

ЕЛЕКТРОКАРДИОГРАФСКИЯТ МЕТОД В ДИАГНОСТИКАТА НА МИОКАРДИТИТЕ ПРИ КУЧЕТА (II. НИСЪК ВОЛТАЖ ВЪВ ВСИЧКИ СЪРДЕЧНИ ОТВЕЖДЕНИЯ)

ВИОЛЕТА АЛЕКСАНДРОВА

Лесотехнически университет, Факултет по Ветеринарна медицина - София

Известно е, че 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 преди всичко зависят 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 атриовен-

трикуларни 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 жъл-

та 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 в табл. 1 се вижда, че се установяват изменения в амплитудата на зъбеца R, изразяващи се в нисък волтаж, които засягат зъбеца във всички сърдечни отвеждания.

Формата на зъбеца P при по-голяма част от животните при тази група е полусинусоидална, като 4 броя кучета са с P - pulmonale и 2 броя с липса на зъбец P.

Сърдечната честота при кучетата с нисък волтаж във всички отвеждания е близка до нормалните стойности - $137.02 \pm 5.52 \text{ min}^{-1}$. Доказана е разлика в сърдечната честота между двете групи с нисък волтаж - $155.70 \pm 5.45 \text{ min}^{-1}$ и $137.02 \pm 5.52 \text{ min}^{-1}$, $P < 0.05$.

Подобна динамика се наблюдава и за интервала R-R, който е близък по стойности до този на клинично здравите животни и достоверно по-висок спрямо данните за кучетата с нисък волтаж в I отвеждане - $0.39 \pm 0.01 \text{ s}$ и $0.46 \pm 0.02 \text{ s}$, $P < 0.01$.

Амплитудата на зъбеца P е статистически доказано по-ниска в I стандартно отвеждане в сравнение с нормалната ЕКГ - $0.138 \pm 0.009 \text{ mV}$ при $0.222 \pm 0.011 \text{ mV}$, $P < 0.01$. В останалите сърдечни отвеждания амплитудата на зъбеца P между двете групи кучета с увреждане на миокарда остава математически недоказано по-ниска при кучетата с нисък волтаж във всички отвеждания, с изключение на aVL отвеждане

- $0.106 \pm 0.008 \text{ mV}$ и $0.083 \pm 0.005 \text{ mV}$, $P < 0.05$. Най-висока амплитуда на зъбеца P при разглежданата група е регистрирана във II стандартно $0.184 \pm 0.015 \text{ mV}$ и в aVR отвеждане $0.164 \pm 0.011 \text{ mV}$ и по-ниски стойности в aVF $0.139 \pm 0.012 \text{ mV}$ и I стандартно отвеждане $0.138 \pm 0.009 \text{ mV}$. Най-ниски стойности за зъбеца се регистрират в aVL отвеждане $0.083 \pm 0.005 \text{ mV}$.

Показателят, отразяващ продължителността на зъбеца P при тази група кучета, варира от $0.032 \pm 0.001 \text{ s}$ за aVL отвеждане до $0.041 \pm 0.001 \text{ s}$ във II 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 $0.037 \pm 0.001 \text{ s}$, $P < 0.01$.

Сегментът P-Q показва близки стойности за шестте сърдечни отвеждания, като те са най-високи в aVL отвеждане - $0.047 \pm 0.003 \text{ s}$ и най-ниски във II отвеждане - $0.038 \pm 0.002 \text{ s}$. Както се вижда от табл. 1, сегментът P-Q в сравнение с нормалната ЕКГ в I отвеждане е скъсен, т.е. с по-ниски стойности при групата кучета с ниска амплитуда за зъбеца R - $0.052 \pm 0.002 \text{ s}$ при $0.042 \pm 0.002 \text{ s}$, $P < 0.01$.

Интервалът P-Q в различните сърдечни отвеждания показва близки стойности - от $0.078 \pm 0.003 \text{ s}$ до $0.080 \pm 0.002 \text{ s}$. В сравнение с нормалната ЕКГ за I стандартно отвеждане, стойностите на показателя при тази група са достоверно по-ниски, което показва скъсяване и на интервала P-Q - $0.101 \pm 0.003 \text{ s}$ при $0.079 \pm 0.002 \text{ s}$, $P < 0.01$.

Зъбецът Q се регистрира при различен брой животни и с променлива амплитуда, като най-високи стойности се установяват в aVL отвеждане - 12 броя и 0.154 mV . По-ниска амплитуда се отбелязва при останалите сърдечни отвеждания.

Амплитудата на зъбеца R е с ниски стойности за всички отвеждания. В I стандартно отвеждане, в сравнение с кучетата с нормална ЕКГ, разликата е достоверна - $0.995 \pm 0.056 \text{ mV}$ при $0.315 \pm 0.018 \text{ mV}$, $P < 0.01$. Отбелязана е съществена разлика в амплитудата на зъбеца между двете групи с увреждане на миокарда в останалите сърдечни отвеждания, като във

Таблица . Стойности на елементите на ЕКГ при кучета с нисък волтаж във всички отвеждания

 $(\bar{X}; S\bar{x})$

Параметри	Сърдечни отвеждания						
	I ЕКГ нормална	I	II	III	aVR	aVL	aVF
Брой на животните /n/	56	34	34	34	34	34	34
Сърдечна честота (min ⁻¹)	139.87 ± 3.49	137.02 ^x ± 5.52	137.02 ± 5.52	137.02 ± 5.52	137.02 ± 5.52	137.02 ± 5.52	137.02 ± 5.52
Интервал R-R (s)	0.45 ± 0.01	0.46 ^{xx} ± 0.02	0.46 ± 0.02	0.46 ± 0.02	0.46 ± 0.02	0.46 ± 0.02	0.46 ± 0.02
P - зъбец (mV)	0.222 ± 0.011	0.138 ^{**} ± 0.009	0.184 ± 0.015	0.111 ± 0.007	0.164 ± 0.011	0.083 ^x ± 0.005	0.139 ± 0.012
P - зъбец (s)	0.046 ± 0.002	0.037 ^{**} ± 0.001	0.041 ± 0.001	0.035 ± 0.002	0.038 ± 0.001	0.032 ± 0.001	0.039 ± 0.001
Сегмент P-Q (s)	0.052 ± 0.002	0.042 ^{**} ± 0.002	0.038 ± 0.002	0.042 ± 0.003	0.042 ± 0.002	0.047 ± 0.003	0.039 ± 0.003
Интервал P-Q (s)	0.101 ± 0.003	0.079 ^{**} ± 0.002	0.079 ± 0.003	0.078 ± 0.003	0.080 ± 0.002	0.079 ± 0.003	0.078 ± 0.002
Q - зъбец (mV)	20/0.112	8/0.094	5/0.120	4/0.112		12/0.154	3/0.117
Зъбец - R (mV)	0.995 ± 0.056	0.315 ^{**} ± 0.018	0.509 ^{xx} ± 0.033	0.319 ^{xx} ± 0.030	15/0.200 ± 0.051	0.177 ± 0.028	0.373 ^{xx} ± 0.028
Зъбец - R (s)	0.034 ± 0.001	0.032 ± 0.001	0.033 ^x ± 0.001	0.031 ^x ± 0.001	0.025 ± 0.003	0.025 ± 0.002	0.030 ^{xx} ± 0.001
Зъбец - S (mV)	19/0.187 ± 0.030	15/0.123 ± 0.017	14/0.261 ± 0.097	20/0.225 ± 0.071	0.375 ^{xx} ± 0.022	13/0.135 ± 0.019	17/0.232 ± 0.082
Сегмент S-T (s)	0.064 ± 0.002	0.057 ± 0.003	0.055 ± 0.002	0.056 ± 0.003	0.055 ± 0.002	0.056 ± 0.003	0.056 ± 0.003
Интервал Q-T (s)	0.187 ± 0.003	0.190 ± 0.004	0.190 ± 0.003	0.195 ^x ± 0.003	0.191 ± 0.004	0.189 ± 0.004	0.190 ± 0.004
Вълна - T (mV)	+0.232 ± 0.021	+0.157 [*] ± 0.022	+0.277 ± 0.043	+0.229 ± 0.037	- 0.203 ± 0.029	- 0.132 ± 0.015	+ 0.213 ± 0.037
Вълна - T (s)	0.053 ± 0.003	0.046 ^x ± 0.002	0.058 ± 0.004	0.057 ± 0.004	0.053 ± 0.003	0.045 ± 0.002	0.054 ± 0.003
Сегмент T-P (s)	0.154 ± 0.012	0.186 ± 0.022	0.177 ± 0.019	0.175 ± 0.020	0.174 ± 0.019	0.219 ± 0.023	0.169 ± 0.020
Систоличен показател %	41.55	41.30					
Електрична ос	+33°	+30°					

Заб. *P<0.05; **P<0.01; P_x<0.05; P_{xx}<0.01

II отвеждане от 1.226 ± 0.070 mV тя е 0.509 ± 0.033 mV, $P < 0.01$, в aVF - 1.086 ± 0.063 mV при 0.373 ± 0.028 mV, $P < 0.01$ и III отвеждане - 0.956 ± 0.064 mV при 0.319 ± 0.030 mV, $P < 0.01$. В aVR отвеждане при 15 броя кучета е регистриран зъбец r с амплитуда 0.200 ± 0.051 mV.

Продължителността на зъбеца R е най-удължена във II стандартно отвеждане 0.033 ± 0.001 s, близка по стойности в I, III и aVF отвеждания и скъсена в aVR и aVL отвеждания - 0.025 ± 0.003 s. Доказани са по-ниски стойности на показателя при тази група кучета в сравнение с животните с ниска амплитуда за зъбеца R само в I стандартно отвеждане : II отвеждане 0.038 ± 0.002 s при 0.033 ± 0.001 s, $P < 0.05$, III отвеждане 0.037 ± 0.002 s при 0.031 ± 0.001 s, $P < 0.05$ и aVF отвеждане 0.037 ± 0.002 s при 0.030 ± 0.001 s, $P < 0.01$.

В I отвеждане не е доказана статистическа разлика между животните с нормална ЕКГ и тези с нисък волтаж във всички отвеждания.

Продължителността на камерния комплекс QRS в шестте отвеждания е: I - 0.087 s, II - 0.077 s, III - 0.082 s, aVR - 0.083 s, aVL - 0.088 s, aVF - 0.08 s.

Зъбецът S се среща при различен брой животни в сърдечните отвеждания и е с най-висока амплитуда във II отвеждане 0.261 ± 0.097 mV при 14 бр. и най-ниска в I отвеждане 0.123 ± 0.017 mV при 15 бр. В aVR отвеждане амплитудата на зъбеца е близо два пъти по-ниска от тази на групата кучета с нисък волтаж за зъбеца R в I стандартно отвеждане - 0.375 ± 0.022 mV при 0.742 ± 0.044 mV, $P < 0.01$.

Стойностите на сегмента S-T за шестте отвеждания на ЕКГ са без съществени колебания, в границите от 0.055 ± 0.002 s до 0.057 ± 0.003 s.

В стойностите за продължителността на интервала Q-T между двете групи животни (с изключение на III стандартно отвеждане), както и спрямо тези за нормалната ЕКГ, не се отбелязват съществени различия в сърдечните отвеждания.

Продължителността на интервал P-T в

шестте отвеждания е: I - 0.269 s, II - 0.269 s, III - 0.273 s, aVR - 0.271 s, aVL - 0.268 s, aVF - 0.268 s.

Амплитудата на вълната T е в границите от 0.132 ± 0.015 mV за aVL отвеждане до 0.277 ± 0.043 mV при II отвеждане. Амплитудата на вълната T в сравнение с нормалната ЕКГ за I стандартно отвеждане е математически доказано по-ниска - 0.232 ± 0.021 mV при 0.157 ± 0.022 mV, $P < 0.05$.

Продължителността на вълната T варира от 0.046 ± 0.002 s за I отвеждане и достига до 0.058 ± 0.004 s при II стандартно отвеждане. Доказана е разликата в стойностите на показателя за I отвеждане между двете групи с нисък волтаж. Продължителността на вълната T в сравнение с нормалната ЕКГ за I стандартно отвеждане е недоказано по-ниска - 0.053 ± 0.003 s при 0.046 ± 0.002 s, $P > 0.05$.

Поляритетът на вълната T при тази група кучета във всички отвеждания е еднакъв с този на нормалната ЕКГ, с изключение на III отвеждане, където е положителен и в aVL отвеждане - отрицателен.

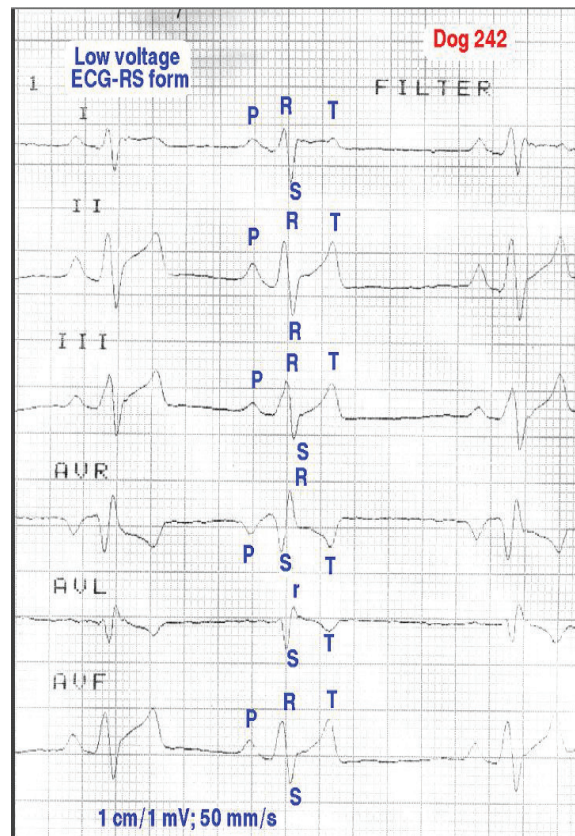
Стойностите за сегмента T-P са сравнително близки и са в границите от 0.169 ± 0.020 s за aVF отвеждане до 0.219 ± 0.023 s в aVL отвеждане.

Систоличният показател при кучетата с нисък волтаж във всички отвеждания е 41.30% и се доближава по стойност до този на животните с нормална ЕКГ.

Електричната ос на сърцето показва различни посоки в разположението му в гръдния кош, като при кучетата с нисък волтаж във всички отвеждания тя е $+30^\circ$, малко по-ниска от нормалните стойности ($+33^\circ$) и ни дава информация за близкото разположение на сърцето до лявата стена.

Електрокардиограма на куче с нисък волтаж във всички отвеждания е показана на фиг. 1. Тази ЕКГ се характеризира и с някои други особености, като RS форма на камерния комплекс и сърдечна аритмия. Ритъмът е синусов.

Разстоянието между отделните зъбци R (ин-



Фиг. 1. Електрокардиограма на куче с нисък волтаж във всички сърдечни отвеждания.

тервал R-R) е 0.52 s и 0.68 s, съответно между първи и втори и втори и трети сърдечен цикъл.

Зъбецът P при това животно се регистрира във всички отвеждания, с изключение на aVL отвеждане. Неговата форма е правилна, с амплитуда до 0.2 mV, положителен (с изключение на aVR отвеждане).

Зъбите R и S се регистрират във всички сърдечни отвеждания, с ниска амплитуда до 0.5 mV. В отвеждания aVR и aVL се регистрира S/r форма на камерния комплекс.

Сегментът S-T при тези отвеждания е с продължителност 0.06 s.

Вълната T е вариабилна в отделните отвеждания, с амплитуда до 0.5 mV и продължителност 0.08 s. Тя е положителна с изключение в aVR и aVL отвеждания и по форма наподобява "коронарно" T по Габрашански, характерно за перикардитите като заболяване при кравите.

Електричната ос на сърцето е -150° , което показва патологичното му изместване към лявата страна на гръдния кош.

При тази група кучета (от анамнезата и клиничните признаци) най-често се наблюдаваха намален апетит, кашлица, затруднено дишане, запъхтяване, лесно уморяване, трудна подвижност, припадъци и пристъпи на слабост, асцит и по-рядко от рентгенограмите се разчиташе увеличаване на сърцето. 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 комплексите

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.

За получените от нас данни при тази група кучета, допускаме че причината се крие в дифузното набирание на течности, в резултат на възпалителния процес, което обхваща сърцето от всички страни. В описаните от нас случаи се нарушава електричната проводимост в активните точки, не само в I стандартно отвеждане, а е характерно за всички отвеждания. Това се потвърждава от възможността на електрокардиографския метод за топична (в определена област) диагностика на заболяванията на сърцето.

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

В условията на проведения опит са установени стойностите в шест сърдечни отвеждания за всички елементи на ЕКГ при групата кучета с нисък волтаж във всички отвеждания (увреждане на миокарда на сърцето) и са сравнени с данните за същите показатели в I стандартно отвеждане на групата клинично здрави животни. Доказани са и разлики в показателите между двете групи кучета с нисък волтаж.

Сърдечната честота при тази група кучета е доказано по-ниска в сравнение със същата при животните с нисък волтаж в I отвеждане. В обратна зависимост са стойностите за интер-

вала R-R. Близки са данните за показателите на изследваната група спрямо тези на клинично здравите животни.

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

Получените данни за систоличния показател и електричната ос на сърцето при разглежданата група кучета са близки по стойност до тези на клинично здравите животни и по-ниски в сравнение с групата с нисък волтаж в I отвеждане. Този факт може да послужи за диференцирането на различните ЕКГ промени и насочване на диагнозата в правилна посока.

ЛИТЕРАТУРА

- 1. Грицюк, А., В. Чувикина, В. Щигельский,** 1986. Воспалительные заболевания сердца. Киев, "Здоров'я".
- 2. Дабенюк, 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 сбирка, (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 DOGS
(II. LOW VOLTAGE IN ALL CARDIAC LEADS)

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 second group dogs as well as the systolic index and electrical axis of the heart in the same animals. Besides the main electrocardiographic signs - low R wave amplitude in all cardiac leads, 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 disease*

E-mail: violeta_gerasimova@abv.bg