, flutterul atrial, tahicardia ventriculară și ectopii joncționale și ventriculare. Pacienții cu afecțiuni ale miocardului au dezvoltat într-un procent mai mic aritmii non-sinusale. Acestea au fost reprezentate de tahicardie ventriculară și extrasistole ventriculare stângi, însă cu o frecvență redusă. Deși în literatură este specificat faptul că modificările structurale la nivel atrial pot induce fibrilația atrială la pacienții cu boală valvulară mitrală, nici un pacient din lotul studiat nu a dezvoltat această aritmie, chiar dacă unii pacienți au fost diagnosticați cu dilatație atrială stângă severă (109). Un alt studiu realizat pe câinii cu boală valvulară mitrală în stadiul clinic, specifică prezența complexelor ventriculare premature la 14% dintre pacienți și tahicardia ventriculară non-susținută la 4% (53). Alte studii raportează prezența atât a complexelor premature atriale cât și a celor ventriculare, la pacienții cu boală valvulară mitrală în stadiu clinic (119, 180). În grupul pacienților cu afecțiuni ale miocardului, s-a observat o frecvență mai mare a aritmiilor cu origine supraventriculară și ventriculară, precum fibrilația atrială, tahicardia și extrasistolele ventriculare. Fibrilația atrială este cea mai frecventă tahiaritmie întâlnită în cardiomiopatia dilatativă. Jumătate dintre pacienții cu cardiomiopatie dilatativă au prezentat fibrilație atrială. Similar, un studiu pe un număr de 62 de câini cu cardiomiopatie dilatativă, a raportat aceeași frecvență cu cea întâlnită de noi (193). Extrasistolele ventriculare sunt caracteristice cardiomiopatiei dilatative și reprezintă un criteriu major în diagnosticul acestei boli. Un număr mai mare de 100 de extrasistole ventriculare pe o perioadă de 24 de ore indică prezența bolii, însă prezența unei singure extrasistole pe o perioadă de 5 minute are o predictibilitate crescută pentru diagnosticarea cardiomiopatiei dilatative, iar în acest caz se recomandă examenul Holter (57, 214, 215). Un procent de 15% dintre câinii cu cardiomiopatie dilatativă au prezentat multiple extrasistole ventriculare stângi sau drepte pe o perioadă de înregistrare de 5 minute. Un singur pacient a prezentat atât extrasistole ventriculare stângi cât și drepte și un pacient a fost diagnosticat cu tahicardie ventriculară monomorfă susținută. În cazul pacienților cu afecțiuni ale pericardului nu

s-au înregistrat tulburări ale ritmului sinusal decât la un singur pacient cu defect pericardic și hernie atrială dreaptă care a dezvoltat flutter atrial.

Din punct de vedere al tulburărilor de conducere, la 8% dintre pacienții cu afecțiuni endocardice s-a diagnosticat pauza sinusală și la 4% bloc atrio-ventricular de gradul II. Pauza sinusală este reprezentată prin lipsa unui ciclu cardiac datorită tulburării producerii impulsului la nivel sinusal. Această aritmie batmotropă poate fi rezultatul unei modificări structurale a nodulului sinusal în decursul evoluției bolii cardiace. S-a constatat că secundar insuficienței cardiace și activării sistemului renină-angiotensină-aldosteron, un titru crescut al aldosteronului induce fibroză la nivel miocardic (158). Pauza sinusală nu induce alterări hemodinamice majore și nu este asociată, conform literaturii, cu o boală cardiacă anume. În cazul pacienților cu afecțiuni ale miocardului și pericardului nu s-a observat o specificitate pentru bradiaritmii.

Din analiza ritmologică a pacienților cu diferite afecțiuni cardiace se poate observa că în cazul bolii valvulare degenerative, tahicardia sinusală de compensare este cea mai specifică aritmie, mai rar fiind întâlnite și aritmii ale nodulului sinusal, sau ventriculare. Pacienții cu cardiomiopatie dilatativă au arătat un tablou ritmologic mult mai variat, cu aritmii mai frecvente și implicații hemodinamice mai severe. Acestea au fost reprezentate în principal de fibrilația atrială, tahicardia ventriculară și extrasistolele ventriculare. Aritmiile grupului de pacienți cu afecțiuni ale pericardului au fost reprezentate în special de tahicardia sinusală, cu valori ale frecvenței cardiace mai mari comparativ cu valorile grupului afecțiunilor endocardice.

7.3. Considerații privind valoarea de diagnostic a unor măsurători ale traseului electrocardiografic

7.3. Considerations regarding the diagnostic value of electrocardiographic tracing measurement

Din punct de vedere al morfologiei, valorile măsurătorilor traseului electrocardiografic au avut unele diferențe în funcție de tipul afecțiunii cardiace. Amplitudinea undei P nu a depășit limitele normale ale speciei, dar s-a observat o valoare mai mare la pacienții cu boală valvulară. Acest aspect se poate explica prin două mecanisme: unii pacienți cu boală valvulară mitrală dezvoltă concomitent și boală valvulară tricuspidiană, cu dilatația atrială dreaptă în urma creșterii progresive a volumului de sânge în atrul drept, sau inducerea dilatației atriale drepte datorită hipertensiunii pulmonare care poate să apară în decursul evoluției patologiei cardiace. Dilatația atrială dreaptă este specifică unor alte afecțiuni cardiace, care nu au fost întâlnite în cadrul studiului actual, precum stenoza pulmonară, defectele de sept interatrial sau interventricular, dirofilarioza cardiacă sau hipertensiunea pulmonară precapilară, ori defectul pericardic (13, 45,

89, 170, 173). Valorile cele mai mari ale duratei undei P au fost întâlnite la pacienții cu afecțiuni endocardice, deși toate grupurile de afecțiuni cardiace au depășit limita normală pentru câine. Aceste rezultate se explică prin faptul că majoritatea pacienților au prezentat endocardioză valvulară mitrală, în diferite stadii, cu jet de regurgitare și modificări ale hemodinamicii la nivel atrial stâng. Aceste procese se întâlnesc și la pacienții cu cardiomiopatie dilatativă, dar într-un grad mai redus, iar decompensarea cardiacă survine mai rapid datorită disfuncției severe ventriculare. Dilatația atrială stângă împreună cu modificarea structurală a valvei mitrale și prezența jetului de regurgitare sunt criterii de diagnosticare a bolii valvulare mitrale (6). Astfel, durata undei P poate fi considerată un criteriu de diferențiere între pacienții cu boală valvulară mitrală și cei cu afecțiuni ale miocardului sau pericardului.

Intervalul PQ a avut cele mai mari valori la pacienții cu cardiomiopatie dilatativă, însă nu a depășit limita normală a speciei. Prelungirea intervalului PQ este specifică blocului atrio-ventricular de gradul I, atunci când propagarea impulsului nervos prin nodulul atrio-ventricular este întârziată. Durata intervalului PQ este invers proporțională cu frecvența cardiacă la câine. Deși frecvența cardiacă la pacienții cu cardiomiopatie dilatativă a fost mai crescută, media intervalului PQ a avut valori mai mari decât la celelalte grupuri. Putem astfel suspiciiona o alterare structurală a nodulului atrioventricular la pacienții cu cardiomiopatie dilatativă, deoarece la normalizarea frecvenței cardiace, durata intervalului PQ va crește. Blocul atrio-ventricular de gradul I poate fi indus de afecțiuni cardiace degenerative sau inflamatorii, sau în cazul administrării unor substanțe antiaritmice, sau dezechilibre electrolitice (165).

Amplitudinea undei R a prezentat specificitate crescută pentru unele patologii. S-a observat o reducere semnificativă a valorii amplitudinii undei R la pacienții cu epanșament pericardic. Ca și aspect particular, s-a observat atât o reducere a amplitudinii undei R cât și a undei P în cadrul acestui grup. Pacienții cu afecțiuni ale endocardului au avut cele mai mari valori, dar la doar 21% dintre acești pacienți, valoarea amplitudinii undei R a depășit limita normală, spre deosebire de pacienții cu cardiomiopatie dilatativă la care amplitudinea undei R a fost în limite normale la 100% din cazuri. Durata complexului QRS a avut o specificitate mai mare pentru pacienții cu afecțiuni ale miocardului. Astfel, s-a observat o valoare mai mare în cadrul acestui grup față de celelalte grupuri de patologii, 77% dintre aceștia având o durată a complexului QRS peste 70 msec. Pacienții cu boală valvulară mitrală au avut o valoare medie a duratei complexului QRS peste limita normală. La 68% dintre aceștia s-a măsurat valoarea duratei complexului QRS peste limita de 60 msec, limita maximă stabilită pentru rasele mici și medii. Pacienții cu afecțiuni ale pericardului nu au avut modificări ale duratei complexului QRS.

Pacienții cu afecțiuni ale miocardului, reprezentate prin cardiomiopatia dilatativă au arătat cele mai mari valori ale intervalului QTc. Acest aspect este explicat, pe de o parte datorită creșterii duratei complexului QRS, cuprins în intervalul QT, cât și a duratei segmentului ST și a unei T, care reprezintă timpul de repolarizare. Practic, în cardiomiopatia dilatativă, durata potențialului electric ventricular este mai crescută față de boala valvulară mitrală sau bolile pericardice datorită dilatației ventriculare și alterării morfologiei miocardului. Prelungirea intervalului QT poate fi secundară și administrării unor medicamente antiaritmice, dar și în dezechilibrele hidroelectrolitice. Electrocardiografiile pacienților luați în studiu sunt realizate la prima prezentare, deci se pot exclude tratamentele antiaritmice, însă nu au fost realizate analize ale electroliților. Acest aspect electrocardiografic, este, în medicina omului, asociat cu un risc crescut pentru inducere a unor aritmii maligne precum torsiunea vârfurilor (102). Între pacienții cu afecțiuni ale endocardului și pericardului nu s-au observat diferențe ale duratei intervalului QTc. Deși segmentul ST este asociat cu modificări relativ frecvente în afecțiunile cardiace, precum hipoxia miocardică sau dezechilibrele hidroelectrolitice, noi nu am observat modificări majore ale acestui parametru și nici diferențe între grupurile de patologii. Doar 13% dintre pacienții cu boală valvulară mitrală, 7.6% dintre cei cu cardiomiopatie dilatativă și 14% dintre cei cu afecțiuni ale pericardului au avut o deviere a segmentului ST mai mare decât limita normală.

Din punct de vedere electrocardiografic, la câine, amplitudinea unei T nu trebuie să depășească un sfert din amplitudinea unei R. În funcție de localizarea afecțiunii cardiace, raportul R/T a fost mult mai mare la pacienții cu afecțiuni ale pericardului, față de cei cu afecțiuni localizate endocardic sau miocardic care au avut media R/T în limite normale (<25%). Valorile mari ale raportului R/T la pacienții cu afecțiuni ale pericardului nu au fost rezultatele unei unde T de amplitudine crescută, ci o amplitudine redusă a unei R, datorită interpușii lichidului între dipolul cardiac și electrodul explorant. Conform literaturii de specialitate, creșterea amplitudinii unei T, cu ramura ascendentă și cea descendentă simetrice este specifică hiperkalemiei, de unde și denumirea de undă T kalemică. În cadrul acestui studiu nu s-a putut confirma prezența hiperkalemiei la pacienții cardiaci, dar s-a observat creșterea ”falsă” a raportului R/T la pacienții cu afecțiuni ale pericardului datorită reducerii în amplitudine a unei R. Conform rezultatelor obținute și ale diferențelor ritmologice și morfologice ale traseelor electrocardiografice între diferite patologii cardiace la câine, limitele valorilor și modificările cele mai frecvente au fost centralizate în tabelul 7.4.

Tabel nr. 7.4. Centralizarea modificărilor electrocardiografice la pacienții cu patologii localizate la diferite segmente cardiace;
 Table no. 7.4. Summary of the electrocardiographic findings in dogs with different cardiac diseases;

	Ritm	FC/min	Ritmologie	P(mV)	P(msec)	PQ(msec)	R(mV)	R(msec)	QTc	ST(mV)	T(mV)	RR(msec)
Endocard	Sinusal+++	134.8±27	Tahicardie sinusala+ Pauza sinusala+ TV+ ESVs+	0.21±0.08	58.28±12.2	106±18.5	1.57±0.78	67.2±12.4	220±22.3	0.09±0.08	0.34±0.22	462±88
Miocard	Sinusal +++ Nonsinusal ++	161.2±52	Tahicardie sinusala+ TV+ ESV+ Bloc ram drept+ Fibrilație atrială ++ Flutter atrial + ESJ +	0.2±0.06	57.4±11.9	112.3±25.1	1.43±0.78	81.3±15.6	234±29	0.08±0.08	0.29±0.14	389±82
Pericard	Sinusal +++	160±28	Tahicardie sinusala+++	0.11±0.06	56.8±10.7	102±16.5	0.82±0.65	59.5±9.6	220±31.8	0.075±0.1	0.31±0.19	359±36

+++ > 70% din total, ++ 30-70% din total, + 10-30% din total

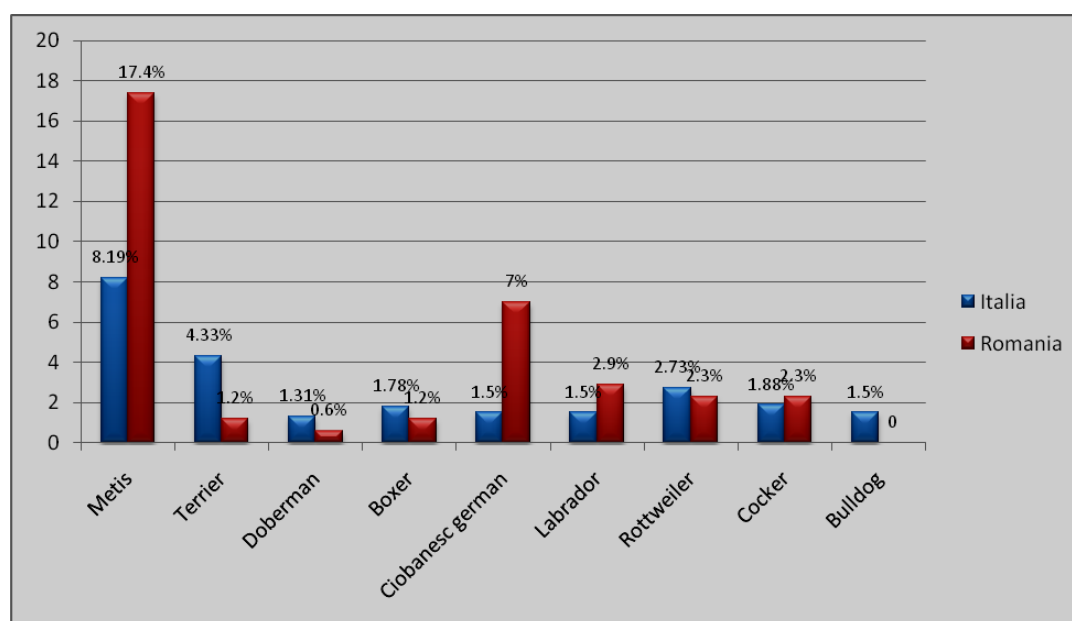
TV - tahicardie ventriculară, ESV – extrasistole ventriculare, ESJ – extrasistole jonctionale;

7.4. Aspecte comparative între rezultatele examenului cardiologic în două centre universitare veterinare: Iași și Napoli

7.4. Comparative aspects of the cardiologic diagnostic results between two academic veterinary centers: Iași and Naples

Între rezultatele obținute asupra examenului cardiologic și electrocardiografic din cadrul Facultății de Medicină Veterinară din Iași și cele obținute la Serviciul de Cardiologie Veterinară din Napoli, Italia au existat unele diferențe, dar și similarități. O primă diferență majoră este numărul pacienților examinați în cele două unități. Serviciul de Cardiologie din Napoli deține un număr cazuistic semnificativ mai mare (2135 de cazuri) într-o perioadă de cinci ani față de Facultatea de Medicină Veterinară din Iași (172 de cazuri) într-o perioadă de patru ani.

Rezultatele examenului cardiologic au fost comparate între grupurile de pacienți din cele două centre urmărind rasa, vârsta, sexul, patologiile principale și aritmiile diagnosticate cel mai frecvent.

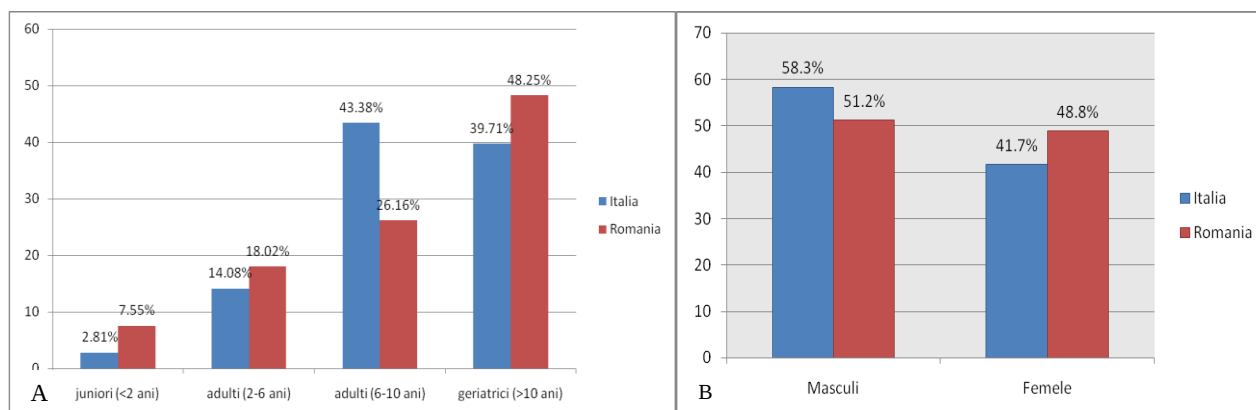


Grafic nr. 7.2. Reprezentarea grafică a diferenței procentuale de populație în funcție de rasă între cele două centre de diagnostic cardiologic (albastru- Napoli –Italia, roșu- Iași - România);

Graphic no. 7.2. Graphic representation of the population according to breed between the two cardiologic diagnostic centers (blue – Naples- Italy, red – Iași - Romania);

Din punctul de vedere al rasei, au fost comparate, procentual, doar cele regăsite în ambele grupuri, deși grupul studiat în lucrarea de față a fost constituit din 31 de rase, iar grupul unității din Napoli a conținut și câini de vânătoare și alte rase specific arealului respectiv (grafic 7.2). Ca frecvență, valorile nu au diferit semnificativ, doar în cazul pacienților metiși și a celor din rasa Ciobănesc German, s-a observat un procent mai mare în grupul unității din Iași.

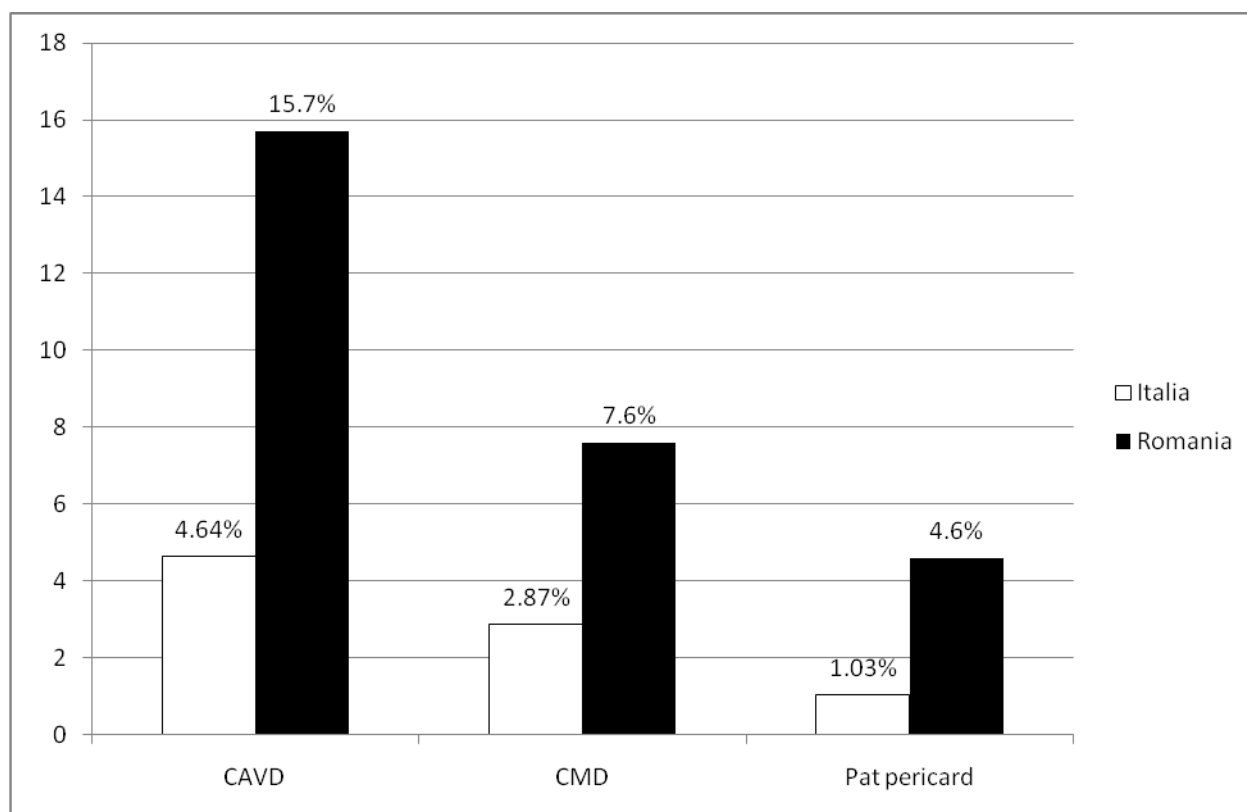
Comparațiile celor două grupuri pe baza categoriilor de vârstă au relevat o frecvență mai mare a pacienților adulți consultați cardiologic în unitatea din Iași (40.7% față de 16.9%) și o frecvență crescută a pacienților geriatrici în unitatea din Napoli (83.1% față de 53.5%) (grafic 7.3 A). Din punctul de vedere al sexului, raportul mascul/femelă a fost relativ apropiat, cu predominanța masculilor în ambele grupuri comparate (grafic 7.3 B). Acest aspect poate fi explicat, după cum specifică și literatura de specialitate, prin faptul că masculii au o predispoziție superioară femelelor pentru afecțiunile cardiace.



Grafic nr. 7.3. A. Reprezentarea grafică a diferenței procentuale de populație în funcție de categoria de vârstă între cele două centre de diagnostic cardiologic (albastru- Napoli –Italia, roșu- Iași - România); B. Reprezentarea grafică a diferenței procentuale de populație în funcție de sex între cele două centre de diagnostic cardiologic (albastru- Napoli –Italia, roșu- Iași - România);

Graphic no. 7.3. A. Graphic representation of the population according to age between the two cardiologic diagnostic centers (blue – Naples- Italy, red – Iași - Romania); B. Graphic representation of the population according to gender between the two cardiologic diagnostic centers (blue – Naples- Italy, red – Iași - Romania);

Patologiile principale diagnosticate în cadrul unității din Napoli au avut frecvență asemănătoare celor diagnosticate în unitatea din Iași pentru boala valvulară mitrală și cardiomiopatia dilatativă. Astfel, ponderea cea mai mare din totalul patologiilor cardiace la câine a fost reprezentată de boala valvulară mitrală reprezentând 4,64%, urmată de cardiomiopatia dilatativă reprezentând 2,87%. Patologiile pericardice s-au întâlnit mai rar la grupul unității din Napoli, cu frecvență mai mare fiind diagnosticate patologii precum stenoza aortică, reprezentând 2,44% și stenoza pulmonară reprezentând 1,6% din totalul pacienților examinați. Patologiile pericardice au ocupat un procent mai mic decât în cazul grupului studiat în unitatea din Iași, reprezentând doar 1,03%.

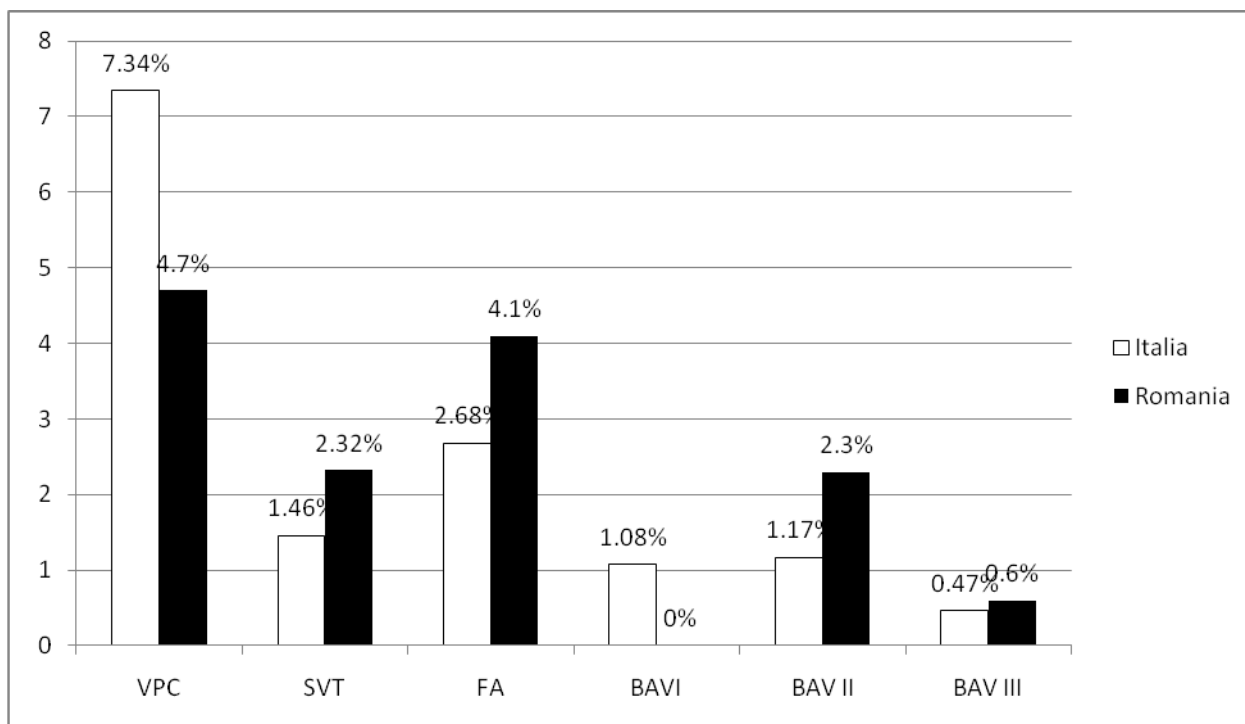


Grafic nr. 7.4 Reprezentarea grafică a diferenței procentuale de populație în funcție de patologia cardiacă între cele două centre de diagnostic cardiologic (alb- Napoli –Italia, negru- Iași - România);

Graphic no. 7.4 Graphic representation of the population according to most common cardiac disease between the two cardiologic diagnostic centers (white – Naples- Italy, black – Iași - Romania);

Procentele patologiilor cardiace diagnosticate în grupul studiului actual a avut valori superioare celor din grupul unității din Napoli, însă au fost observate rapoarte asemănătoare (grafic 7.4). Unul dintre motivele acestui aspect este diferența mare dintre numărul pacienților examinați și cei diagnosticați cu patologii cardiace în cadrul Serviciului de Cardiologie din Napoli. În acest grup au fost incluși și pacienți consultați cardiologic preventiv, pacienții propuși pentru anestezie și câini utilitari, de vânătoare, la care nu au fost diagnosticate patologii cardiace. Spre deosebire de acest grup, cel analizat în această lucrare dispune de o frecvență mult mai ridicată a pacienților cu patologii cardiace din totalul numărului de câini. Un alt motiv este acela că, în Italia, responsabilitatea proprietarului este una superioară, aceștia fiind familiarizați cu necesitatea controalelor cardiologice periodice pentru detectarea precoce a unor patologii cardiace. O diferență majoră între cele două grupuri o reprezintă numărul de patologii cardiace congenitale. Astfel, într-o perioadă de cinci ani, în cadrul grupului unității din Napoli, au fost diagnosticați 104 pacienți cu diferite patologii cardiace congenitale (stenoză pulmonară, stenoză

subaortică sau complexe patologice), iar în grupul din Iași au fost diagnosticați doar doi pacienți – un pacient cu stenoză pulmonară și un pacient cu persistența ductului arterial.



Grafic nr. 7.5. Reprezentarea grafică a diferenței procentuale de populație în funcție de aritmiile diagnosticate cel mai frecvent între cele două centre de diagnostic cardiologic (alb- Napoli –Italia, negru- Iași - România); VPC - complexe ventriculare premature, SVT – tahicardie supraventriculară, FA – fibrilație atrială, BAV – bloc atrio-ventricular ;

Graphic no. 7.5. Graphic representation of the population according to most common arrhythmias between the two cardiologic diagnostic centers (white – Naples- Italy, black – Iași - Romania); VPC – ventricular premature complexes, SVT – supraventricular tachycardia, FA – atrial fibrillation, BAV – atrio-ventricular block;

Principalele aritmii diagnosticate la câine în diferite patologii cardiace au fost transformate în valori absolute și comparate între cele două grupuri. Pentru comparație au fost utilizate doar aritmiile diagnosticate în ambele grupuri (grafic 7.5). Diferențe majore au fost observate între câinii diagnosticați cu extrasistole ventriculare, care au avut frecvență mai mare în grupul unității din Napoli. Trebuie menționat că în această unitate se utilizează frecvent metoda Holter, ce dispune de o sensibilitate crescută în diagnosticarea aritmiilor izolate. Astfel, este posibil ca valoarea obținută în grupul unității din Iași să fie subestimată, aceste aritmii fiind diagnosticate doar prin examen electrocardiografic pe o perioadă de cinci minute. Și în actualul studiu s-a utilizat metoda Holter pentru diagnosticarea unor aritmii, dar în momentul actual, nu se află printre testele incluse în examenul cardiologic de rutină. Fibrilația atrială a fost diagnosticată mai frecvent la grupul studiat în unitatea din Iași. În grupul studiat în această lucrare, fibrilația

atrială a fost diagnosticată exclusiv la pacienții cu cardiomiopatie dilatativă. Ținând cont că această patologie cardiacă a avut un procent mai ridicat în grupul unității din Iași, se explică și valoarea procentuală mai mare a acestei aritmii. Tahicardia supraventriculară a fost reprezentată de tahicardie atrială și joncțională. Frecvența acestor tipuri de aritmii a fost relativ similară în cele două grupuri, cu o valoare mai mare în grupul de câini din unitatea din Iași. Din punctul de vedere al aritmiilor prin deficit de conducere, blocul atrio-ventricular de gradul I nu a fost diagnosticat în grupul studiat în lucrarea de față, dar în grupul unității din Napoli a fost diagnosticat cu frecvență de 1,08%. Blocurile atrio-ventricular de gradul II și III au fost diagnosticate în ambele grupuri, cu o frecvență mai mare a celui de gradul II la pacienții unității din Iași și cu frecvență relativ egală între cele două grupuri pentru blocul atrio-ventricular de gradul III.

Rezultatele obținute în studiul grupului unității din Iași și comparate cu cele ale grupului din Napoli indică unele diferențe induse de arealul geografic, predominanța unor rase de câini și relația proprietarului cu personalul medical veterinar; proprietarul este mai responsabil față de animal în Italia, dar în ansamblu, se observă aspecte similare în conduita medicală de diagnostic aplicată în cele două centre. Aceste observații sunt susținute prin similaritatea prevalenței afecțiunilor cardiace și a aritmiilor diagnosticate la câini. Un alt avantaj al zonei geografice care cuprinde și orașul Napoli este dotarea superioară cu aparatură medicală a cabinetelor și clinicilor, ceea ce permite o bună diagnosticare a pacienților cu patologii cardiace.

CAPITOLUL VIII

CONCLUZII GENERALE ȘI RECOMANDĂRI

Din rezultatele studiilor cardiologice efectuate pe parcursul celor patru ani în cadrul cercetării doctorale, au rezultat următoarele concluzii și recomandări.

1. Includerea în studiu a pacienților s-a realizat după criterii ca: diagnostic prezumtiv pentru o afecțiune cardiacă, inclusiv tulburările de ritm, prezența modificărilor siluetei cardiace și pulmonare la examenul radiologic, pacienții programați pentru anestezie în vederea intervențiilor chirurgicale sau pentru diagnosticul neurologic prin electroencefalogramă, pacienții diagnosticați cu boli parazitare (prezența microfiliilor în sânge), câinii de diferite rase cu predispoziție pentru dezvoltarea unor patologii cardiace în vederea stabilirii un diagnostic precoce.

2. Materialul de lucru, respectiv câinii examinați cardiologic a fost reprezentat de 172 de pacienți, cu greutate cuprinsă între 2.3-78 kg. Dintre aceștia, 88 au fost masculi, reprezentând 51.2% și 84 au fost femele, reprezentând 48.8%, cu vârsta cuprinsă între 0.3 și 20 de ani. Din punct de vedere al categoriei de vârstă, în grupul de juniori au fost incluși 10 pacienți, în categoria adult au fost incluși 70 de pacienți, iar în grupul geriatrici au fost incluși 92 de pacienți. Lotul a fost constituit de câini din 31 de rase, acoperind toate tipurile de talie.

3. Examenul cardiologic a fost constituit din coroborarea datelor preluate din semnalmente, anamneză, examen clinic și examene paraclinice. Examenele paraclinice au fost constituite din electrocardiografie, examen radiologic cardio-toracic, examen ecocardiografic și analize biochimice sanguine și hematologice.

4. Afecțiunile endocardice au fost diagnosticate la 26 de câini, dintre care 10 masculi, reprezentând 38.5% și 16 femele, reprezentând 61.5%, cu vârsta cuprinsă între 4 și 15 ani. Din lotul de 26 de pacienți diagnosticați cu afecțiuni endocardice, la 25 (96.15%) dintre aceștia s-a stabilit diagnosticul de boală valvulară mitrală, în diferite stadii. Boala valvulară mitrală a fost patologia cardiacă cea mai des diagnosticată, pacienții aparținând taliei mici și din categoria geriatrică. Suflul cardiac a fost cel mai frecvent simptom, acesta fiind perceput la 85% din totalul pacienților cu afecțiuni ale endocardului.

5. Examenul radiologic a relevat cardiomegalie la 70% din totalul pacienților, media valorilor scorului cardio-vertebral fiind de 11.9v. Ecocardiografia a relevat modificări structurale ale valvei mitrale la toți pacienții, iar 44% dintre aceștia au avut valori ale raportului As/Ao peste limita normală.

6. Toți pacienții au prezentat un ritm sinusal. Frecvența cardiacă a avut limite largi, însă media grupului s-a încadrat în limitele normale specifice taliei. Dintre simptomele clinice, dispneea a avut implicațiile cele mai importante în creșterea frecvenței cardiace. Din punct de

vedere ritmologic, tahicardia sinusală a fost întâlnită cel mai frecvent, urmată ca frecvență de pauza sinusală. Au fost întâlnite și alte aritmii precum extrasistole ventriculare, tahicardie ventriculară și blocul atrio-ventricular de gradul II.

7. Analiza morfologică a traseului electrocardiografic a relevat o frecvență crescută a modificărilor compatibile cu hipoxia miocardică și cardiomegalia stângă, în special pentru dilatația atriului stâng. Statistic s-a constatat că frecvența cardiacă crescută, creșterea duratei undei P, a intervalului PQ, creșterea amplitudinii undei R și denivelarea segmentului ST sunt măsurători electrocardiografice cu potențial de diagnostic al bolii valvulare mitrale.

8. La 19.23% dintre pacienți unda P a avut o amplitudine peste limita normală, iar la 96.1%, durata undei P a fost peste limita superioară stabilită la rasele mici și medii. Durata complexului QRS a avut valori peste limita superioară în 96% din cazuri, iar la 19.6% dintre pacienți amplitudinea undei R a avut valori peste limita normală. Segmentul ST a avut denivelare semnificativă la 23% dintre pacienți, iar unda T a avut o valoare mai mare decât $\frac{1}{4}$ din valoarea amplitudinii undei R la 46% dintre cazuri.

9. Dintre pacienții grupului cu patologii miocardice, 76,5% au fost diagnosticați, clinic și paraclinic, cu cardiomiopatie dilatativă. Cardiomiopatia dilatativă a relevat un tablou electrocardiografic mult mai variat față de alte patologii diagnosticate. Simptomele cel mai des întâlnite la acești pacienți au fost oboseala, inapetența, slăbirea și dispneea. La palpația șocului apexian s-a perceput șoc de intensitate crescută, iar la 50% dintre pacienți s-a diagnosticat disociație cardio-sfigmică.

10. Examenul radiologic a relevat cardiomegalie la toți pacienții, cu valori ale scorului cardio-vertebral peste limita maximă a rasei, iar prin examenul ecocardiografic s-a demonstrat dilatația cavitară a ventriculului stâng, hipokinezia miocardică și deficitul sistolic și diastolic ventricular stâng.

11. Traseul electrocardiografic a indicat un ritm sinusal dominant doar la 50% dintre pacienți, restul având un ritm supraventricular sau ventricular. Frecvența cardiacă a avut o medie peste limita normală specifică taliei, având limite foarte largi (80-250 bpm) datorită prezenței ritmului sinusal cât și a fibrilației atriale cu penetranță înaltă sau a tahicardiei ventriculare. Frecvența cardiacă s-a corelat puternic negativ doar cu intervalul RR și nici un alt parametru ecografic sau electrocardiografic nu s-a mai corelat cu aceasta. Aritmia respiratorie a fost prezentă doar la 23% dintre pacienți, iar ritmul rătăcitor a fost observat la 30% dintre aceștia.

12. Tahiaritmia cea mai frecventă în această patologie a fost fibrilația atrială. Ritmurile ectopice au fost reprezentate în principal de extrasistole ventriculare stângi sau drepte și mai rar extrasistole joncționale. Pacienții cu fibrilație atrială au fost clasificați în funcție de frecvența

cardiacă în fibrilație atrială cu penetranță înaltă ce a fost întâlnită la 80% dintre pacienți și fibrilație atrială cu penetranță joasă, întâlnită la 20% dintre aceștia.

13. Analiza morfologică a traseului electrocardiografic în cardiomiopatia dilatativă a relevat modificări ale undei P și complexului QRS, caracterizate prin creșterea duratei acestora. Toți pacienții cu ritm sinus al au avut durata undei P peste limita normală. În cazul tuturor pacienților s-a măsurat o durată a complexului QRS peste 60 milisecunde, la 83% dintre aceștia durata complexului QRS fiind mai mare de 70 milisecunde. Intervalul QTc a avut valori peste limita maximă la 50% dintre pacienți. Denivelarea segmentului ST peste limita maximă și amplitudinea undei T cu valori peste $\frac{1}{4}$ din înălțimea undei R au fost întâlnite la 33% dintre pacienți. Astfel, semnele electrocardiografice au fost compatibile cu hipoxia și ischemia miocardică, hipovoltajul undelor și cardiomegalie stângă.

14. Din analiza statistică a diferiților parametri electrocardiografici în cazul cardiomiopatiei dilatative, a rezultat faptul că frecvența cardiacă are cele mai mari implicații în timpul de supraviețuire. Pacienții cu tahicardie au avut un timp de supraviețuire mai scurt față de cei cu frecvență cardiacă normală.

15. Patologiile pericardice diagnosticate au fost dobândite și reprezentate de epanșament pericardic de origine neoplazică sau non-neoplazică și defect pericardic. Căinii la care s-au diagnosticat patologii pericardice au fost pacienți geriatrici, cu vârste cuprinse între 9 și 16 ani.

16. Toți pacienții diagnosticați cu epanșament pericardic au prezentat o acumulare lentă, datorată unei afecțiuni cronice. Unii dintre pacienți se aflau, în momentul consultației, în tamponadă cardiacă. Examinarea clinică a relevat în primul rând intoleranță severă la efort, lipsa apetitului, pierdere în greutate, dispnee și estomparea zgomotelor cardiace. Examenul radiologic a relevat cardiomegalie globală, cu o formă circulară a cordului și prezența edemului pulmonar. Scorul cardio-vertebral a avut, la toți pacienții, valori peste limita superioară. Examenul ecografic a urmărit în principal prezența modificărilor localizate la nivelul pericardului. Acestea au fost reprezentate de epanșamentul pericardic, exprimat printr-o bandă anecogenă dispusă în jurul cordului, între epicard și pericard, iar la un pacient s-a observat lipsa pericardului în zona atrială dreaptă și hernia consecutivă a atriului drept.

17. Din punct de vedere electrocardiografic, acest sindrom s-a caracterizat prin tahicardie sinusală, hipoxie miocardică, hipovoltaj și alternanță electrică. Frecvența cardiacă a avut limite cuprinse între 120 și 200 bpm, cu o medie de 160 bpm. La 50% dintre pacienți frecvența cardiacă a înregistrat valori de peste 160 bpm.

18. Nici unul dintre simptomele clinice nu a influențat din punct de vedere statistic frecvența cardiacă. Dintre parametri ecografici, electrocardiografici și sanguini, frecvența

cardiacă s-a corelat cel mai bine cu diametrul ventricular în sistolă. Ritmul a fost sinus al la 85% dintre pacienți, iar un pacient, reprezentând 15% a fost diagnosticat cu flutter atrial. Nici unul dintre pacienți nu a prezentat aritmie respiratorie pe traseul electrocardiografic, dar la un singur pacient a fost prezent ritmul rătăcitor.

19. Unda R a avut o amplitudine redusă, 25% dintre pacienți având amplitudinea undei R sub limita minimă specifică speciei. Durata complexului QRS nu a fost influențată semnificativ de starea patologică. Un total de 62% dintre pacienți au avut amplitudinea undei T mai mare de $\frac{1}{4}$ din amplitudinea undei R. Pacienții la care s-a diagnosticat ecocardiografic epanșamentul pericardic au prezentat pe traseul electrocardiografic hipovoltajul undei R și alternanță electrică.

20. S-au examinat 168 de pacienți din punct de vedere electrocardiografic dintre care, la 138, au fost identificate diferite modificări ale traseului electrocardiografic.

21. Din punctul de vedere al ritmului dominant, la 127 dintre pacienți, reprezentând 92%, acesta a fost sinus al, iar la 11 dintre aceștia, reprezentând 8% a fost modificat. Aritmia respiratorie a fost prezentă la 52.6% dintre pacienți și absentă la 47.4% dintre aceștia. Ritmul rătăcitor s-a observat la 59.4% dintre pacienți și a fost absent la 40.6%.

22. Frecvența cardiacă la pacienții diagnosticați cu tahicardie sinus ală a fost cuprinsă între 160 și 240 bpm, cu o medie de 186 bpm, iar un singur pacient a fost diagnosticat cu bradicardie sinus ală având o frecvență cardiacă de 50 bpm. Cele mai întâlnite disritmii, cu devierea ritmului de la cel sinus al au fost fibrilația atrială, flutterul atrial, tahicardia și extrasistolele ventriculare și disociația atrio-ventriculară.

23. Fibrilația atrială a fost diagnosticată exclusiv la pacienții cu cardiomiopatie dilatativă. Nici un pacient cu endocardioză valvulară nu a dezvoltat fibrilație atrială. În grupul pacienților cu fibrilație atrială a predominat tahicardia, frecvența cardiacă a variind între 80 și 250 bpm, cu o medie de 201 bpm. Dintre pacienții cu fibrilație atrială, 75% au avut frecvența cardiacă peste 200 bpm.

24. Tahicardia ventriculară a fost diagnosticată la patru dintre pacienți. Un pacient a fost diagnosticat cu boală valvulară mitrală, un pacient cu cardiomiopatie dilatativă. Aspectele tahicardiei ventriculare au fost diverse, la doi pacienți fiind caracterizată prin model polimorf, la un pacient s-a caracterizat prin model monomorf susținut, iar la unul prin model monomorf pasager.

25. Dintre bradiaritmii exprimate prin blocuri, au fost diagnosticate blocul atrio-ventricular de gradul II și III, blocul de ramură dreaptă și blocul de fascicul anterior al ramurei stângi. Blocurile fasciculare au fost diagnosticate la pacienții cu cardiomiopatie dilatativă.

26. Morfologia traseului electrocardiografic a indicat diferențe între diferitele patologii cardiace diagnosticate în acest studiu. Pacienții cu afecțiuni ale endocardului au avut cele mai mari valori ale duratei undei P. Durata intervalului PQ a avut valorile cele mai mari în cadrul grupului afecțiunilor miocardice. Amplitudinea undei R a avut valori mai mari la pacienții diagnosticați cu boală valvulară mitrală, iar durata complexului QRS a avut valorile cele mai mari la pacienții cu cardiomiopatie dilatativă. Intervalul QTc nu a suferit modificări majore, dar s-a observat o creștere a duratei acestuia la pacienții cu cardiomiopatie dilatativă. Nici segmentul ST nu a arătat modificări semnificative între grupurile de pacienți distribuite pe baza tipului de patologie. Amplitudinea undei T a avut valori mai mari la pacienții cu afecțiuni ale endocardului.

27. Semnele electrocardiografice compatibile cu dilatația atrială stângă au fost întâlnite cu predilecție la pacienții cu afecțiuni localizate la nivelul endocardului (boala valvulară mitrală), în timp ce ventriculomegalia stângă a fost întâlnită cu predilecție la pacienții cu afecțiuni ale miocardului (cardiomiopatia dilatativă). Modificările specifice afecțiunilor pericardice, au fost hipovoltajul și alternanța electrică.

28. Procentul patologiilor cardiace diagnosticate în grupul studiului actual a avut valori superioare celor din grupul unității din Napoli, însă au fost observate raporturi asemănătoare. O diferență majoră între cele două grupuri o reprezintă numărul de patologii cardiace congenitale, centrul din Napoli diagnosticând 104 câini pe o perioadă de cinci ani, față de centrul veterinar din Iași în care s-au diagnosticat doar doi câini.

29. Din punctul de vedere al aritmiilor, diferențe majore au fost observate între procentul câinilor diagnosticați cu extrasistole ventriculare, care a avut valori mai mari în grupul unității din Napoli. Fibrilația atrială a fost diagnosticată mai frecvent la grupul studiat în unitatea din Iași. În grupul studiat în această lucrare, fibrilația atrială a fost diagnosticată exclusiv la pacienții cu cardiomiopatie dilatativă.

30. Rezultatele obținute în studiul grupului unității din Iași și comparate cu cele ale grupului din Napoli indică unele diferențe induse de arealul geografic, predominanța unor rase de câini și relația proprietarului cu personalul medical veterinar. În ansamblu, se observă aspecte similare în conduita medicală de diagnostic aplicată în cele două centre. Aceste observații sunt susținute prin similaritatea prevalenței afecțiunilor cardiace și a aritmiilor diagnosticate la câini.

31. Câinii din rasa Ciobănesc Românesc de Bucovina au arătat diferențe ale măsurătorilor cardiace față de valorile propuse în literatură pentru rasele de talie mare. Astfel, 25% dintre aceștia au avut valoarea diametrului stâng în diastolă și 5% în sistolă sub limita minimă normală.

32. Dimensiunea atrială stângă a avut valori peste limita maximă la 30% dintre câini. Indicele de sfericitate a avut valori mai mici decât cele propuse de literatură, demonstrând astfel prezența unei arhitecturi aparte a ventriculului stâng.

33. Din punct de vedere electrocardiografic, durata undei P a avut valori crescute la 75% dintre câini, iar durata intervalului PQ a depășit limita maximă la 15% dintre aceștia. Durata complexului QRS a depășit valoarea maximă la un sfert din lotul examinat, iar intervalul QTc a avut valori peste limită la 15% dintre câini.

34. Studiul cardiologic la câinii din rasa Ciobănesc Românesc de Bucovina sunt realizate în premieră, iar rezultatele indică prezența, în mod fiziologic, a unui cord de dimensiuni mari și un timp de conducere a impulsului nervos prelungit. Este necesară continuarea studiilor asupra acestei rase, atât a câinilor normali, cât și a celor cu patologii cardiace.

35. Examenul electrocardiografic este unul deosebit de important în evaluarea funcției cardiace. Există diferențe ale traseului electrocardiografic între patologii, astfel încât, analiza amănunțită poate orienta și completa diagnosticul final. Un aspect important este sensibilitatea metodei pentru detectarea și diagnosticarea aritmiilor. După cum s-a observat pe parcursul studiilor, toate patologiiile studiate evoluează cu aritmii, acestea având de cele mai multe ori implicații hemodinamice.

36. Parametrii electrocardiografici mășurați au fost în premieră prelucrați statistic și exprimați cu ajutorul unor grafice de tip arbore decizional realizate pentru facilitarea și sublinierea aspectelor cu importanță crescută în stabilirea diagnosticului final.

Elemente de originalitate

Rezultatele cercetărilor sunt susținute de iconografia morfologică, descriptivă și detaliată a modificărilor depistate în afecțiunile endocardice, miocardice și pericardice la câinii studiați.

Caracterul de originalitate al acestei lucrări este conferit de înregistrarea detaliată a traseelor electrocardiografice și analiza acestora din punctul de vedere al ritmului și al morfologiei. În acest context notăm și studiul statistic al alterărilor traseului electrocardiografic și sublinierea diferențelor acestuia între patologii cardiace cu diferite etiologii.

Rezultatele obținute au demonstrat că anumite modificări electrocardiografice în diferite situații patologice conferă un caracter ridicat de valoare diagnostică. Prin analiza statistică a rezultatelor obținute, au fost realizate grafice decizionale pentru semnalarea parametrilor cu

potențial de diagnostic, rezultatele obținute în acest studiu fiind comparate cu cele ale Departamentului de Medicină Veterinară din Napoli.

Studiul final al tezei are un accentuat caracter de originalitate prin caracterizarea din punctul de vedere cardiologic al câinilor sănătoși din rasa Ciobănesc Românesc de Bucovina și propunerea limitelor de referință ale unor măsurători radiografice, ecocardiografice și electrocardiografice.

Un alt caracter de noutate îl reprezintă diagnosticarea în premieră a două patologii: cardiomiopatia dilatativă la rasa Ciobănesc Românesc de Bucovina și defectul pericardic cu hernia atrială dreaptă.

Recomandări

Electrocardiografia este recomandată pentru toți pacienții cardiaci, în monitorizarea evoluției bolii cardiace, pentru monitorizarea efectului farmacodinamic al unor medicamente antiaritmice, în detectarea dezechilibrelor hidroelectrolitice, înainte, în timpul și post-anesteziei și la câinii din rasele predispuse pentru unele boli cardiace. Această metodă este ușor de utilizat, puțin costisitoare, rapidă și neinvazivă.

Citirea electrocardiogramei trebuie realizată cu atenție, eventual după un protocol prestabilit. Protocolul propus de noi presupune interpretarea din punctul de vedere al frecvenței cardiace, al ritmului, al aritmiei respiratorii, al wandering pacemakerului și diagnosticarea aritmiilor prezente. A doua etapă urmărește măsurarea propriu-zisă a undelor, segmentelor și intervalelor și stabilirea unui diagnostic morfologic, apoi coroborarea tuturor datelor într-un diagnostic electrocardiografic.

Recomandăm tuturor clinicilor și spitalelor veterinare introducerea examenului electrocardiografic la câine în protocol de examinare a pacienților cardiaci și a celor propuși intervențiilor sub anestezie și specializarea personalului medical pentru citirea și interpretarea traseului electrocardiografic.

CHAPTER VIII

GENERAL CONCLUSIONS AND RECOMMENDATIONS

1. Dogs with presumptive diagnostic of a cardiopathy, including rhythm disturbances, those with radiologic cardiac and pulmonary abnormalities, dogs proposed for anesthesia, dogs with heartworm and dogs from breeds predisposed to cardiac diseases were included in this study.

2. One hundred and seventy-two patients were cardiologically examined, with a body-weight between 2.3-78 kg. Eighty-eight (51.2%) were males and eighty-four (48.8%) were females, with age between 0.3 and 20 years. According to age category, 10 patients were young, 70 were adults and 92 were geriatric. The group comprised 31 breeds covering all size categories.

3. Cardiologic examination comprised signalments, history, physical and special exams. Special examination included thoracic X-ray, cardiac ultrasonography, electrocardiography and blood tests.

4. Endocardial diseases were diagnosed in 26 dogs, 10 males (38.5%) and 16 females (61.5%), with age between 4 and 15 years. Out of 26 patients, 25 (96.15%) were diagnosed with chronic valvular disease. Chronic valvular disease was the most common disease in this group, being specific for geriatric small breed dogs. Heart murmur was the most frequent clinical sign, being present in 85% of the patients.

5. Thoracic X-ray showed heart enlargement in 70% of the patients, with a mean VHS of 11.9v. Structural changes of the mitral valve were marked out through echocardiography. Forty-four percent of the patients had left atrial enlargement.

6. All patients were diagnosed with sinus rhythm. Heart rate had large range, but the mean HR was situated within the normal references. Dyspnea showed the most significant implications in heart rate variations. Rhythm analysis showed sinus tachycardia as the most frequent arrhythmia, followed by sinus arrest. Other arrhythmias such as ventricular premature complexes, ventricular tachycardia and 2nd degree atrio-ventricular block were also diagnosed.

7. The morphology of the electrocardiographic tracing showed changes consistent with myocardial hypoxia and left cardiac enlargement, especially left atrial enlargement. Results showed that high heart rate, increase of P-wave and PQ interval duration, increase of R-wave amplitude and ST segment changes have a good diagnostic potential in dogs with chronic valve disease.

8. In 19.23% of the patients the P-wave amplitude and in 96.1% the P-wave duration was increased. In 96.1% of the patients, the QRS length and in 19.6% the R-wave amplitude were increased. ST-segment had abnormal values in 23% of the dogs and in 46% the T wave amplitude was increased.

9. Dilated cardiomyopathy was diagnosed in 76.5% of the total dogs with of myocardial diseases. Dilated cardiomyopathy showed more variate electrocardiographic changes than any other pathologies. The most frequent clinical signs observed were exercise intolerance, appetite loss, weight loss and dyspnea. Cardiac palpation revealed increased heart beats and in 50% of the patients the femoral pulse was asynchronous with the heart.

10. Thoracic X-ray revealed cardiac enlargement in all patients, with a VHS values over the normal breed ranges. The echocardiography showed left ventricle dilatation with hypokinetic myocardial wall and systolic and diastolic depression.

11. Electrocardiography showed sinus rhythm in 50% of the patients. The other 50% had a supraventricular and ventricular rhythm. Heart rate was increased, with a mean over the normal ranges because of the presence of atrial fibrillation with high penetrance. Heart rate showed a strong negative correlation with R-R interval only. Respiratory arrhythmia was present in 23% and wandering pacemaker in 30% of the dogs.

12. The most common tachyarrhythmia diagnosed in dogs with dilated cardiomyopathy was atrial fibrillation. Other rhythms diagnosed were ventricular premature complexes and more uncommon junctional extrasystoles. Patients with atrial fibrillation were classified according to heart rate in high penetrating atrial fibrillation found in 80% of cases and low penetrating atrial fibrillation found in 20% of the cases.

13. Morphology of the electrocardiographic tracing in dilated cardiomyopathy showed increased duration of the P-wave and QRS complex. All patients with sinus rhythm had increased P-wave duration. In all patients the QRS length was above 60 msec and in 83% was above 70 msec. In 50% of dogs the QTc interval value was above the maximum limit. ST changes and high T-wave was found in 33% of the dogs. The electrocardiographic changes were consistent with myocardial hypoxia and ischemia, low voltage waves and left cardiac enlargement.

14. Statistical analysis of the electrocardiographic tracing showed that higher heart rate values are associated with a shorter survival time. Dogs diagnosed with tachycardia had a lower survival time than dogs with normal heart rate.

15. Pericardial diseases diagnosed were exclusively acquired and were represented by the tumoral and non-tumoral pericardial effusion and pericardial defect with atrial herniation. All dogs that developed pericardial diseases were geriatrics with age between 9 and 16 years.

16. All patients with pericardial effusion had a slow accumulation due to a chronic disease. Some of the patients were in cardiac tamponade in the moment of the first consultation. Physical examination revealed exercise intolerance, appetite loss, weight loss, breathlessness and muffled heart sounds. Thoracic X-ray showed general round shaped cardiac enlargement, and pulmonary edema. All patients had values of the VHS above normal limits. Echocardiography revealed the changes within the pericardium represented by anechoic fluid and in one patient the lack of a pericardial portion was observed.

17. Electrocardiography revealed sinus tachycardia, signs of myocardial hypoxia, low voltage and electrical alternance. Heart rate was between 120 and 200 bpm with a mean of 160 bpm. In 50% of the dogs, heart rate was over 160 bpm.

18. None of the clinical signs did influence the heart rate. The heart rate correlated with left ventricle diameter in systole. Sinus rhythm was found in 85% of the patients, while in one dog (15%) atrial flutter was diagnosed. None of the dogs had respiratory arrhythmia and only one patient presented wandering pacemaker.

19. In dogs with pericardial diseases the R wave showed low amplitude values, in 25% being under the lowest normal limit. QRS complex duration did not show any changes. A total of 62% of the patients had high T-wave amplitude. The electrocardiographic specific changes were low amplitude R-wave and electrical alternance.

20. One hundred and sixty-eight dogs were electrocardiographically examined and in 138 dogs abnormal changes were found.

21. According to the rhythm, 127 dogs (92%) had sinus rhythm and 11 dogs (8%) had non-sinusal rhythm. Respiratory arrhythmia was present in 52,6% and absent in 47,4% of the dogs. Wandering pacemaker was present in 59,4% and absent in 40,6% of the dogs.

22. Heart rate values in dogs with sinus tachycardia was between 160 and 240 bpm, while only one dog was diagnosed with bradycardia, with a heart rate of 50 bpm. The most common non-synusal arrhythmias were atrial fibrillation, atrial flutter, ventricular tachycardia, ventricular premature complexes and atrio-ventricular dissociation.

23. Atrial fibrillation was diagnosed exclusively in dogs with dilated cardiomyopathy. None of the dogs with chronic valvular disease developed atrial fibrillation. Dogs with atrial

fibrillation were predisposed to tachycardia, with a heart rate between 80 and 250 bpm with a mean value of 201 bpm. A total of 75% of the dogs had a heart rate value above 200 bpm.

24. Four dogs developed ventricular tachycardia. One dog was diagnosed with chronic valvular disease and one with dilated cardiomyopathy. In the other two dogs the etiological diagnostic was unavailable. Two dogs had polymorphic ventricular tachycardia, one dog had sustained monomorphic tachycardia and one non-sustained monomorphic pattern.

25. Conduction disturbances diagnosed in our group were represented by second and third degree atrio-ventricular block, right bundle branch block and left anterior bundle branch block. Fascicular blocks were diagnosed in dogs with dilated cardiomyopathy.

26. Electrocardiographic tracing morphology changes showed differences among different diagnosed cardiac diseases. Dogs with mitral valve disease showed the highest values of the P-wave duration. PQ interval length showed higher values in dogs with myocardial diseases. R-wave amplitude showed highest values in dogs with chronic valve disease and the highest values of the QRS duration were found in dogs with dilated cardiomyopathy. QTc interval did not show differences among pathologies, but an increase in length was observed in dogs with dilated cardiomyopathy. Neither ST segment did not show significant differences between dogs with different cardiac diseases. T-wave amplitude was higher in dogs with endocardial diseases.

27. Electrocardiographic signs of left atrial dilatation was diagnosed mainly in dogs with endocardial diseases while left ventricular dilatation was consistent with dilated cardiomyopathy. Peculiarities of the electrocardiographic changes in dogs with pericardial diseases were low voltage waves and electrical alternance.

28. The proportion of cardiac diseases in our group was higher comparing to group from Naples, but with similar ratios. A major difference between the two groups refer to the number of congenital cardiac diseases diagnosed. The group of Naples contains 104 dogs diagnosed with congenital diseases over five years while in Iași only two dogs were diagnosed during a four years study.

29. Regarding the arrhythmias, major differences were found in the number of dogs with ventricular premature complexes which was higher in Naples. Regarding atrial fibrillation, this arrhythmia was diagnosed more frequent in Iași and only in dogs with dilated cardiomyopathy.

30. Results obtained in our study group, compared with the group of dogs from Naples, point out some differences connected to the geographic position, breed prevalence and the relationship between the owner the medical staff. Globally, there are similarities in the diagnostic

protocol used in the two diagnostic centers. These results are supported by the similar prevalence of the most frequent cardiac diseases and the arrhythmias diagnosed in dogs.

31. Bucovina Shepherd dogs showed some different results than the expected values proposed in literature. Twenty-five percent respectively five percent of the dogs had lower values of left ventricular diameter in diastole respectively systole than normal reference ranges.

32. Left atrial diameter showed increased values in 30% of the dogs. The sphericity index had lower values indicating a modified shape of the left ventricle.

33. Electrocardiography showed increased P-wave duration in 75% of the dogs while the PQ length was increased in 15%. Twenty-five percent of the dogs had increased QRS duration and 15% of the dogs had a long QTc interval.

34. These results indicate a normal increased cardiac dimension in healthy Bucovina Shepherd dogs, with a prolonged conduction time. Thereby, these findings point out the necessity of more studies in this breed, in both healthy and cardiac dogs.

35. Electrocardiography has a great importance in the diagnostic of cardiac diseases. There are differences of the electrocardiographic tracing between cardiac diseases, that a detailed examination of the ECG pattern may be of great use in completing the diagnostic. Another important aspect is the sensibility of this method for diagnosing arrhythmias. As shown in these studies all the cardiac diseases diagnosed may develop different types of arrhythmias, sometimes with hemodynamic implications.

36. Electrocardiographic results were statistically processed and expressed throughout decision tree graphics to ease the diagnostic protocol.

Recommendations

Electrocardiography is recommended in all patients with presumption of cardiac disease and during the cardiac disease evolution, in monitoring the effect of some drugs, for detection of electrolyte disturbances, before, during and after anesthesia and for early diagnostic of cardiac diseases in predisposed dogs. This method is easy-to-use, low cost, fast and non-invasive.

Electrocardiography should be carefully interpreted, following a protocol. The protocol proposed by us includes heart rate calculation, rhythm determination, presence or absence of respiratory arrhythmia, wandering pacemaker analysis and the characterization of the arrhythmias. The second stage includes the measurement of the electrocardiographic tracing,

mean electrical axis calculation and finally statement of a electrocardiographic differential diagnostic.

We recommend to all veterinary clinics and hospitals to add the electrocardiography among the diagnostic protocol for patients with cardiac diseases and those subjected to interventions under anesthesia. Also, we recommend medical staff specialisations for reading and interpretation of the electrocardiographic tracing.

Bibliografie

References

1. (xxx) ACC/AHA/ESC guidelines for the management of patients with supraventricular arrhythmias - Executive summary - A report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines and the European Society of Cardiology Committee for Practice Guidelines (Writing Committee to Develop Guidelines for the Management of Patients with Supraventricular Arrhythmias). *Journal of the American College of Cardiology*. 2003;42(8):1493-531.
2. (xxx) Norman J. Holter and Holter electrocardiography. *Medical instrumentation*. 1978;12(6):318-9. Epub 1978/11/01.
3. (xxx) (AISBL) FCI. Southeastern European Shepherd (Ciobănesc Românesc de Bucovina). 13, Place Albert 1er B – 6530 Thuin (Belgique).
4. Alroy J, Rush JE, Freeman L, Amarendhra Kumar MS, Karuri A, Chase K, et al. Inherited infantile dilated cardiomyopathy in dogs: genetic, clinical, biochemical, and morphologic findings. *American journal of medical genetics*. 2000;95(1):57-66. Epub 2000/11/14.
5. Apetrei A, Baisan RA, Șerban C, Vulpe V. Radiologic diagnosis of cardiac changes in the dog using quantitative methods. Retrospective study February 2013 – February 2014. *Lucrări Științifice USAMV Iași – seria Medicină Veterinară*. 2014;57(3-4):314-8.
6. Atkins C, Bonagura J, Ettinger S, Fox P, Gordon S, Haggstrom J, et al. Guidelines for the diagnosis and treatment of canine chronic valvular heart disease. *Journal of veterinary internal medicine / American College of Veterinary Internal Medicine*. 2009;23(6):1142-50. Epub 2009/09/29.
7. Ayers S. *Small animal radiographic techniques and positioning*; Wiley-Blackwell; 2012.
8. Babuin L, Jaffe AS. Troponin: the biomarker of choice for the detection of cardiac injury. (vol 173, pg 1191, 2005). *Can Med Assoc J*. 2006;174(3):353-.
9. Baisan RA. Cardiomiopatia dilatativă la câine. *Practica Veterinară*. 2015(2).
10. Baisan RA, Barbazan CM. Imagistica toracelui. In: Vulpe V, Meomartino L, editors. *Radiologie veterinară - manual practic*. Iași: Performantica; 2014.
11. Baisan RA, Barbazan CM, Bîrsan O, Vulpe V. Accuracy of the cardio-thoracic ratio measurement technique to assess the heart size in dogs. *Journal of Biotechnology*. 2015;208:35.
12. Baisan RA, Barbazan CM, Pavel G, Mocanu D, Tipișcă V, Vulpe V. Cardiac tamponade secondary to intrapericardial tumor in a dog. Case report. *Scientific Work Series C Veterinary Medicine*. 2013;59(3):53-7.
13. Baisan RA, Barbazan CM, Piantedosi D, Vulpe V. Pericardial closure defect with right atrial herniation in a dog. *Bulletin USAMV Veterinary Medicine* 2015;72(2):279-82.
14. Baisan RA, Barbazan CM, Piantedosi D, Vulpe V. Pericardial closure defect with right atrial herniation in a dog. *Bulletin USAMV Veterinary Medicine*. 2015;72(2).
15. Baisan RA, De Rosa A, Di Loria A, Vulpe V, Piantedosi D. Cardiac biomarkers in clinical practice of dog and cat - a review. *Human and Veterinary Medicine*. 2016;8(1):50-8.
16. Baisan RA, Mocanu D, Bîrsan O, Vulpe V. The diagnostic value of cardio-thoracic ratio for detecting the heart size changes in dogs. *Journal of Veterinary Internal Medicine*. 2016(30):348-39.
17. Barbazan CM. Diagnosticul afecțiunilor toraco-pleuro-pulmonare la câine și pisică. Iași: Universitatea de Științe Agricole și Medicină Veterinară "Ion Ionescu de la Brad"; 2014.
18. Baumgartner C, Glaus TM. [Congenital cardiac diseases in dogs: a retrospective analysis]. *Schweiz Arch Tierheilkd*. 2003;145(11):527-33, 35-6. Epub 2003/12/03. Angeborene Herzerkrankungen beim Hund: Eine retrospektive Analyse.
19. Bethge KP. Classification of arrhythmias. *Journal of cardiovascular pharmacology*. 1991;17 Suppl 6:S13-9. Epub 1991/01/01.

20. Bexfield N, Lee K. BSAVA Guide to procedures in small animal practice 2010.
21. Billen F, Van Israel N. Syncope secondary to transient atrioventricular block in a German shepherd dog with dilated cardiomyopathy and atrial fibrillation. *Journal of veterinary cardiology : the official journal of the European Society of Veterinary Cardiology*. 2006;8(1):63-8. Epub 2006/05/01.
22. Blomstrom-Lundqvist C, Scheinman MM, Aliot EM, Alpert JS, Calkins H, Camm AJ, et al. ACC/AHA/ESC guidelines for the management of patients with supraventricular arrhythmias - Executive summary a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines and the European Society of Cardiology Committee for Practice Guidelines (writing committee to develop guidelines for the management of patients with supraventricular arrhythmias). *Circulation*. 2003;108(15):1871-909.
23. Bomassi E. *Guide Pratique de Cardiologie veterinaire*. Paris: Med'com; 2004.
24. Bonagura J, Luis Fuentes V. Echocardiography. In: Mattoon JS, Nyland TG, editors. *Small animal diagnostic ultrasound*. Third ed. St Louis, Missouri: Saunders Elsevier; 2015.
25. Bonagura JD, Schober KE. Can ventricular function be assessed by echocardiography in chronic canine mitral valve disease? *The Journal of small animal practice*. 2009;50 Suppl 1:12-24. Epub 2009/09/22.
26. Boon JA. *Veterinary echocardiography*. 2 ed: Wiley Blackwell; 2011.
27. Borgarelli M, Buchanan JW. Historical review, epidemiology and natural history of degenerative mitral valve disease. *Journal of veterinary cardiology : the official journal of the European Society of Veterinary Cardiology*. 2012;14(1):93-101. Epub 2012/03/06.
28. Borgarelli M, Crosara S, Lamb K, Savarino P, La Rosa G, Tarducci A, et al. Survival characteristics and prognostic variables of dogs with preclinical chronic degenerative mitral valve disease attributable to myxomatous degeneration. *Journal of veterinary internal medicine / American College of Veterinary Internal Medicine*. 2012;26(1):69-75. Epub 2012/01/04.
29. Borgarelli M, Haggstrom J. Canine degenerative myxomatous mitral valve disease: natural history, clinical presentation and therapy. *The Veterinary clinics of North America Small animal practice*. 2010;40(4):651-63. Epub 2010/07/09.
30. Borgarelli M, Savarino P, Crosara S, Santilli RA, Chiavegato D, Poggi M, et al. Survival characteristics and prognostic variables of dogs with mitral regurgitation attributable to myxomatous valve disease. *Journal of veterinary internal medicine / American College of Veterinary Internal Medicine*. 2008;22(1):120-8. Epub 2008/02/22.
31. Borgarelli M, Zini E, D'Agnolo G, Tarducci A, Santilli RA, Chiavegato D, et al. Comparison of primary mitral valve disease in German Shepherd dogs and in small breeds. *Journal of veterinary cardiology : the official journal of the European Society of Veterinary Cardiology*. 2004;6(2):27-34. Epub 2004/11/01.
32. Braslașu C. *Cardiologie veterinară. Diagnosticul bolilor cardiovasculare la animale*. București: Artprint; 2008.
33. Brăslașu M, Brăslașu DE, Joița S, Ciubotaru E, Ionescu S. Dilated Cardiomyopathy in Dog - A Study Regarding the Correlation Between Incidence of the Disease and Animal Gender. 17th FECAVA Eurocongress. 2011:484.
34. Brundel BJ, Melnyk P, Rivard L, Nattel S. The pathology of atrial fibrillation in dogs. *Journal of veterinary cardiology : the official journal of the European Society of Veterinary Cardiology*. 2005;7(2):121-9. Epub 2005/11/01.
35. Buchanan JW. The history of veterinary cardiology. *Journal of veterinary cardiology : the official journal of the European Society of Veterinary Cardiology*. 2013;15(1):65-85. Epub 2013/03/05.
36. Buchanan JW, Bucheler J. Vertebral Scale System to Measure Canine Heart Size in Radiographs. *Journal of the American Veterinary Medical Association*. 1995;206(2):194-9.

37. Buchanan JW, Bucheler J. Vertebral scale system to measure canine heart size in radiographs. *Journal of the American Veterinary Medical Association*. 1995;206(2):194-9. Epub 1995/01/15.
38. Cakiroglu D, Meral Y, Bakirel U, Kazanci D. Cardiac Troponin Levels in Dogs with Dilate Cardiomyopathy. *Kafkas Univ Vet Fak*. 2009;15(1):13-7.
39. Calvert CA, Brown J. Use of M-mode echocardiography in the diagnosis of congestive cardiomyopathy in Doberman pinschers. *Journal of the American Veterinary Medical Association*. 1986;189(3):293-7. Epub 1986/08/01.
40. Campbell FE. Cardiac effects of pulmonary disease. *The Veterinary clinics of North America Small animal practice*. 2007;37(5):949-62, vii. Epub 2007/08/19.
41. Ceriani E, Cogliati C. Update on bedside ultrasound diagnosis of pericardial effusion. *Internal and emergency medicine*. 2016. Epub 2016/01/10.
42. Channer K, Morris F. ABC of clinical electrocardiography: Myocardial ischaemia. *BMJ*. 2002;324(7344):1023-6. Epub 2002/04/27.
43. Chetboul PV. *Echographie et Doppler du Chien et du Chat*. Paris: Masson; 2005.
44. Chetboul V, Tissier R. Echocardiographic assessment of canine degenerative mitral valve disease. *Journal of veterinary cardiology : the official journal of the European Society of Veterinary Cardiology*. 2012;14(1):127-48. Epub 2012/03/01.
45. Chiavegato D, Borgarelli M, D'Agnolo G, Santilli RA. Pulmonary hypertension in dogs with mitral regurgitation attributable to myxomatous valve disease. *Veterinary radiology & ultrasound : the official journal of the American College of Veterinary Radiology and the International Veterinary Radiology Association*. 2009;50(3):253-8. Epub 2009/06/11.
46. Church WM, Sisson DD, Oyama MA, Zachary JF. Third degree atrioventricular block and sudden death secondary to acute myocarditis in a dog. *Journal of veterinary cardiology : the official journal of the European Society of Veterinary Cardiology*. 2007;9(1):53-7. Epub 2007/08/11.
47. Coleman AE, Rapoport SG. Pericardial disorders and cardiac tumors. In: Smith Jr FWK, Oyama M, Tilley L, Sleeper M, editors. *Manual of Canine and Feline Cardiology*. 5 ed. St Louis, Missouri: Elsevier; 2016.
48. Collet M. *Guide pratique d'échocardiographie du chien et du chat*. Med'com, editor. Paris 2012.
49. Collet M, Le Bobinnec G, Rousselot JF, Hevre D. *Electrocardiographie et rythmologie canines*. Paris: Point Veterinaire; 1990.
50. Cornell CC, Kittleson MD, Della Torre P, Haggstrom J, Lombard CW, Pedersen HD, et al. Allometric scaling of M-mode cardiac measurements in normal adult dogs. *Journal of Veterinary Internal Medicine*. 2004;18(3):311-21.
51. Cotea CV. *Biologie celulară, embriologie generală, histologie generală*. Iași: Tehnopress; 2004.
52. Coțofan V, Palicica R, Hrițcu V. *Anatomia animalelor domestice*. Timișoara: Orizonturi Universitare; 2000.
53. Crosara S, Borgarelli M, Perego M, Haggstrom J, La Rosa G, Tarducci A, et al. Holter monitoring in 36 dogs with myxomatous mitral valve disease. *Australian veterinary journal*. 2010;88(10):386-92. Epub 2010/09/22.
54. de Jong S, van Veen TA, van Rijen HV, de Bakker JM. Fibrosis and cardiac arrhythmias. *Journal of cardiovascular pharmacology*. 2011;57(6):630-8. Epub 2010/12/15.
55. De Madron E, Chetboul PV, Bussadori C. *Clinical Echocardiography of the Dog and Cat*: Elsevier; 2015.
56. Della Torre PK, Zaki S, Govendir M, Church DB, Malik R. Effect of acute haemorrhage on QRS amplitude of the lead II canine electrocardiogram. *Australian veterinary journal*. 1999;77(5):298-300. Epub 1999/06/22.

57. Dukes-McEwan J, Borgarelli M, Tidholm A, Vollmar AC, Haggstrom J. Proposed guidelines for the diagnosis of canine idiopathic dilated cardiomyopathy. *Journal of veterinary cardiology : the official journal of the European Society of Veterinary Cardiology*. 2003;5(2):7-19. Epub 2003/11/01.
58. Edhouse J, Morris F. ABC of clinical electrocardiography: Broad complex tachycardia-Part II. *BMJ*. 2002;324(7340):776-9. Epub 2002/03/30.
59. Edhouse J, Thakur RK, Khalil JM. ABC of clinical electrocardiography. Conditions affecting the left side of the heart. *BMJ*. 2002;324(7348):1264-7. Epub 2002/05/25.
60. Einthoven W. The galvanometric registration of the human electrocardiogram, likewise a review of the capillary-electrometer in physiology (1903) In: Willius FA, Keys TE, editors. *Classics of cardiology*. New York: Dover Publications Inc; 1940. p. 722-39.
61. Elizari MV, Acunzo RS, Ferreiro M. Hemiblocks revisited. *Circulation*. 2007;115(9):1154-63. Epub 2007/03/07.
62. Ellison WG. Cardiac tamponade patho-physiology and therapeutic options. In: IVIS, editor. 65th SCIVAC International Congress; Rimini, Italy2010.
63. en.ecgpedia.org.
64. Ettinger S, Feldman C. Pericardial disorders. In: Ettinger S, Feldman C, editors. *Textbook of internal medicine*. 4 ed. Philadelphia: WB Saunders Co; 1995. p. 1035–43.
65. Ettinger S, Feldman C. Section XI Cardiovascular system. *Textbook of veterinary internal medicine*. 6th ed: Elsevier; 2010. p. 914-1145.
66. Ettinger S, Feldman C. *Textbook of veterinary internal medicine*. 6th ed. St. Louis U.S.A.: Elsevier Saunders; 2005.
67. Everett RM, McGann J, Wimberly HC, Althoff J. Dilated cardiomyopathy of Doberman pinschers: retrospective histomorphologic evaluation of heart from 32 cases. *Veterinary pathology*. 1999;36(3):221-7. Epub 1999/05/20.
68. Everett THt, Olgin JE. Atrial fibrosis and the mechanisms of atrial fibrillation. *Heart rhythm : the official journal of the Heart Rhythm Society*. 2007;4(3 Suppl):S24-7. Epub 2007/03/06.
69. Falcă C, Solcan G, Moț T, Morar D, Papuc I, Vulpe V, et al. *Medicina Internă a Animalelor*. Timișoara: Eurostampa; 2011.
70. Falk T, Jonsson L. Ischaemic heart disease in the dog: a review of 65 cases. *The Journal of small animal practice*. 2000;41(3):97-103. Epub 2000/04/12.
71. Falk T, Jonsson L, Olsen LH, Tarnow I, Pedersen HD. Associations between cardiac pathology and clinical, echocardiographic and electrocardiographic findings in dogs with chronic congestive heart failure. *Vet J*. 2010;185(1):68-74. Epub 2010/05/25.
72. Fascetti AJ, Reed JR, Rogers QR, Backus RC. Taurine deficiency in dogs with dilated cardiomyopathy: 12 cases (1997-2001). *Journal of the American Veterinary Medical Association*. 2003;223(8):1137-41. Epub 2003/10/31.
73. Ferasin L, Crews L, Biller DS, Lamb KE, Borgarelli M. Risk factors for coughing in dogs with naturally acquired myxomatous mitral valve disease. *Journal of Veterinary Internal Medicine*. 2013;27(2):286-92. Epub 2013/02/13.
74. Finster ST, DeFrancesco TC, Atkins CE, Hansen BD, Keene BW. Supraventricular tachycardia in dogs: 65 cases (1990-2007). *J Vet Emerg Crit Car*. 2008;18(5):503-10.
75. Fioretti M, Pozza O. *Elementi di ritmologia clinica del cane*. Milano: CSV Milano; 1986.
76. Fonfara S, Loureiro J, Swift S, James R, Cripps P, Dukes-McEwan J. Cardiac troponin I as a marker for severity and prognosis of cardiac disease in dogs. *Vet J*. 2010;184(3):334-9.
77. Fox P, Moise NS, Evans H, Bishop S. Cardiovascular anatomy. In: Fox P, Sisson D, Moise NS, editors. *Textbook of canine and feline cardiology*. Philadelphia: W. B. Saunders; 1999. p. 13-25.

78. Fox PR, Sisson D, Moise NS. Electrocardiography. Textbook of canine and feline cardiology. Philadelphia: Saunders; 1999. p. 67-107.
79. Fox PR, Sisson D, Moise NS. Examination of the patient with cardiovascular disease. Textbook of canine and feline cardiology. Philadelphia: Saunders; 1999.
80. Fox PR, Sisson D, Moise NS. Textbook of Canine and Feline Cardiology. Saunders: Philadelphia; 1999.
81. Fox PR, Sisson D, Moise NS, Buchanan JW. Congenital heart disease. Textbook of canine and feline cardiology. Philadelphia: Saunders; 1999. p. 457-71.
82. Fraga Veloso G, Fraga Manteiga E, Trehy M, Freeman A, McConnell JF, Dukes McEwan J. Septic pericarditis and myocardial abscess in an English Springer spaniel. Journal of veterinary cardiology : the official journal of the European Society of Veterinary Cardiology. 2014;16(1):39-44. Epub 2014/01/22.
83. Fuentes V, Johnson LR, Dennis S. BSAVA manual of canine and feline cardiorespiratory medicine. 2nd ed: BSAVA; 2010.
84. Funahashi M, Hirasawa Y, Tashiro K, Mizoguti Y, Kuroda M, Kasahara M. Cytological evidence of primary cardiac hemangiosarcoma in pericardial effusion. The Journal of the Japanese Society of Clinical Cytology. 1995;34(1):76-80.
85. Gaag IV, Luer JT. Eight cases of pericardial defects in the dog. Veterinary pathology. 1977;14(1):14-8. Epub 1977/01/01.
86. Garncarz M, Parzeniecka-Jaworska M, Jank M, Loj M. A retrospective study of clinical signs and epidemiology of chronic valve disease in a group of 207 Dachshunds in Poland. Acta veterinaria Scandinavica. 2013;55:52. Epub 2013/07/13.
87. Gavaghan BJ, Kittleson MD. Dilated cardiomyopathy in an American cocker spaniel with taurine deficiency. Australian veterinary journal. 1997;75(12):862-8. Epub 1998/02/20.
88. Ghadiri A, Avizeh R, Fazili G. Vertebral heart scale of common large breeds of dogs in Iran. International journal of veterinary research. 2010;4(2):107-11.
89. Goggin JM, Biller DS, Rost CM, DeBey BM, Ludlow CL. Ultrasonographic identification of *Dirofilaria immitis* in the aorta and liver of a dog. Journal of the American Veterinary Medical Association. 1997;210(11):1635-7. Epub 1997/06/01.
90. Gompf R. History and Physical Examination. In: Smith Jr FWK, Oyama M, Tilley L, Sleeper M, editors. Manual of Canine and Feline Cardiology. 5 ed. St Louis, Missouri: Elsevier; 2016.
91. Goncalves AC, Orton EC, Boon JA, Salman MD. Linear, logarithmic, and polynomial models of M-mode echocardiographic measurements in dogs. American journal of veterinary research. 2002;63(7):994-9. Epub 2002/07/18.
92. Goodacre S, Irons R. ABC of clinical electrocardiography: Atrial arrhythmias. BMJ. 2002;324(7337):594-7. Epub 2002/03/09.
93. Goodman A, Perera P, Mailhot T, Mandavia D. The role of bedside ultrasound in the diagnosis of pericardial effusion and cardiac tamponade. Journal of emergencies, trauma, and shock. 2012;5(1):72-5. Epub 2012/03/15.
94. Greco A, Meomartino L, Raiano V, Fatone G, Brunetti A. Effect of left vs. right recumbency on the vertebral heart score in normal dogs. Veterinary radiology & ultrasound : the official journal of the American College of Veterinary Radiology and the International Veterinary Radiology Association. 2008;49(5):454-5. Epub 2008/10/07.
95. Gujoo MB, Hoque M, Saxena AC, Zama MMS, Amarpal. Vertebral Scale System to Measure Heart Size in Dogs in Thoracic Radiographs. Advances in Animal and Veterinary Sciences 2013;1(1):1-4.
96. Gulamber EG, Gonenci R, Kaya U, Aksoy O, Biricik HS. Vertebral scale system to measure heart size in thoracic radiographs of Turkish shepherd (Kangal) dogs. Turk J Vet Anim Sci. 2005;29(3):723-6.

97. Hamlin RL. Analysis of the cardiac silhouette in dorsoventral radiographs from dogs with heart disease. *Journal of the American Veterinary Medical Association*. 1968;153(11):1446-60. Epub 1968/12/01.
98. Hamlin RL. Geriatric heart diseases in dogs. *The Veterinary clinics of North America Small animal practice*. 2005;35(3):597-615. Epub 2005/04/19.
99. Harrigan RA, Jones K. ABC of clinical electrocardiography. Conditions affecting the right side of the heart. *BMJ*. 2002;324(7347):1201-4. Epub 2002/05/23.
100. Harrington R, Silverman M, Wooley C. A history of heart, cardiac diseases and the development of cardiovascular medicine as a speciality. In: Fuster V, Walsh R, Harrington R, editors. *Hurst's the heart*. U.S.: The McGraw-Hill Medical; 2011. p. 13-4.
101. Harvey W. An anatomical disquisition of the motion of the heart and blood in animals (1628). In: Willius FA, Keys TE, editors. *Classics of cardiology*. New York: Dover Publications Ink; 1940. p. 19-79.
102. Hasnain M, Vieweg WV, Howland RH, Kogut C, Breden Crouse EL, Koneru JN, et al. Quetiapine, QTc interval prolongation, and torsade de pointes: a review of case reports. *Therapeutic advances in psychopharmacology*. 2014;4(3):130-8. Epub 2014/07/25.
103. Hoit B, Walsh R. Normal physiology of the cardiovascular system In: Fuster V, Walsh R, Harrington R, editors. *Hurst's The heart*. U.S.: The McGraw-Hill Medical; 2011. p. 94-118.
104. Holler PJ, Wess G. Sphericity index and E-point-to-septal-separation (EPSS) to diagnose dilated cardiomyopathy in Doberman Pinschers. *Journal of veterinary internal medicine / American College of Veterinary Internal Medicine*. 2014;28(1):123-9. Epub 2014/01/17.
105. Humm KR, Keenaghan-Clark EA, Boag AK. Adverse events associated with pericardiocentesis in dogs: 85 cases (1999-2006). *J Vet Emerg Crit Car*. 2009;19(4):352-6.
106. Ilhan E, Dayi SU, Guvenc TS, Altay S, Dursun M, Hatipsoylu E, et al. Congenital absence of the pericardium: a rare cause of right ventricular dilatation and levoposition of the heart. *Cardiology journal*. 2012;19(4):408-11. Epub 2012/07/25.
107. Jepsen-Grant K, Pollard RE, Johnson LR. Vertebral Heart Scores in Eight Dog Breeds. *Vet Radiol Ultrasoun*. 2013;54(1):3-8.
108. Jinks J. Pericardial effusion in a mixed breed dog. *Canadian Veterinary Journal-Revue Veterinaire Canadienne*. 2001;42(11):877-9.
109. Jung SW, Sun W, Griffiths LG, Kittleson MD. Atrial Fibrillation as a Prognostic Indicator in Medium to Large-Sized Dogs with Myxomatous Mitral Valvular Degeneration and Congestive Heart Failure. *Journal of veterinary internal medicine / American College of Veterinary Internal Medicine*. 2016;30(1):51-7. Epub 2015/12/19.
110. Kathrotia A, Hindupur MR. Massive purulent pericardial effusion presenting as atrial fibrillation with rapid rate: case report and review of the literature. *The American journal of case reports*. 2014;15:504-7. Epub 2014/11/20.
111. Kealy JK, McAllister H, Graham PJ. *Diagnostic radiology and ultrasonography of the dog and cat*. 5 ed. Missouri: Elsevier; 2011.
112. Kealy JK, McAllister H, Graham PJ. *The Thorax. Diagnostic Radiology and Ultrasonography of the Dog and Cat*. 5 ed. St. Louis, Missouri: Elsevier Saunders; 2011.
113. Kirberger RM. Mitral valve E point to ventricular septal separation in the dog. *Journal of the South African Veterinary Association*. 1991;62(4):163-6. Epub 1991/12/01.
114. Kittleson MD, Kienle RD. *Small Animal Cardiovascular Medicine*: Mosby, Incorporated; 1998.
115. Kluser L, Holler PJ, Simak J, Tater G, Smets P, Rugamer D, et al. Predictors of Sudden Cardiac Death in Doberman Pinschers with Dilated Cardiomyopathy. *Journal of veterinary internal medicine / American College of Veterinary Internal Medicine*. 2016;30(3):722-32. Epub 2016/05/15.

116. Koch J, Pedersen HD, Jensen AL, Flagstad A. M-mode echocardiographic diagnosis of dilated cardiomyopathy in giant breed dogs. *Zentralblatt fur Veterinarmedizin Reihe A*. 1996;43(5):297-304. Epub 1996/07/01.
117. Kraetschmer S, Ludwig K, Meneses F, Nolte I, Simon D. Vertebral heart scale in the beagle dog. *The Journal of small animal practice*. 2008;49(5):240-3. Epub 2008/04/22.
118. Kudaiberdiev T, Dzhumagulova A, Joshibayev S, Tilemanbetova K, Imanalieva G. Electrocardiographic abnormalities in patients with pericardial disease - Association of PR segment depression with arrhythmias and clinical signs: Experience of cardiac surgery center. *Journal of electrocardiology*. 2016;49(1):29-36. Epub 2015/11/29.
119. Lake-Bakaar GA, Singh MK, Kass PH, Griffiths LG. Effect of pimobendan on the incidence of arrhythmias in small breed dogs with myxomatous mitral valve degeneration. *Journal of veterinary cardiology : the official journal of the European Society of Veterinary Cardiology*. 2015;17(2):120-8. Epub 2015/05/27.
120. Lamb CR, Tyler M, Boswood A, Skelly BJ, Cain M. Assessment of the value of the vertebral heart scale in the radiographic diagnosis of cardiac disease in dogs. *The Veterinary record*. 2000;146(24):687-90. Epub 2000/07/11.
121. Lamb CR, Wikeley H, Boswood A, Pfeiffer DU. Use of breed-specific ranges for the vertebral heart scale as an aid to the radiographic diagnosis of cardiac disease in dogs. *Veterinary Record*. 2001;148(23):707-11.
122. Lee KS, Appleton CP, Lester SJ, Adam TJ, Hurst RT, Moreno CA, et al. Relation of electrocardiographic criteria for left atrial enlargement to two-dimensional echocardiographic left atrial volume measurements. *The American journal of cardiology*. 2007;99(1):113-8. Epub 2007/01/02.
123. Lentini S, Mure P, Monaco F, Gaeta R. Reducing the sphericity index in patients with ischemic mitral regurgitation and dilated heart. *Interactive cardiovascular and thoracic surgery*. 2008;7(3):371-2. Epub 2008/05/23.
124. Leong DP, Delgado V, Bax JJ. Imaging for atrial fibrillation. *Current problems in cardiology*. 2012;37(1):7-33. Epub 2011/11/29.
125. Lobo L, Carvalheira J, Canada N, Bussadori C, Gomes JL, Faustino AM. Histologic characterization of dilated cardiomyopathy in Estrela mountain dogs. *Veterinary pathology*. 2010;47(4):637-42. Epub 2010/04/29.
126. Lobo L, Pinheiro-Vieira A, Gomes JL, Canada N, Ribeiro L, Costa PD, et al. Dilated cardiomyopathy and sinoatrial dysfunction in an Estrela mountain dog. *Journal of the American Animal Hospital Association*. 2012;48(1):54-9. Epub 2011/12/22.
127. Lopez-Alvarez J, Elliott J, Pfeiffer D, Chang YM, Mattin M, Moonarmart W, et al. Clinical severity score system in dogs with degenerative mitral valve disease. *Journal of veterinary internal medicine / American College of Veterinary Internal Medicine*. 2015;29(2):575-81. Epub 2015/03/31.
128. Mai W. *Guide pratique de radiologie canine et feline*: Med`com; 2003.
129. Malouf J, Edwards W, Tajik Jamil A, Seward JB. Functional anatomy of the heart. In: Fuster V, Walsh R, GHarrington R, editors. *Hurst's The heart*. 13th ed: McGraw-Hill Companies; 2011.
130. Marcu E, Pavel G. *Fiziologie*: Ed. Vasiliană; 1999.
131. Martin MW, Stafford Johnson MJ, Celona B. Canine dilated cardiomyopathy: a retrospective study of signalment, presentation and clinical findings in 369 cases. *The Journal of small animal practice*. 2009;50(1):23-9. Epub 2008/11/29.
132. Mausberg TB, Wess G, Simak J, Keller L, Drogemuller M, Drogemuller C, et al. A Locus on Chromosome 5 Is Associated with Dilated Cardiomyopathy in Doberman Pinschers. *Plos One*. 2011;6(5).

133. Meurs KM, Lahmers S, Keene BW, White SN, Oyama MA, Mauceli E, et al. A splice site mutation in a gene encoding for PDK4, a mitochondrial protein, is associated with the development of dilated cardiomyopathy in the Doberman pinscher. *Hum Genet.* 2012;131(8):1319-25.
134. Meurs KM, Miller MW, Wright NA. Clinical features of dilated cardiomyopathy in Great Danes and results of a pedigree analysis: 17 cases (1990-2000). *Journal of the American Veterinary Medical Association.* 2001;218(5):729-32. Epub 2001/03/31.
135. Mocanu D. Studii clinice și paraclinice în afecțiuni ale miocardului și endocardului la câine. Iași: University of Agricultural Sciences and Veterinary Medicine "Ion Ionescu de la Brad"; 2013.
136. Mocanu D, Musteață M, Stanciu G, Armașu M, Baisan RA, Solcan G. Interictal cardiac autonomic nervous system disturbances in dogs with idiopathic epilepsy. 28th Symposium ESVN-ECVN; Amsterdam, Netherlands: *Journal of Veterinary Internal Medicine*; 2015. p. 7.
137. Morales M, Ynaraja E, Montoya JA. Dilated cardiomyopathy in Presa canario dogs: ECG findings. *Journal of veterinary medicine A, Physiology, pathology, clinical medicine.* 2001;48(10):577-80. Epub 2002/02/19.
138. Muhlbauer MC, Kneller Sk. Radiography of the dog and cat. Iowa, USA: Willey Blackwell; 2013.
139. Nakayama H, Nakayama T, Hamlin RL. Correlation of cardiac enlargement as assessed by vertebral heart size and echocardiographic and electrocardiographic findings in dogs with evolving cardiomegaly due to rapid ventricular pacing. *Journal of Veterinary Internal Medicine.* 2001;15(3):217-21.
140. Nakayama H, Nakayama T, Hamlin RL. Correlation of cardiac enlargement as assessed by vertebral heart size and echocardiographic and electrocardiographic findings in dogs with evolving cardiomegaly due to rapid ventricular pacing. *Journal of veterinary internal medicine / American College of Veterinary Internal Medicine.* 2001;15(3):217-21. Epub 2001/05/31.
141. Noszczyk-Nowak A, Nowak M, Paslawska U, Atamaniuk W, Nicpon J. Cases with manifestation of chemodectoma diagnosed in dogs in Department of Internal Diseases with Horses, Dogs and Cats Clinic, Veterinary Medicine Faculty, University of Environmental and Life Sciences, Wroclaw, Poland. *Acta veterinaria Scandinavica.* 2010;52:35. Epub 2010/05/25.
142. O'Brien PJ. Cardiac troponin is the most effective translational safety biomarker for myocardial injury in cardiotoxicity. *Toxicology.* 2008;245(3):206-18.
143. O'Gara P, Sugeng L, Lang R, Sarano M, Hung J, Raman S, et al. The role of imaging in chronic degenerative mitral regurgitation. *JACC Cardiovascular imaging.* 2008;1(2):221-37. Epub 2009/04/10.
144. O'Sullivan ML, O'Grady MR, Minors SL. Assessment of diastolic function by Doppler echocardiography in normal Doberman Pinschers and Doberman Pinschers with dilated cardiomyopathy. *Journal of veterinary internal medicine / American College of Veterinary Internal Medicine.* 2007;21(1):81-91. Epub 2007/03/07.
145. Oliveira P, Domenech O, Silva J, Vannini S, Bussadori R, Bussadori C. Retrospective review of congenital heart disease in 976 dogs. *Journal of veterinary internal medicine / American College of Veterinary Internal Medicine.* 2011;25(3):477-83. Epub 2011/03/23.
146. Opie LH. The neuroendocrinology of congestive heart failure. *Cardiovascular journal of South Africa : official journal for Southern Africa Cardiac Society [and] South African Society of Cardiac Practitioners.* 2002;13(4):171-8. Epub 2002/10/22.
147. Oyama M, Kraus MS, Gelzer A. Rapid review of ECG interpretation in small animal practice. 6000 Broken Sound Parkway NW, Suite 300, Boca Raton, FL: CRC Press Taylor and Francis Group; 2014.
148. Papuc I, Lăcătuș R, Stan GF, Timen Covaciu M, Purdoi RC. *Semiologie, Imagistică medicală și laborator clinic veterinar.* Cluj Napoca, Romania: Ed. Accent; 2009.

149. Pasha MA, Newman JH. High-altitude disorders: pulmonary hypertension: pulmonary vascular disease: the global perspective. *Chest*. 2010;137(6 Suppl):13S-9S. Epub 2010/06/11.
150. Patterson DF, Detweiler DK, Hubben K, Botts RP. Spontaneous abnormal cardiac arrhythmias and conduction disturbances in the dog. A clinical and pathologic study of 3,000 dogs. *American journal of veterinary research*. 1961;22:355-69. Epub 1961/05/01.
151. Pedersen HD, Haggstrom J, Falk T, Mow T, Olsen LH, Iversen L, et al. Auscultation in mild mitral regurgitation in dogs: observer variation, effects of physical maneuvers, and agreement with color Doppler echocardiography and phonocardiography. *Journal of veterinary internal medicine / American College of Veterinary Internal Medicine*. 1999;13(1):56-64. Epub 1999/03/03.
152. Pedro BM, Alves JV, Cripps PJ, Stafford Johnson MJ, Martin MW. Association of QRS duration and survival in dogs with dilated cardiomyopathy: a retrospective study of 266 clinical cases. *Journal of veterinary cardiology : the official journal of the European Society of Veterinary Cardiology*. 2011;13(4):243-9. Epub 2011/11/05.
153. Pinto ACBCF, Banon GPR. Application of the Vertebral Heart Size (Vhs) Method in Thoracic Radiographs of Poodles with Normal and Enlarged Hearts. *Vet Radiol Ultrasoun*. 2010;51(2):187-.
154. Platonov PG. P-wave morphology: underlying mechanisms and clinical implications. *Annals of noninvasive electrocardiology : the official journal of the International Society for Holter and Noninvasive Electrocardiology, Inc*. 2012;17(3):161-9. Epub 2012/07/24.
155. Porciello F. Elettrocardiografia nel cane, nel gatto e nel cavallo. Milano: Poletto; 2003.
156. Porciello F. Esame dell'apparato cardiovascolare. In: Ciaramella P, editor. *Semeiologia clinica veterinaria*. Milano: Poletto Editore; 2014.
157. Porteiro Vazquez DM, Perego M, Santos L, Gerou-Ferriani M, Martin MW, Santilli RA. Paroxysmal atrial fibrillation in seven dogs with presumed neurally-mediated syncope. *Journal of veterinary cardiology : the official journal of the European Society of Veterinary Cardiology*. 2016;18(1):1-9. Epub 2016/01/23.
158. Pouchelon JL, Atkins CE, Bussadori C, Oyama MA, Vaden SL, Bonagura JD, et al. Cardiovascular-renal axis disorders in the domestic dog and cat: a veterinary consensus statement. *The Journal of small animal practice*. 2015;56(9):537-52. Epub 2015/09/04.
159. Rajagopalan V, Jesty SA, Craig LE, Gompf R. Comparison of presumptive echocardiographic and definitive diagnoses of cardiac tumors in dogs. *Journal of veterinary internal medicine / American College of Veterinary Internal Medicine*. 2013;27(5):1092-6. Epub 2013/07/20.
160. Rasmussen CE, Falk T, Zois NE, Moesgaard SG, Haggstrom J, Pedersen HD, et al. Heart rate, heart rate variability, and arrhythmias in dogs with myxomatous mitral valve disease. *Journal of veterinary internal medicine / American College of Veterinary Internal Medicine*. 2012;26(1):76-84. Epub 2011/12/14.
161. Roberts WC, Silver MA. Norman Jefferis Holter and ambulatory ECG monitoring. *The American journal of cardiology*. 1983;52(7):903-6. Epub 1983/10/01.
162. Roden DM. A practical approach to torsade de pointes. *Clinical cardiology*. 1997;20(3):285-90. Epub 1997/03/01.
163. Roden DM. Torsade de pointes. *Clinical cardiology*. 1993;16(9):683-6. Epub 1993/09/01.
164. Sakamoto S, Nitta T, Ishii Y, Miyagi Y, Ohmori H, Shimizu K. Interatrial electrical connections: the precise location and preferential conduction. *Journal of cardiovascular electrophysiology*. 2005;16(10):1077-86. Epub 2005/09/30.
165. Santilli RA, Perego M. Elettrocardiografia del cane e del gatto. Milano: EDRA LSWR; 2014.
166. Sarton O. Six wings: Men of science in the Renaissance. Indiana: Indiana University Press; 1957.

167. Savarino P, Borgarelli M, Tarducci A, Crosara S, Bello NM, Margiocco ML. Diagnostic performance of P wave duration in the identification of left atrial enlargement in dogs. *The Journal of small animal practice*. 2012;53(5):267-72. Epub 2012/04/20.
168. Schrope DP, Kelch WJ. Signalment, clinical signs, and prognostic indicators associated with high-grade second- or third-degree atrioventricular block in dogs: 124 cases (January 1, 1997-December 31, 1997). *Journal of the American Veterinary Medical Association*. 2006;228(11):1710-7. Epub 2006/06/03.
169. Schwarz T, Johnson V. *BSAVA Manual of Canine and Feline Thoracic Imaging*; BSAVA; 2008.
170. Schwarz T, Willis R, Summerfield NJ, Doust R. Aneurysmal dilatation of the right auricle in two dogs. *Journal of the American Veterinary Medical Association*. 2005;226(9):1512-5, 00. Epub 2005/05/11.
171. Serfass P, Chetboul V, Sampedrano CC, Nicolle A, Benalloul T, Laforge H, et al. Retrospective study of 942 small-sized dogs: Prevalence of left apical systolic heart murmur and left-sided heart failure, critical effects of breed and sex. *Journal of veterinary cardiology : the official journal of the European Society of Veterinary Cardiology*. 2006;8(1):11-8. Epub 2006/05/01.
172. Serres F, Chetboul V, Tissier R, Poujol L, Gouni V, Carlos Sampedrano C, et al. Comparison of 3 ultrasound methods for quantifying left ventricular systolic function: correlation with disease severity and prognostic value in dogs with mitral valve disease. *Journal of veterinary internal medicine / American College of Veterinary Internal Medicine*. 2008;22(3):566-77. Epub 2008/05/10.
173. Serres F, Chetboul V, Tissier R, Sampedrano CC, Gouni V, Nicolle AP, et al. Pulmonary arterial hypertension and mitral disease. *Point Vet*. 2008;39(284):27-+.
174. Sharma S, Jackson PG, Makan J. Cardiac troponins. *Journal of clinical pathology*. 2004;57(10):1025-6. Epub 2004/09/29.
175. Simiz F. Cercetări clinice și paraclinice în cardiopatii la câine. Timișoara: Universitatea de Științe Agricole și Medicină Veterinară a Banatului Timișoara; 2010.
176. Sisson D, Thomas WP. Pericardial disease and cardiac tumors. In: Fox PR, Sisson D, Moise NS, editors. *Textbook of canine and feline cardiology*. Philadelphia: WB Saunders; 1999. p. 679-702.
177. Sleeper M. Special diagnostic techniques for evaluation of cardiac disease. In: Smith Jr WWK, Tilley L, Oyama M, Sleeper M, editors. *Manual of canine and feline cardiology*. 5th ed. St Louis, Missouri: Elsevier; 2016. p. 93-101.
178. Sleeper MM, Buchanan JW. Vertebral scale system to measure heart size in growing puppies. *Journal of the American Veterinary Medical Association*. 2001;219(1):57-9. Epub 2001/07/07.
179. Sleeper MM, Henthorn PS, Vijayasarathy C, Dambach DM, Bowers T, Tijskens P, et al. Dilated cardiomyopathy in juvenile Portuguese Water Dogs. *Journal of Veterinary Internal Medicine*. 2002;16(1):52-62.
180. Soares EC, Larsson MHMA, Yamato RJ. Chronic valvular disease: correlation between clinical, electrocardiographic, radiographic and echocardiographic aspects in dogs. *Arq Bras Med Vet Zoo*. 2005;57:436-41.
181. Spătaru C. *Anatomia animalelor: sistemul circulator, sistemul nervos*. Iași: Ed. Alfa; 2013.
182. Spratt DP, Mellanby RJ, Drury N, Archer J. Cardiac troponin I: evaluation I of a biomarker for the diagnosis of heart disease in the dog. *The Journal of small animal practice*. 2005;46(3):139-45. Epub 2005/03/26.
183. Stephenson HM, Fonfara S, Lopez-Alvarez J, Cripps P, Dukes-McEwan J. Screening for dilated cardiomyopathy in Great Danes in the United Kingdom. *Journal of veterinary internal medicine / American College of Veterinary Internal Medicine*. 2012;26(5):1140-7. Epub 2012/08/14.

184. Stepien RL, Whitley NT, Dubielzig RR. Idiopathic or mesothelioma-related pericardial effusion: clinical findings and survival in 17 dogs studied retrospectively. *The Journal of small animal practice*. 2000;41(8):342-7. Epub 2000/09/26.
185. Stern JA, Tobias JR, Keene BW. Complete atrioventricular block secondary to cardiac lymphoma in a dog. *Journal of veterinary cardiology : the official journal of the European Society of Veterinary Cardiology*. 2012;14(4):537-9. Epub 2012/11/03.
186. Strony R, Linkenheil E. How to Delineate Pericardial Effusion from Pleural Effusion on Bedside Ultrasound. *The Journal of emergency medicine*. 2016;50(3):495-6. Epub 2016/01/15.
187. Summerfield N, Dukes-McEwan J, Swift S, Patteson M, Wotton P, Martin M, et al. Preclinical dilated cardiomyopathy in the dobermann. *The Veterinary record*. 2006;158(21):742-3. Epub 2006/05/30.
188. Summerfield N, Estrada A. Ladder diagrams for atrial flutter and atrial fibrillation. *Journal of veterinary cardiology : the official journal of the European Society of Veterinary Cardiology*. 2005;7(2):131-5. Epub 2005/11/01.
189. Surawicz B. Torsades de pointes: unanswered questions. *Journal of Nippon Medical School = Nippon Ika Daigaku zasshi*. 2002;69(3):218-23. Epub 2002/06/18.
190. Tang M, Zhang S, Sun Q, Huang C. Alterations in electrophysiology and tissue structure of the left atrial posterior wall in a canine model of atrial fibrillation caused by chronic atrial dilatation. *Circulation journal : official journal of the Japanese Circulation Society*. 2007;71(10):1636-42. Epub 2007/09/27.
191. Thomas WP, Gaber CE, Jacobs GJ, Kaplan PM, Lombard CW, Moise NS, et al. Recommendations for standards in transthoracic two-dimensional echocardiography in the dog and cat. Echocardiography Committee of the Specialty of Cardiology, American College of Veterinary Internal Medicine. *Journal of veterinary internal medicine / American College of Veterinary Internal Medicine*. 1993;7(4):247-52. Epub 1993/07/01.
192. Thomason JD, Kraus MS, Surdyk KK, Fallaw T, Calvert CA. Bradycardia-associated syncope in 7 Boxers with ventricular tachycardia (2002-2005). *Journal of veterinary internal medicine / American College of Veterinary Internal Medicine*. 2008;22(4):931-6. Epub 2008/06/10.
193. Tidholm A. Survival in dogs with dilated cardiomyopathy and congestive heart failure treated with digoxin, furosemide and propranolol: A retrospective study of 62 dogs. *Journal of veterinary cardiology : the official journal of the European Society of Veterinary Cardiology*. 2006;8(1):41-7. Epub 2006/05/01.
194. Tidholm A, Haggstrom J, Borgarelli M, Tarducci A. Canine idiopathic dilated cardiomyopathy. Part I: Aetiology, clinical characteristics, epidemiology and pathology. *Vet J*. 2001;162(2):92-107. Epub 2001/09/05.
195. Tidholm A, Haggstrom J, Jonsson L. Prevalence of attenuated wavy fibers in myocardium of dogs with dilated cardiomyopathy. *Journal of the American Veterinary Medical Association*. 1998;212(11):1732-4. Epub 1998/06/11.
196. Tidholm A, Jonsson L. Histologic characterization of canine dilated cardiomyopathy. *Veterinary pathology*. 2005;42(1):1-8. Epub 2005/01/20.
197. Tidholm AE. Canine dilated cardiomyopathy: A study of 189 cases in 38 breeds. *The Veterinary quarterly*. 1996;18(sup1):34-5. Epub 1996/04/01.
198. Tilley L. *Essentials of canine and feline electrocardiography*. USA: Lippincott Williams and Wilkins; 1992.
199. Tilley L, Smith FWK, Oyama MA, Sleeper M. *Manual of canine and feline cardiology*, 4th ed. . Missouri: Elsevier; 2008.
200. Tilley LP, Smith Jr WWK. Electrocardiography. In: Smith Jr WWK, Tilley L, Oyama M, Sleeper M, editors. *Manual of Canine and Feline Cardiology*. 5 ed. St Louis, Missouri: Elsevier; 2016. p. 49-76.

201. Treggiari E, Pedro B, Dukes-McEwan J, Gelzer AR, Blackwood L. A descriptive review of cardiac tumours in dogs and cats. *Veterinary and comparative oncology*. 2015. Epub 2015/10/01.
202. Tsao CW, Josephson ME, Hauser TH, O'Halloran TD, Agarwal A, Manning WJ, et al. Accuracy of electrocardiographic criteria for atrial enlargement: validation with cardiovascular magnetic resonance. *Journal of cardiovascular magnetic resonance : official journal of the Society for Cardiovascular Magnetic Resonance*. 2008;10:7. Epub 2008/02/15.
203. Usechak PJ, Bright JM, Day TK. Thrombotic complications associated with atrial fibrillation in three dogs. *Journal of veterinary cardiology : the official journal of the European Society of Veterinary Cardiology*. 2012;14(3):453-8. Epub 2012/07/28.
204. Vogtli T, Gaschen F, Vogtli-Burger R, Lombard C. [Hemorrhagic pericardial effusion in dogs. A retrospective study of 10 cases (1989-1994) with a review of the literature]. *Schweiz Arch Tierheilkd*. 1997;139(5):217-24. Epub 1997/01/01. Hamorrhagischer Perikarderguss beim Hund. Eine retrospektive Studie von 10 Fallen (1989-1994) mit Übersicht der Literatur.
205. Vollmar AC. Use of echocardiography in the diagnosis of dilated cardiomyopathy in Irish wolfhounds. *Journal of the American Animal Hospital Association*. 1999;35(4):279-83.
206. Vulpe V. *Semiologie medicală veterinară*. Iași: USAMV; 2005.
207. Waller BF, Gering LE, Branyas NA, Slack JD. Anatomy, histology, and pathology of the cardiac conduction system--Part V. *Clinical cardiology*. 1993;16(7):565-9. Epub 1993/07/01.
208. Waller BF, Gering LE, Branyas NA, Slack JD. Anatomy, histology, and pathology of the cardiac conduction system--Part VI. *Clinical cardiology*. 1993;16(8):623-8. Epub 1993/08/01.
209. Waller BF, Gering LE, Branyas NA, Slack JD. Anatomy, histology, and pathology of the cardiac conduction system: Part I. *Clinical cardiology*. 1993;16(3):249-52. Epub 1993/03/01.
210. Waller BF, Gering LE, Branyas NA, Slack JD. Anatomy, histology, and pathology of the cardiac conduction system: Part II. *Clinical cardiology*. 1993;16(4):347-52. Epub 1993/04/01.
211. Ware WA. *Cardiovascular disease in small animal medicine*: Mason Publishing; 2007.
212. Ware WA, Hopper DL. Cardiac tumors in dogs: 1982-1995. *Journal of veterinary internal medicine / American College of Veterinary Internal Medicine*. 1999;13(2):95-103. Epub 1999/05/04.
213. Wells SM, Sleeper M. Cardiac troponins. *J Vet Emerg Crit Car*. 2008;18(3):235-45.
214. Wess G, Schulze A, Butz V, Simak J, Killich M, Keller LJM, et al. Prevalence of Dilated Cardiomyopathy in Doberman Pinschers in Various Age Groups. *Journal of Veterinary Internal Medicine*. 2010;24(3):533-8.
215. Wess G, Schulze A, Geraghty N, Hartmann K. Ability of a 5-minute electrocardiography (ECG) for predicting arrhythmias in Doberman Pinschers with cardiomyopathy in comparison with a 24-hour ambulatory ECG. *Journal of veterinary internal medicine / American College of Veterinary Internal Medicine*. 2010;24(2):367-71. Epub 2010/02/09.
216. Wiersma AC, Leegwater PA, van Oost BA, Ollier WE, Dukes-McEwan J. Canine candidate genes for dilated cardiomyopathy: annotation of and polymorphic markers for 14 genes. *BMC veterinary research*. 2007;3:28. Epub 2007/10/24.
217. Yousefzadeh DK, Mojtahedi S, Marvin WJ, Lu CH, Levine AH. Pericardial defect: unusual presentation, location, and etiology. *Pediatric radiology*. 1982;12(6):279-83. Epub 1982/01/01.
218. Zipes DP. Heart-brain interactions in cardiac arrhythmias: role of the autonomic nervous system. *Cleveland Clinic journal of medicine*. 2008;75 Suppl 2:S94-6. Epub 2008/06/11.
219. Zois NE, Olsen NT, Moesgaard SG, Rasmussen CE, Falk T, Haggstrom J, et al. Left ventricular twist and circumferential strain in dogs with myxomatous mitral valve disease. *Journal of veterinary internal medicine / American College of Veterinary Internal Medicine*. 2013;27(4):875-83. Epub 2013/06/05.
220. <http://www.us-tip.com/serv1.php?type=db1&db=AU5%20EPI>

Listă de lucrări științifice

Lucrări extenso:

Prim autor:

1. Baisan A, Barbazan C, Pavel G, Mocanu D, Tipișcă V, Vulpe V, Cardiac tamponade secondary to intrapericardial tumor in a dog – A case report, Scientific Works series C – Veterinary Medicine, 2013, 59(3), pp. 53-57, Bucharest Romania; ISSN: 2065-1295
2. Baisan A, Barbazan C, Piantedosi D, Vuple V, Pericardial closure defect with right atrial herniation in a dog, Bulletin USAMV Veterinary Medicine 72(2), 2015, ISSN: 1843-5378
3. Baisan A, De Rosa A, Di Loria A, Vulpe V, Piantedosi D, Cardiac biomarkers in clinical practice of dog and cat – a review, Human and Veterinary Medicine, 2016, 8(1), pp. 50-58, ISSN: 2066-7663
4. Baisan A, Mocanu D, Vulpe V, Comparative aspects of medical imaging methods used in dog's heart examination, Lucrări Științifice – Universitatea de Științe Agricole și Medicină Veterinară a Banatului – Timișoara. Medicină Veterinară 2012, 45(4), pp. 57-63, ISSN: 1221-5295;
5. Baisan A. Cardiomiopatia dilatativă la câine, Practica Veterinară, 2015 19(2), pp 6-10;
6. Baisan A. Modificările ritmologice în cardiomiopatia dilatativă la câine, Revista Română de Diagnostic Imagistic Veterinar, 2015, nr.1, pp. 19-23;

Coautor:

1. Bîrsan O, Baisan A, Mocanu D, Vulpe V, Cardio-thoracic ratio evaluation of cardiac silhouette compared with the vertebral heart scale in cats, Bulletin USAMV Veterinary Medicine 73(1), 2016, ISSN: 1843-5378;
2. Tipișcă V, Meomartino L, Cortese L, Menonna G, Barbazan C, Baisan A, Daraban C, Gavrilăș E, Vulpe V, Radiographical assessment of the urinary system disease in cats, Bulletin USAMV Veterinary Medicine 71(1), 2014, ISSN: 1843-5270;
3. Mocanu D, Baisan A, Stanciu G, Armașu M, Musteață M, Solcan G, Assessment of the therapeutically efficiency of benazepril-furosemide bimedication from a clinical and echocardiographic point of view in dogs with mitral valve endocardiosis, Lucrări Științifice – Universitatea de Științe Agricole și Medicină Veterinară a Banatului – Timișoara. Medicină Veterinară 2015, 48(4), pp. 95-106, ISSN: 1221-5295;
4. Apetrei A, Baisan A, Șerban C, Vulpe V, Radiologic diagnosis of cardiac changes in dog using quantitative methods. Retrospective study February 2013 – February 2014, Lucrări

Științifice – Medicină Veterinară. Universitatea de Științe Agricole și Medicină Veterinară „Ion Ionescu de la Brad” Iași, 2014, 57(3/4), pp. 314-318, ISSN: 1454-7406.

5. Daraban C, Tipișcă V, Barbazan C, Baisan A, Gavrilăș E, Vulpe V, Epidemiological study of spondylopathies in dogs, *Lucrări Științifice – Medicină Veterinară. Universitatea de Științe Agricole și Medicină Veterinară „Ion Ionescu de la Brad” Iași*, 2013, 56(3/4), pp. 369-372, ISSN: 1454-7406.

6. Barbazan C, Martinaș A, Baisan A, Vulpe V, Radiographic diagnostic in tracheal disorders in small animals, *Lucrări Științifice – Medicină Veterinară. Universitatea de Științe Agricole și Medicină Veterinară „Ion Ionescu de la Brad” Iași*, 2013, 56(3/4), pp. 381-385, ISSN: 1454-7406.

7. Barbazan C, Pavel G, Șindilar E, Baisan A, Gavrilăș E, Vulpe V, Imagistic and cytological diagnosis in a case of mediastinal mesenchimal neoplasia in dog, *Scientific Works series C – Veterinary Medicine*, 2013, 59(3), pp. 58-61, Bucharest Romania; ISSN: 2065-1295.

8. Barbazan C, Gavrilăș E, Baisan A, Tipișcă V, Daraban C, Ancuța A, Lipovan I, Vulpe V, Sistematic approach of pleural effusions in domestic carnivores 51 cases – clinical, imagistic, microbiological and cytological findings, *Bulletin USAMV Veterinary Medicine* 71(1), 2014, ISSN: 1843-5270

Lucrări ISI publicate în rezumate

1. Baisan A, Barbazan C, Bîrsan O, Mocanu D, Vulpe V, Accuracy of the cardio-thoracic measurement technique to assess the heart size in dogs – *Journal of Biotechnology* 208(2015) S35;

2. Baisan A, Mocanu D, Bîrsan O, Vulpe V, The diagnostic value of cardio-thoracic ratio for detecting the heart size changes in dogs – *Journal of Veterinary Internal Medicine, ECVIM-CA Abstracts*, 30(1), 2016, DOI: 10.1111/jvim.13647;

3. Mocanu D, Musteață M, Stanciu G, Armașu M, Baisan A, Solcan G, Interictal cardiac autonomic nervous system disturbances in dogs with idiopathic epilepsy - *Journal of Veterinary Internal Medicine, ESVN-ECVN Abstracts*, 30(1), 2016, DOI: 10.1111/jvim.13802

4. Șerban C, Baisan A, Gavrilăș E, Vulpe V, The use of radiographic techniques in small carnivores with tracheal disorders - *Journal of Biotechnology* 185S(2014) S39;

Lucrări publicate în rezumate internaționale

1. Baisan A, Barbazan C, Piantedosi D, Vulpe V, Pericardial closure defect with right atrial herniation in an adult dog: A case report – 20th FECAVA Eurocongress, 6-9 November 2014, Munich, Germany, published in EJCAP 25(1), Spring 2015;
2. Șerban C, Șindilar E, Baisan A, Gavrițaș E, Vulpe V, Pregnant uterus with live foetuses herniated into the thorax of a cat – Case report – BSAVA Congress 2014, Birmingham, UK, 3-6 April 2014. Scientific Proceedings Veterinary Programme, pp. 643.