

## ВЕТЕРИНАРНА МЕДИЦИНА

### ЕЛЕКТРОКАРДИОГРАФСКИЯТ МЕТОД В ДИАГНОСТИКАТА НА МИОКАРДИТИТЕ ПРИ КУЧЕТА (НИСЪК ВОЛТАЖ В I СТАНДАРТНО ОТВЕЖДАНЕ)

ВИОЛЕТА АЛЕКСАНДРОВА

Лесотехнически университет, Факултет по ветеринарна медицина - София

Понякога промените в ЕКГ с нисък волтаж могат да бъдат съпроводени и с други изменения, при които заболяванията протичат едновременно и комплексно, като миокардити и перикардити или миокардити с хипертрофия на миокарда (кардиомиопатии) и други.

Според **Tilley** (1992) амплитудата и ширината на QRS комплексите зависят преди всичко от възрастта и породата на кучетата. Амплитудата на QRS комплексите при сърдечно-съдови заболявания се повлиява и от много други фактори. Един от тях е разстоянието на електродите при различните отвеждания до сърцето. Тази дистанция се влияе от такива фактори като размера и дебелината на стените на гръдния кош, особено при наличие на пневмоторакс или емфизем на белия дроб. Авторът прави описание на миокардитите при кучето и сравнение с тези при човека, където основно се разкриват AV – блокади в различна степен. Други промени в ЕКГ са обръщане (инверсия) на вълната T, депресия на ST сегмента, предсърдна аритмия и камерна тахикардия в спорадични случаи.

**Кубергер** (1983) приема следните електрокардиографски изменения за критерии на острите кардити (миокардити) у децата: снижаване на ST сегмента (субендокардиална исхемия), тахикардия, изместване на електричната ос на сърцето в дясно (50% от пациентите), инверсия на вълната T и промени в амплитудата ѝ. Като правило 1/3 от болните с тежко протичане на

заболяването имат нарушения в ритъма и проводимостта на сърцето с различни атриовентрикуларни и вътрекамерни блокади. При 5-6% от болните се наблюдава екстрасистолия, която изчезва с оздравяването. Приблизително в такъв процент са и появата на трептене и мъждеене на предсърдията, което е лош прогностичен белег. Възможно е появата на дълбок зъбец Q, като това не е признак за инфаркт на миокарда, който рядко се развива при миокардит.

**Грицюк и сътр.** (1986), **Иванов и Леонов** (1998) установяват, че при вирусните миокардити при кучетата е засегната нервната регулация, съществува повишена кардиотропна възбудимост, нарушен сърдечен ритъм и съкратителна способност, аритмия, съпроводена с екстрасистоли и миодистрофични процеси в сърцето.

#### МАТЕРИАЛ И МЕТОДИ

Регистрирането на електрокардиограмите беше осъществено с 12 - канални ЕКГ апарати – ЕКГ – 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 mV = 1 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 еднополюсните (уголемени) отвеждания – aVR, aVL и aVF.

Резултатите от изследванията са обработени по методите на вариационната статистика.

## РЕЗУЛТАТИ И ОБСЪЖДАНЕ

От представените данни на табл. 1 се вижда, че се установяват изменения в амплитудата на зъбеца R, изразяващи се в нисък волтаж, които засягат зъбеца само в I стандартно отвеждане на ЕКГ, докато амплитудата на същия в останалите сърдечни отвеждания е в границите на нормалните стойности.

Формата на зъбеца P при по-голяма част от животните е полусинусоидална, като 4 броя животни са с P - pulmonale и по 1 брой с липса на зъбец P и предсърдно трептене.

Сърдечната честота при кучетата с нисък волтаж в I отвеждане, отбелязана в табл. 1, е  $155.70 \pm 5.45 \text{ min}^{-1}$ , която е достоверно по-висока от тази за кучетата с нормална ЕКГ -  $139.87 \pm 3.49 \text{ min}^{-1}$ ,  $P < 0.05$ .

Подобна динамика се наблюдава в интервала R-R, който при кучетата с нисък волтаж в I отвеждане е  $0.39 \pm 0.01 \text{ s}$ , и е достоверно по-нисък от този за кучетата с нормална ЕКГ -  $0.45 \pm 0.01 \text{ s}$ ,  $P < 0.01$ .

Амплитудата на зъбеца P е статистически доказано по-ниска в I стандартно отвеждане в сравнение с нормалната ЕКГ -  $0.136 \pm 0.012 \text{ mV}$  при  $0.222 \pm 0.011 \text{ mV}$ ,  $P < 0.01$ . Най-висока амплитуда на зъбеца при кучетата с нисък волтаж

в I отвеждане е установена във II стандартно отвеждане  $0.215 \pm 0.015 \text{ mV}$  и по-ниски стойности в aVR и aVF отвеждания -  $0.167 \pm 0.012 \text{ mV}$  и  $0.163 \pm 0.011 \text{ mV}$ . Най-ниски стойности за зъбеца се намират в aVL отвеждане  $0.106 \pm 0.008 \text{ mV}$ .

Показателят, отразяващ продължителността на зъбеца P, варира в границите от  $0.033 \pm 0.002 \text{ s}$  в aVL отвеждане до  $0.042 \pm 0.001 \text{ s}$  във II стандартно отвеждане. Продължителността на зъбеца P в сравнение с нормалната ЕКГ в I отвеждане е с по-ниски стойности -  $0.046 \pm 0.002 \text{ s}$  при  $0.035 \pm 0.002 \text{ s}$ ,  $P < 0.01$ .

Сегментът P-Q показва близки стойности за шестте сърдечни отвеждания в групата, като най-висока се регистрира в aVL отвеждане -  $0.045 \pm 0.003 \text{ s}$  и най-ниска в II отвеждане -  $0.038 \pm 0.002 \text{ s}$ . Както се вижда от таблицата, сегментът P-Q в сравнение с нормалната ЕКГ в I отвеждане е скъсен, т.е. с по-ниски стойности -  $0.052 \pm 0.002 \text{ s}$  при  $0.040 \pm 0.002 \text{ s}$ ,  $P < 0.01$ .

Интервалът P-Q в различните сърдечни отвеждания показва близки стойности - от  $0.075 \pm 0.003 \text{ s}$  до  $0.080 \pm 0.002 \text{ s}$ . В сравнение с нормалната ЕКГ за I стандартно отвеждане, стойностите на показателя са достоверно по-ниски, което показва скъсяване и на интервала P-Q -  $0.101 \pm 0.003 \text{ s}$  при  $0.075 \pm 0.003 \text{ s}$ ,  $P < 0.01$ .

Зъбецът Q се регистрира при различен брой животни и с променлива амплитуда, като най-високи стойности се установяват в aVL отвеждане - 11 бр. животни и  $0.314 \text{ mV}$ . По-ниска амплитуда се отбелязва при останалите сърдечни отвеждания.

Амплитудата на зъбеца R е със сравнително ниски стойности при кучетата с нисък волтаж в I отвеждане. Така в I стандартно отвеждане в сравнение с кучетата с нормална ЕКГ, разликата е достоверна -  $0.995 \pm 0.056 \text{ mV}$  при  $0.316 \pm 0.025 \text{ mV}$ ,  $P < 0.01$ . Амплитудата на зъбеца при другите сърдечни отвеждания е най-висока във II отвеждане  $1.226 \pm 0.070 \text{ mV}$  и по-ниска в aVF  $1.086 \pm 0.063 \text{ mV}$  и III отвеждане  $0.956 \pm 0.064 \text{ mV}$ . В aVR отвеждане при 5 броя животни е регистриран зъбец r с амплитуда  $0.130 \pm 0.020 \text{ mV}$ .

Продължителността на зъбеца R е най-удъл-

Таблица 1. Стойности на елементите на ЕКГ при кучета с нисък волтаж в I отвеждане ( $\bar{X}$ ;  $S\bar{x}$ )

Параметри	Сърдечни отвеждания						
	I ЕКГ нормална	I	II	III	aVR	aVL	aVF
Брой на животните /n/	56	25	25	25	25	25	25
Сърдечна честота (min <sup>-1</sup> )	139.87 ± 3.49	155.70* ± 5.45	155.70 ± 5.45	155.70 ± 5.45	155.70 ± 5.45	155.70 ± 5.45	155.70 ± 5.45
Интервал R-R (s)	0.45 ± 0.01	0.39** ± 0.01	0.39 ± 0.01	0.39 ± 0.01	0.39 ± 0.01	0.39 ± 0.01	0.39 ± 0.01
P - зъбец (mV)	0.222 ± 0.011	0.136** ± 0.012	0.215 ± 0.015	0.137 ± 0.012	0.167 ± 0.012	0.106 ± 0.008	0.163 ± 0.011
P - зъбец (s)	0.046 ± 0.002	0.035** ± 0.002	0.042 ± 0.001	0.037 ± 0.002	0.037 ± 0.001	0.033 ± 0.002	0.038 ± 0.002
Сегмент P-Q (s)	0.052 ± 0.002	0.040** ± 0.002	0.038 ± 0.002	0.040 ± 0.002	0.042 ± 0.002	0.045 ± 0.003	0.041 ± 0.002
Интервал P-Q (s)	0.101 ± 0.003	0.075** ± 0.003	0.080 ± 0.002	0.077 ± 0.002	0.079 ± 0.002	0.078 ± 0.003	0.079 ± 0.002
Q - зъбец (mV)	20/0.112	4/0.100	5/0.110	6/0.092		11/0.314	5/0.090
Зъбец - R (mV)	0.995 ± 0.056	0.316** ± 0.025	1.226 ± 0.070	0.956 ± 0.064	5/0.130 ± 0.020	0.144 ± 0.027	1.086 ± 0.063
Зъбец - R (s)	0.034 ± 0.001	0.032 ± 0.001	0.038 ± 0.002	0.037 ± 0.002	0.021 ± 0.001	0.021 ± 0.001	0.037 ± 0.002
Зъбец - S (mV)	19/0.187 ± 0.030	2/0.050 ± 0.001	7/0.193 ± 0.044	8/0.250 ± 0.073	0.742 ± 0.044	14/0.321 ± 0.040	7/0.236 ± 0.068
Сегмент S-T (s)	0.064 ± 0.002	0.059 ± 0.003	0.052 ± 0.002	0.050 ± 0.002	0.052 ± 0.002	0.052 ± 0.002	0.052 ± 0.002
Интервал Q-T (s)	0.187 ± 0.003	0.182 ± 0.004	0.186 ± 0.003	0.185 ± 0.003	0.184 ± 0.003	0.184 ± 0.003	0.185 ± 0.003
Вълна - T (mV)	+0.232 ± 0.021	+0.126** ± 0.016	+ 0.248 ± 0.039	± 0.210 ± 0.031	- 0.160 ± 0.024	- 0.139 ± 0.015	± 0.227 ± 0.037
Вълна - T (s)	0.053 ± 0.003	0.040** ± 0.002	0.054 ± 0.003	0.052 ± 0.002	0.046 ± 0.002	0.044 ± 0.002	0.055 ± 0.003
Сегмент T-P (s)	0.154 ± 0.012	0.147 ± 0.018	0.136 ± 0.015	0.136 ± 0.015	0.137 ± 0.015	0.160 ± 0.022	0.142 ± 0.015
Систоличен показател %	41.55	46.67					
Електрична ос	+33°	+79°					

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

жена във II стандартно отвеждане  $0.038 \pm 0.002$  s, еднаква по стойност в III и aVF отвеждания  $- 0.037 \pm 0.002$  s и скъсена в aVR и aVL отвежда-

ния  $- 0.021 \pm 0.001$  s. В I отвеждане не е доказана статистическа разлика между животните с нормална ЕКГ и тези с нисък волтаж в I отвеждане.

Продължителността на камерния комплекс QRS в шестте отвеждания е: I - 0.083 s, II - 0.08 s, III - 0.083 s, aVR - 0.086 s, aVL - 0.088 s, aVF - 0.078 s.

Зъбецът S се среща при различен брой животни в сърдечните отвеждания и е с най-висока стойност в aVL отвеждане  $0.321 \pm 0.040$  mV при 14 бр. и най-ниска в I отвеждане  $0.050 \pm 0.001$  mV при 2 бр. В aVR отвеждане, където той е основен зъбец на камерния комплекс, неговата амплитуда достига  $0.742 \pm 0.044$  mV.

Стойностите на сегмента S-T за шестте отвеждания на ЕКГ са без съществени колебания, в границите от  $0.050 \pm 0.002$  s до  $0.059 \pm 0.003$  s.

В стойностите за продължителността на интервала Q-T спрямо тези за нормалната ЕКГ, не се отбелязват съществени различия в сърдечните отвеждания.

Продължителността на интервал P-T в шестте отвеждания е: I - 0.257 s, II - 0.266 s, III - 0.262 s, aVR - 0.263 s, aVL - 0.262 s, aVF - 0.264 s.

Амплитудата на вълната T при тази група кучета е в границите от  $0.126 \pm 0.016$  mV за I отвеждане до  $0.248 \pm 0.039$  mV за II отвеждане. Амплитудата на вълната T в сравнение с нормалната ЕКГ за I<sup>во</sup> стандартно отвеждане е математически доказано по-ниска –  $0.232 \pm 0.021$  mV при  $0.126 \pm 0.016$  mV,  $P < 0.01$ .

Продължителността на вълната T варира от  $0.040 \pm 0.002$  s за I отвеждане и достига до  $0.055 \pm 0.003$  s при aVF отвеждане. Тя в сравнение с нормалната ЕКГ за I стандартно отвеждане е достоверно по-ниска –  $0.053 \pm 0.003$  s при  $0.040 \pm 0.002$  s,  $P < 0.01$ .

Поляритетът на вълната T при кучетата с нисък волтаж в I отвеждане във всички отвеждания е еднакъв с този на нормалната ЕКГ, с изключение на aVF отвеждане, където той е биполярен и в aVL отвеждане – отрицателен.

Стойностите за сегмента T-P са сравнително близки и са в границите от  $0.136 \pm 0.015$  s за II и III отвеждания до  $0.160 \pm 0.022$  s в aVL отвеждане.

Систоличният показател при кучетата с нисък волтаж в I отвеждане е 46.67%, който е

по-висок с повече от 5% от този на кучетата с нормална ЕКГ - 41.55%.

Електричната ос на сърцето показва различни посоки в разположението му в гръдния кош, която е  $+79^\circ$  при кучетата с нисък волтаж в I отвеждане и подсказва, че сърцето лежи повече вдясно. Твърде показателни за диагностиката са тези данни. Това има особено значение, ако разполагаме с данни от ЕКГ преди настъпване на уврежданията на сърцето или в динамиката на заболяването и оздравителния процес.

Електрокардиограма на куче с нисък волтаж в I отвеждане е показана на фиг. 1. Ритъмът е синусов.

Амплитудата на зъбеца P за I отвеждане е ниска и достига до 0.1 mV, а при останалите сърдечни отвеждания 0.20 mV - 0.25 mV и продължителност 0.04 s - 0.05 s, с изключение на aVL отвеждане, където липсва. Зъбецът Q се регистрира в I отвеждане 0.1 mV.

В I стандартно отвеждане амплитудата на зъбеца R е ниска 0.25 mV. В останалите отвеждания тя е нормална в границите на 1.3 mV и продължителност 0.04 s.

В aVR и aVL отвеждания зъбецът R отсъства, като се регистрира дълбок зъбец S с амплитуда съответно 0.7 mV и 0.45 mV. Сегментът S-T при тези отвеждания е с продължителност 0.06 s.

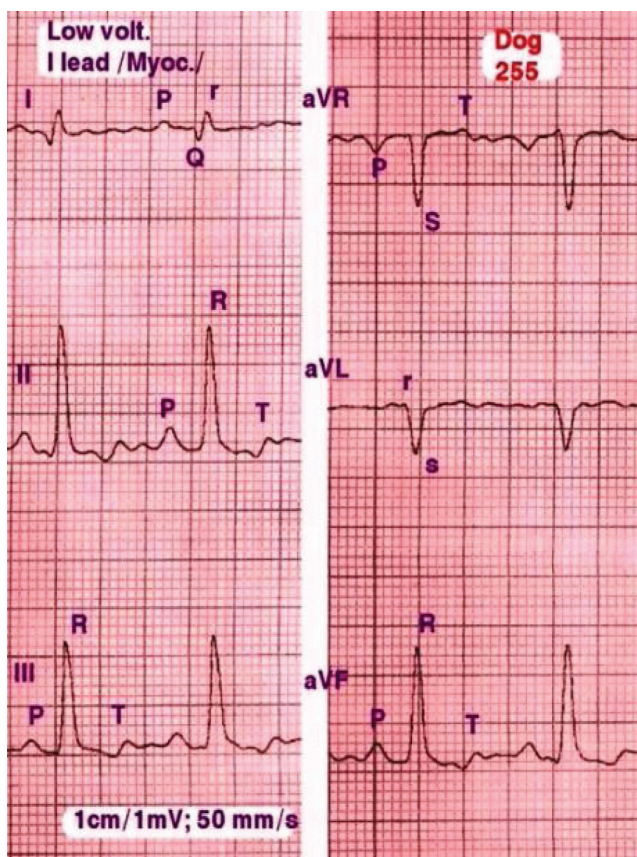
Вълната T е бифазна, с амплитуда и продължителност до 0.2 mV и 0.06 s.

Електричната ос на сърцето е  $+84^\circ$  и показва, че сърцето е разположено към дясната страна на гръдния кош.

При тази група кучета от анамнезата и клиничните признаци най-често се наблюдава кашлица, запъхтяване, лесно уморяване, трудна подвижност. За някои от животните имаше съмнение за едем на белия дроб.

Нашите резултати ни дават основание да приемем твърдението на Дабенок (2000), че ниското напрежение (хиповолтаж) се предизвиква от отоци в плевралната или перикардиалната празнина, следствие на сърдечна недостатъчност.

Ние приемаме становището на Tilley (1992), че амплитудата и ширината на QRS комплекси-



Фиг. 1. Електрокардиограма на куче с нисък волтаж в I отвеждане на ЕКГ

те зависят от възрастта и породата на кучетата и от заболявания като миокардни увреждания, кардиомиопатии и неоплазми. Ниският волтаж на QRS комплексите е във връзка и с перикардиалните промени от натрупване на течности в сърдечната област. В такива случаи амплитудата на зъбеца R в I отвеждане е в границите на 0.5 mV.

Получените от нас данни кореспондират с тези на Tilley и допускаме, че набирането на течности е частично и се локализира в основата на сърцето. Това потвърждава възможността на електрокардиографския метод за топична диагностика на заболяванията на сърцето. В описаните наши случаи се нарушава електричната проводимост в границите на I стандартно отвеждане.

**Paslawska et Noszczyk-Nowak** (2004) при заболявания на белия дроб у кучета намират

стойности за показателя, близки до установените от нас при двете групи кучета с увреждане на миокарда на сърцето.

## ИЗВОДИ

Установени са стойностите в шест сърдечни отвеждания за всички елементи на ЕКГ при групата кучета с нисък волтаж в I отвеждане (увреждане на миокарда на сърцето) и са сравнени с данните за същите показатели в I стандартно отвеждане на групата клинично здрави животни.

Сърдечната честота при кучетата в сравнение с нормалната ЕКГ, е доказано по-висока при тези с нисък волтаж в I отвеждане. В обратна зависимост са стойностите за интервала R-R.

Доказано е скъсяване на сегмент P-Q и интервал P-Q при групата кучета с нисък волтаж в I отвеждане спрямо клинично здравите животни и по-ниски стойности в амплитудата на зъбците P, Q, R, S и вълната T в I стандартно отвеждане.

Твърде показателни за диагностиката са данните за електричната ос на сърцето при кучетата с нисък волтаж в I отвеждане  $+79^\circ$ .

## ЛИТЕРАТУРА

1. Грицюк, А., В. Чувикина, В. Щигельский, 1986. Воспалительные заболевания сердца. Киев, "Здоров'я".
2. Дабенок, Г., 2000. Метод електрокардиографического исследования у собак. Кардиопатии, для которых ЭКГ необходимо. М., Ветеринар, 2, 8-11.
3. Иванов, И., Г. Леонов, 1998. Принос към лекуването на вирусните миокардити при кучето. Ветеринарна сборка, (7-8): 15-16.
4. Кубергер, М. Б., 1983. Руководство по клинической электрокардиографии детского возраста. Л., Медицина.
5. Paslawska, U., A. Noszczyk-Nowak, 2004. The ECG curve in dogs suffering from selected respiratory system disorders. Veterinary medicine, 7, Issue 1.

6. **Tilley, L. P.**, 1992. Essentials of Canine and Feline electrocardiography: interpretation and treatment. Third edition, Lea & Febiger, Philadelphia, London, 470 pp.

#### ELECTROCARDIOGRAPHIC METHOD IN DIAGNOSIS OF MYOCARDITIS IN DOG (LOW VOLTAGE IN THE I-ST STANDARD LEAD)

*V. Alexandrova*

*University of Forestry, Faculty of Veterinary Medicine - Sofia*

#### SUMMARY

Electrocardiographic are studied 59 dogs with changes in the electrocardiogram (ECG), guiding us clinically to changes in the contractile myocardium. The animals are divided into two groups, depending on the voltage (amplitude) of the R wave in different ECG leads, 25 of which are low-amplitude R waves only in the I-st standard lead and 34 cases with low voltage in the same wave recorded in all leads. Calculated and presented are the values for the amplitude and duration of all elements of ECG of the first group dogs as well as the systolic index and electrical axis of the heart in the same animals. Besides the main electrocardiographic sign - low R wave amplitude in the I-st standard lead, in some ECG are met and other related changes that may be in connection with diseases of the pericardial sac of the heart and cases of cardiomyopathies.

**Key words:** *ECG, myocarditis, cardiomyopathies, cardiac diseases*

E-mail: [violeta\\_gerasimova@abv.bg](mailto:violeta_gerasimova@abv.bg)