

ЕЛЕКТРОКАРДИОГРАФСКИ ДАННИ ПРИ АРИТМИИ НА СЪРЦЕТО НА КУЧЕТА (ПРИ ВИСОК ВОЛТАЖ НА ЗЪБЦИТЕ НА ЕКГ)

ВИОЛЕТА АЛЕКСАНДРОВА

Лесотехнически университет, Ветеринарномедицински факултет - София

Аритмиите на сърцето при кучето се обуславят от различни причини.

Според **Кубергер** (1983) за синусова аритмия се смятат промените на интервала P-P (R-R) в пределите на 10% от нормалния синусов ритъм. Авторът разделя синусовите аритмии на два вида: дихателни и аритмии, несвързани с акта на дишане.

Mekhamer and Kittleson (1989) установяват ектопичен предсърден ритъм при 8-годишно куче. Клиничните изследвания показват наличие на продължителна кашлица и шумове в областта на митралната клапа на сърцето. Съкращенията на предсърдията варират от 83 до 176 min⁻¹ и не съответстват по брой на камерните свивания. Според авторите не е възможно да се дефинира механизмът на наблюдаваната аритмия.

Riccio et al. (1998) използват нов метод за анализ на вълната T при 12 кучета от породата Немска овчарка. Изследванията са проведени чрез 24-часово мониториране и автоматично отчитане на равнището на зъбеца R и морфологията на вълната T, която е във връзка с развитието на камерна аритмия на сърцето. Методът дава възможност да се избегне рискът при кучета, предразположени към камерна аритмия и внезапна смърт.

Paslawska and Noszczyk-Nowak (2004) изследват 104 кучета от различни породи със заболявания на дихателната система, разделени на четири групи (рак на белия дроб; остро възпаление на дихателните пътища; хронични респираторни болести; с трахиоко-

лапс). Резултатите от тези изследвания показват, че за дълъг период от време белодробните болести се компенсират от сърдечно-съдовата система и са причина за малки промени в картината на ЕКГ. Те установяват, че сърдечната честота е в границите от 140.0 - 147.9 min⁻¹ за различните групи, продължителността на зъбеца P е 0.030 - 0.035 s и амплитуда 0.240 - 0.257 mV. Зъбецът R е с продължителност 0.040 - 0.046 s и амплитуда 1.58 - 1.73 mV. Интервалът QT е с продължителност 0.164 - 0.168 s.

Lamb et al. (1994) описват случай на синусова аритмия при 11-месечно куче. При този случай синусовата аритмия е свързана с непостоянна предсърдна бигеминия, при която сърдечната честота варира от 80 до 120 min⁻¹. ЕКГ се характеризира със скъсени PR интервали (0.06 s), високи R зъбци (3.2 mV) и P зъбци (0.5 mV) и широк QRS комплекс (0.1 s). Авторите свързват тези данни с вентрикуларна пре-възбуда, увеличени лява камера и дясно предсърдие. В случая става дума за наличието на един или повече "пътища за достъп", предразполагащи към развитието на суправентрикуларна тахиаритмия.

Bernadic et al. (2005) изследват 25 здрави кучета във връзка с въвеждане на критерий при разчитане и сравнение на записите на ЕКГ по време и амплитуда, свързани с камерната тахикардия. Представените резултати са база за бъдещи експериментални аритмологични изследвания.

Маргин (2005) установява при нарушения в сърдечния ритъм, че сърдечната честота при

синусова аритмия е $70 - 160 \text{ min}^{-1}$ при кучетата и $160 - 240 \text{ min}^{-1}$ при котките, които стойности съвпадат с нормалния синусов ритъм, при синусова тахикардия $160 - 280 \text{ min}^{-1}$ при кучетата и $240 - 320 \text{ min}^{-1}$ при котките, а при синусова брадикардия по-ниска сърдечна честота от 70 min^{-1} при кучетата и по-ниска от 160 min^{-1} при котките.

Tilley (1992) определя аритмията като ненормална честота и регулярност в синусовия ритъм (синусова тахикардия; синусова брадикардия; синусова аритмия) или нарушение в произхода на сърдечния импулс (суправентрикуларни, атриовентрикуларни и камерни - преждевременни комплекси (VPC), тахикардия, мъждеене и трептене) и смущение в провеждането на импулса (SA блок, AV блок - I, II, III степен), както и променена нормална последователност във възбудването на предсърдията и камерите (Wolff-Parkinson-White syndrome; реципрочен ритъм - re-entry; парасистолия).

Дабенок (2000) регистрира чести нарушения в ритъма на сърцето. При изследване на дилатационните кардиомиопатии при едрите породи кучета в 100% от случаите се отбелязва аритмия на сърцето, доказана с помощта на ЕКГ. Нарушенията в ритъма на сърцето се срещат като: компенсаторна тахикардия, вследствие недостатъчност на сърцето (19% от случаите); суправентрикуларни нарушения в ритъма на сърцето (62% от случаите) вследствие проява на екстрасистолия на равнище предсърдие или на възлите; фибрилация на предсърдията (58% от случаите) и нарушения в ритъма на камерите (19% от случаите).

МАТЕРИАЛИ И МЕТОДИ

Регистрирането на електрокардиограмите беше осъществено с 12 канални ЕКГ апарати - EKG-1233 и ЕКГ - BG,1262. Скоростта на движение на лентата беше 25 mm/s и 50 mm/s , калибрирането на апарата по височина от изоелектричната линия беше $1 \text{ mV} = 1 \text{ cm}$. Всички записи бяха направени при включена функция "Filter" на апарата. За отвеждане на биопотенциали от сърцето бяха използвани иглени

електроди, които се поставят подкожно след дезинфекция на определените места.

Сърдечните отвеждания са направени на базата на стационарни отвеждания по **Костов** (1995), като електродът с червена маркировка се поставя отдясно в шийната област пред предния ръб на лопатката, а електродът с жълта маркировка отляво в сърдечната област на равнището на лакътния израстък. Електродът, маркиран със зелен цвят, се поставя отляво в областта на хоризонталната линия, разполовяваща гръдния кош с перпендикуляра, спуснат от последното ребро. Електродът за заземяване на пациента (черен цвят) се поставя на една от колянните гънки. По този начин се осъществява регистриране на стандартните отвеждания - I, II, III и еднополусните (уголемени) отвеждания - aVR, aVL и aVF.

Резултатите от изследванията бяха обработени по методите на вариационната статистика.

РЕЗУЛТАТИ И ОБСЪЖДАНЕ

Аритмиите на сърцето при кучето могат да се регистрират с различен волтаж за зъбците на ЕКГ, който подразделяме основно в зависимост от амплитудата на зъбеца R, съответно като нормален или висок.

Стойностите на елементите на ЕКГ при кучета с аритмия и висок волтаж са показани в табл. 1. Сърдечната честота е $108.93 \pm 5.38 \text{ min}^{-1}$ и е достоверно по-ниска в сравнение с тази при кучетата с нормална ЕКГ - $139.87 \pm 3.49 \text{ min}^{-1}$, $P < 0.01$.

Интервалът R-R също е със статистически доказана разлика, която е по-висока при кучетата с аритмия и висок волтаж в сравнение с нормалната ЕКГ - $0.58 \pm 0.03 \text{ s}$ при $0.45 \pm 0.01 \text{ s}$, $P < 0.01$.

Амплитудата на зъбеца P е с най-висока стойност в II и aVR сърдечни отвеждания - $0.252 \pm 0.020 \text{ mV}$, $0.252 \pm 0.018 \text{ mV}$, близка по стойност в I сърдечно отвеждане $0.246 \pm 0.016 \text{ mV}$ и със сравнително по-ниски стойности в III и aVL отвеждания - $0.103 \pm 0.010 \text{ mV}$ и $0.137 \pm 0.011 \text{ mV}$.

Продължителността на зъбеца P се колебае

Таблица 1. Стойности на елементите на ЕКГ при кучета с аритмия и висок волтаж

Параметри	Сърдечни отвеждания						
	I ЕКГ нормална	I	II	III	aVR	aVL	aVF
Брой на животните /n/	56	23	23	23	23	23	23
Сърдечна честота (min ⁻¹)	139.87 ± 3.49	108.93** ± 5.38	108.93 ± 5.38	108.93 ± 5.38	108.93 ± 5.38	108.93 ± 5.38	108.93 ± 5.38
Интервал R-R (s)	0.45 ± 0.01	0.58** ± 0.03	0.58 ± 0.03	0.58 ± 0.03	0.58 ± 0.03	0.58 ± 0.03	0.58 ± 0.03
P-зъбец (mV)	0.222 ± 0.011	0.246 ± 0.016	0.252 ± 0.020	0.103 ± 0.010	0.252 ± 0.018	0.137 ± 0.011	0.141 ± 0.012
P-зъбец (s)	0.046 ± 0.002	0.046 ± 0.002	0.049 ± 0.002	0.037 ± 0.001	0.049 ± 0.002	0.042 ± 0.002	0.04 ± 0.002
Сегмент P-Q (s)	0.052 ± 0.002	0.049 ± 0.002	0.048 ± 0.002	0.054 ± 0.002	0.049 ± 0.002	0.053 ± 0.002	0.056 ± 0.003
Интервал P-Q (s)	0.101 ± 0.003	0.096 ± 0.003	0.097 ± 0.003	0.091 ± 0.002	0.098 ± 0.002	0.095 ± 0.002	0.096 ± 0.002
Q - зъбец (mV)	20/0.112	5/0.130	4/0.137	10/0.285		2/0.150	6/0.117
Зъбец - R (mV)	0.995 ± 0.056	1.600** ± 0.088	1.569 ± 0.106	0.44 ± 0.076	8/0.137 ± 0.026	0.891 ± 0.075	0.763 ± 0.096
Зъбец - R (s)	0.034 ± 0.001	0.037 ± 0.002	0.038 ± 0.002	0.027 ± 0.002	0.023 ± 0.003	0.037 ± 0.002	0.034 ± 0.002
Зъбец - S (mV)	19/0.187 ± 0.030	6/0.167 ± 0.010	4/0.187 ± 0.012	8/0.537 ± 0.116	1.554 ± 0.090	8/0.144 ± 0.026	5/0.210 ± 0.051
Сегмент S-T (s)	0.064 ± 0.002	0.068 ± 0.002	0.067 ± 0.003	0.065 ± 0.002	0.066 ± 0.002	0.066 ± 0.002	0.068 ± 0.002
Интервал Q-T (s)	0.187 ± 0.003	0.203** ± 0.004	0.204 ± 0.004	0.199 ± 0.004	0.203 ± 0.004	0.202 ± 0.004	0.202 ± 0.004
Вълна - T (mV)	0.232 ± 0.021	0.256 ± 0.032	0.226 ± 0.023	± 0.165 ± 0.019	-0.246 ± 0.024	0.191 ± 0.024	0.154 ± 0.016
Вълна - T (s)	0.053 ± 0.003	0.062 ± 0.004	0.06 ± 0.004	0.053 ± 0.004	0.058 ± 0.003	0.057 ± 0.003	0.054 ± 0.003
Сегмент T-P (s)	0.154 ± 0.012	0.302** ± 0.034	0.299 ± 0.034	0.317 ± 0.042	0.301 ± 0.034	0.304 ± 0.034	0.303 ± 0.034
Систоличен показател %	41.55	35					
Електрична ос	+33°	+28°					

Забележка : $P^* < 0.05$; $P^{**} < 0.01$

в тесни граници от 0.037 ± 0.001 s в III отвеждане до 0.049 ± 0.002 s в II и aVR отвеждания. Установени са достоверни разлики в този показател между двете групи животни с нор-

мален и висок волтаж аритмии в III и aVF отвеждания - 0.041 ± 0.001 s при 0.037 ± 0.001 s, $P < 0.01$ и 0.045 ± 0.001 s при 0.040 ± 0.002 s, $P < 0.05$.

Формата на зъбеца P при кучетата от тази група е полусинусоидална, с изключение на 8 броя животни с P - pulmonale.

Стойностите за сегмента P-Q варират от 0.048 ± 0.002 s за II отвеждане до 0.056 ± 0.003 s в aVF отвеждане. В сравнение с групата на животните с аритмия и нормален волтаж, са отбелязани в III отвеждане достоверно по-високи стойности - 0.054 ± 0.002 s при 0.048 ± 0.002 s, $P < 0.05$.

Продължителността на интервала P-Q при различните сърдечни отвеждания е с близки стойности - от 0.091 ± 0.002 s до 0.098 ± 0.002 s.

Зъбецът Q се регистрира при 10 бр. животни в III отвеждане, с амплитуда 0.285 mV. Значително по-ниска амплитуда и брой на животните се отбелязват при останалите отвеждания.

Най-висока амплитуда на зъбеца R се регистрира в I стандартно отвеждане 1.600 ± 0.088 mV, по-ниска във II отвеждане 1.569 ± 0.106 mV, средна в aVL и aVF отвеждания - 0.891 ± 0.075 mV и 0.763 ± 0.096 mV, и най-ниска в III отвеждане 0.440 ± 0.076 mV. В aVR отвеждане при 8 бр. животни е регистриран зъбец r с амплитуда 0.137 ± 0.026 mV.

Достоверна е разликата в показателя в I сърдечно отвеждане между кучетата с нормална ЕКГ и тези с аритмия и висок волтаж - 0.995 ± 0.056 mV при 1.600 ± 0.088 mV, $P < 0.01$.

Сравнени данните за амплитудата на зъбеца R при кучетата с аритмия и нормален волтаж и тези с аритмия и висок волтаж в I, II и aVL сърдечни отвеждания са достоверно по-ниски - 0.867 ± 0.045 mV при 1.600 ± 0.088 mV, $P < 0.01$, 1.169 ± 0.059 mV при 1.569 ± 0.106 mV, $P < 0.01$ и 0.397 ± 0.038 mV при 0.891 ± 0.075 mV, $P < 0.01$.

Продължителността на зъбеца R в I и aVL отвеждания е еднаква по стойност - 0.037 ± 0.002 s и по-ниска в III отвеждане 0.027 ± 0.002 s. Този показател, сравнен с групата кучета с аритмия и нормален волтаж в отвеждания III и aVF, е математически доказано по-нисък - 0.027 ± 0.002 s при 0.036 ± 0.002 s, $P < 0.01$ и 0.034 ± 0.002 s при 0.039 ± 0.001 s, $P < 0.05$.

Амплитудата на зъбеца S е най-висока в III отвеждане 0.537 ± 0.116 mV при 34.8 % от животните и най-ниска в aVL отвеждане 0.144 ± 0.026 mV при същия процент. В aVR отвеждане, където той е основен зъбец на камерния комплекс, неговата амплитуда достига 1.554 ± 0.090 mV и е достоверно по-висока, сравнена с кучетата с аритмия и нормален волтаж - 0.988 ± 0.042 mV, $P < 0.01$.

Стойностите за сегмента S-T са близки както за шестте отвеждания на ЕКГ с аритмии и висок волтаж, така и до тези на животните с нормална ЕКГ.

Съществени различия в продължителността на интервала Q-T не се отбелязват в шестте сърдечни отвеждания. Същият в I отвеждане е достоверно по-висок в сравнение с кучетата с нормална ЕКГ - 0.203 ± 0.004 s при 0.187 ± 0.003 s, $P < 0.01$.

Амплитудата на вълната T е в границите от 0.154 ± 0.016 mV в aVF отвеждане до 0.256 ± 0.032 mV за I отвеждане. Данните за този показател във II и aVF отвеждания са достоверно по-ниски спрямо групата кучета с аритмия и нормален волтаж - 0.226 ± 0.023 mV при 0.304 ± 0.023 mV, $P < 0.05$ и 0.154 ± 0.016 mV при 0.217 ± 0.016 mV, $P < 0.01$.

Продължителността на вълната T е в близки граници за шестте сърдечни отвеждания. В сравнение с животните с аритмия и нормален волтаж, продължителността на вълната T в II, aVR и aVF отвеждания е достоверно по-ниска - 0.060 ± 0.004 при 0.071 ± 0.003 , $P < 0.05$, 0.058 ± 0.003 при 0.068 ± 0.003 , $P < 0.05$ и 0.054 ± 0.003 при 0.062 ± 0.003 , $P < 0.05$.

В сравнение с нормалната ЕКГ за амплитудата и продължителността на вълната T в I отвеждане, разликата е недостоверна. Поляритетът на вълната T във всички отвеждания е идентичен с този на нормалната ЕКГ.

Сегментът T-P за всички сърдечни отвеждания е в близки граници - 0.299 ± 0.034 s за II отвеждане до 0.317 ± 0.042 s за III отвеждане. За отбелязване е, че стойностите на показателя са по-високи в сравнение с нормалната ЕКГ за I отвеждане - 0.302 ± 0.034 s при $0.154 \pm$

0.012 s, $P < 0.01$.

Систоличният показател е 35%, който е по-нисък, отколкото при нормална ЕКГ - 41.55% и близък до този на групата с аритмии и нормален волтаж - 32.38%.

Електричната ос на сърцето е $+28^\circ$, която се доближава до стойностите на нормалната ЕКГ и тази на аритмии с нормален волтаж.

При всички изследвани кучета в групите на аритмии с нормален и висок волтаж, от анамнезата и клиничните признаци най-често срещаните симптоми бяха: припадъци, изморяване, затруднено дишане и давеща кашлица, при някои от пациентите имаше съмнение за едем на белия дроб.

От всички направени класификации за нарушенията в сърдечния ритъм и проводимост и по-конкретно за аритмиите се вижда, че те не са комплексни и имат непълноти. Това е така, защото едни и същи аритмии могат да бъдат предизвикани от различни механизми (пароксизмални тахикардии, екстрасистоли). Доказано е също, че в основата на някои форми на нарушения в образуването на импулсите са свързани с промени в проводимостта (възвратен вход).

Основните електрофизиологични механизми за сърдечните аритмии и блокади, свързани с нарушения в образуването на импулсите, могат да бъдат в забавяне или ускоряване на процесите на деполяризация в синусовия възел и другите звена на проводящата система, възникване на възбудно огнище в клетките на съкратителния миокард, повторно връщане на възбудния импулс (re-entry), асинхронна деполяризация или реполяризация в клетките. Механизмите, свързани с нарушения в проводимостта на импулсите могат да бъдат в промени, дължащи се на продължителността на рефрактерните периоди, частична деполяризация или непълна реполяризация, отпадане или скрито, както и свръхнормално провеждане.

Получените от нас данни за сърдечната честота при нарушения в сърдечния ритъм по вид на измененията трудно могат да бъдат

сравнени с други автори, тъй като публикуваните стойности се отнасят за единични случаи или не са показани в средна величина ($70 - 160 \text{ min}^{-1}$ при синусова аритмия, Мартин 2005). **Mekhamer and Kittleson** (1989) при ектопичен предсърден ритъм при 8 - годишно куче, регистрират сърдечна честота - 83 до 176 min^{-1} , **Lamb et al.** (1994) при 11-месечно куче с непостоянна предсърдна бигеминия - 80 до 120 min^{-1} .

Установените от нас стойности за амплитудата на зъбеца R при кучетата с аритмия и висок волтаж на зъбците на ЕКГ, са твърде близки до тези намерени от **Paslawska and Noszczyk-Nowak** (2004) при заболявания на белия дроб у кучета ($1.58 - 1.73 \text{ mV}$). Високи стойности за волтажа на зъбеца R при суправентрикуларна тахиаритмия на 11 - месечно куче, намират и **Lamb and Snyder** (1994) (3.2 mV).

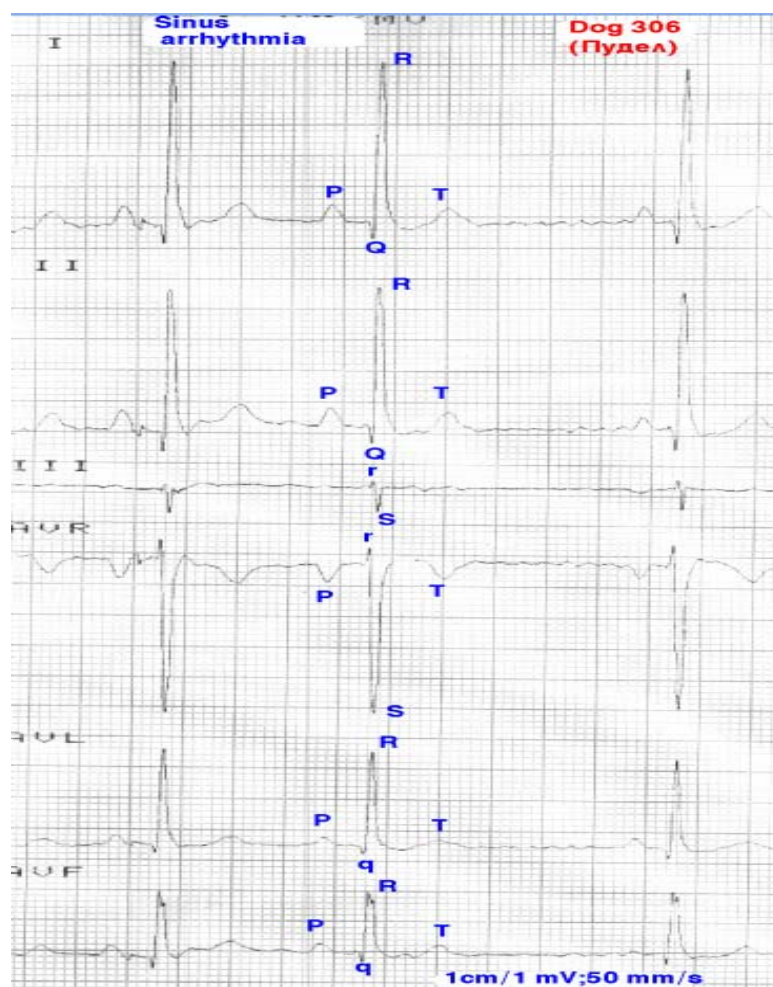
По-ниски стойности за интервала Q-T с 0.035 s от нашите данни установяват **Paslawska and Noszczyk-Nowak** (2004) при заболявания на белия дроб у кучета ($0.164 - 0.168 \text{ s}$).

Електрокардиограма на куче от породата Пудел с аритмия и висок волтаж на зъбеца R е показана на фиг. 1. От електрокардиографския запис се вижда, че в I отвеждане се регистрират положителни зъбци P, R и вълна T и отрицателен зъбец Q. Ритъмът е синусов. Разстоянието между отделните сърдечни цикли е различно и е 20 mm (0.40 s) и 30 mm (0.60 s). Средно интервалът R-R е 0.50 s , което се равнява на сърдечна честота от 120 min^{-1} . Амплитудата на зъбеца R е 2.6 mV и продължителност 0.04 s .

Във II отвеждане формата, поляритетът, амплитудата и продължителността на елементите на ЕКГ наподобяват тези от I отвеждане, с изключение на по-ниския волтаж на зъбеца R (2.3 mV).

В III и aVR отвеждания се регистрира rS форма на камерния комплекс, с много по-дълбок зъбец S във второто отвеждане (2.4 mV).

Електричната ос на сърцето е $+23^\circ$, което показва слабото му изместване вляво.



Фиг. 1. Електрокардиограма на куче с аритмия и висок волтаж

ИЗВОДИ

Аритмиите на сърцето при кучетата са често срещано явление и са във връзка с нарушения в ритъма и проводимостта на сърцето.

Аритмиите на сърцето при кучето, могат да се регистрират с различен волтаж за зъбците на ЕКГ, който подразделяме основно в зависимост от амплитудата на зъбеца R, съответно като нормален или висок.

Изчислени и представени са стойностите за амплитудата и продължителността на всички елементи на ЕКГ при кучетата с аритмия и висока амплитуда за зъбеца R, както и систоличният показател и електричната ос на сърцето при същите животни.

Сравнени са стойностите на елементите на ЕКГ и са доказани достоверни разлики за

някои от тях в I стандартно отвеждане спрямо същите на животните от групата с нормална ЕКГ и в шестте отвеждания при кучетата с аритмии и нормален волтаж.

Поляритетът на вълната T във всички отвеждания при кучетата с аритмия и различен волтаж за зъбеца R - нормален и висок, е идентичен с този на нормалната ЕКГ.

Сравнен систоличният показател при двете групи с аритмии е близък по стойност и е сравнително по-нисък, отколкото при кучетата с нормална ЕКГ, докато електричната ос на сърцето се доближава при трите групи.

Установената висока амплитуда в зъбците на ЕКГ (волтаж) е във връзка с хипертрофията на сърцето и различните видове кардиомиопатии.

ЛИТЕРАТУРА

1. **Дабенок, Г.**, 2000. Метод електрокардиографического исследования у собак. Кардиопатии, для которых ЭКГ необходимо. М., Ветеринар, 2, 8-11.
2. **Кубергер, М. Б.**, 1983. Руководство по клинической электрокардиографии детского возраста. Л., Медицина.
3. **Мартин, М.**, 2005. Руководство по электрокардиографии мелких домашних животных. М., ООО "Аквариум принт", 144 с.
4. **Bernadic, M, P. Hubka, P. Slavkovsky, H. Petrosova, J. Holzerova, D. Maasova, L. Zlatos, B. Mladosevicova, I. Hulin**, 2005. High resolution electrocardiography in healthy dogs: Time domain parameters and comparison of the non-stationary (Wigner Distribution) versus standart stationary frequency domain analysis methods. *Physiol. Res.* 54, 477-484.
5. **Lamb, W., P. Snyder**, 1994. ECG of the Month. *J. Am. Vet. Med. Ass.*, vol. 204, 728-730.
6. **Mekhamer, Y. and M. Kittleson**, 1989. ECG of the Month. *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 194:1198-1199.
7. **Paslawska, U., A. Noszczyk-Nowak**, 2004. The ECG curve in dogs suffering from selected respiratory system disorders. *Veterinary medicine*, 7, Issue 1.
8. **Riccio, M., N. Moise, N. Otani, J. Belina, A. Gelzer, R. Gilmour**, 1998. Vector quantization of T wave abnormalities with a predisposition to ventricular arrhythmias and sudden death. *Annals of noninvasive electrocardiology*, 3, 46-53.
9. **Tilley, L. P.**, 1992. *Essentials of Canine and Feline electrocardiography: interpretation and treatment*. Third edition, Lea & Febiger, Philadelphia, London, 470 pp.

ELECTROCARDIOGRAPHIC RECORDS OF DOGS WITH HEART ARRHYTHMIAS
AND HIGH VOLTAGE (AMPLITUDE) OF THE WAVE OF THE ECG

V. Alexandrova

University of Forestry, Faculty of Veterinary Medicine - Sofia,

SUMMARY

In this reserach, 57 dogs with heart arrhythmias have been examined electrographically. The dogs have been divided into two groups, depending on the voltage (amplitude) of the wave of the electrocardiogram, where 34 of them had normal and the rest 23 had high voltage components of the ECG. The values for the amplitude and the duration of all the elements of the ECG in the dogs with arrhythmias and high amplitude of the wave R have been calculated and presented, as well as the systolic index and the electric heart axis in the same animals. Besides the basic electrocardiographic sign - a different R-R interval`s duration between the cardiac cycles, in some ECG other resulting modifications have been observed, where the changes might be related to diseases of the pericardial sac of the heart, diseases of the myocardium and in the cases of cardiomyopathies.

Key words: *ECG, arrhythmia, heart diseases*

E-mail: violeta_gerasimova@abv.bg