

PARAMETRI ELETTROCARDIOGRAFICI ED ECOCARDIOGRAFICI NEL MASTINO NAPOLETANO ADULTO

R. AMBROSIO, D. PIANTEDOSI, R. DE LUNA

Dipartimento di Scienze Cliniche Veterinarie - Sezione di Clinica Medica - (Responsabile Prof. A. Persechino)

R. ROMANO, A. CRIMALDI CUONO

Liberi Professionisti

Riassunto

Gli autori hanno valutato i principali parametri elettrocardiografici ed ecocardiografici in 20 cani adulti di razza mastino napoletano, al fine di poter definire i valori fisiologici di riferimento in questa specie. Dal punto di vista elettrocardiografico è interessante sottolineare come le onde P ed R assumano un voltaggio piuttosto basso, considerando la grossa taglia di questi animali. Per quanto concerne i dati ecocardiografici appare evidente che le misure cardiache lineari, nonché il rapporto LA/Ao e l'EPSS, risultano simili a quelle riportate in altre razze canine di grossa mole. La frazione di accorciamento, invece, risulta di valore intermedio: esso è compreso tra quello di razze di grossa mole e quello di razze di piccola taglia. Nel nostro studio, infine, non è stata riscontrata una correlazione significativa tra parametri ecocardiografici ed il peso e la superficie corporea degli animali.

Summary

The A.A. have valued the main electrocardiographic and echocardiographic parameters in 20 adult neapolitan mastiff dogs to obtain reference values for the breed. Height of P and R waves were rather low when compared with the large size of these animals. Echocardiographic linear measurements, LA/Ao ratio and EPSS were similar to values of others large size breeds. The value of fractional shortening was comprised among the values of little and large size breeds. Furthermore in our study there is no correlation between echocardiographic parameters and both the body weight and body surface area.

INTRODUZIONE

Il mastino napoletano è una razza canina ampiamente diffusa in Campania, ma anche ben rappresentata su tutto il territorio nazionale, che negli ultimi anni si è andata sempre più affermando anche all'estero, in paesi come la Germania, la Francia, gli Stati Uniti, il Brasile, ecc.

Al pari di altre razze giganti anche il mastino napoletano presenta una certa predisposizione genetica alle patologie cardiache primitive ed in particolare alla cardiomiopatia dilatativa per la cui definizione clinico-prognostica ci si avvale, come è noto, di indispensabili esami strumentali, tra cui l'esame elettrocardiografico e quello ecocardiografico.

Questi esami permettono di rilevare spesso differenze significative tra le diverse razze e, talvolta, nell'ambito della stessa razza, tra soggetto e soggetto. Dette variazioni assumono, tra l'altro, particolare importanza quando viene richiesta una quantificazione della disfunzione sistolica in

fase iniziale. L'ipocinesia, infatti, può essere valutata misurando la frazione di accorciamento (FS) che, come è noto, può variare ampiamente nelle diverse razze. Tali differenze hanno spinto da tempo diversi autori ad effettuare valutazioni cardiologiche morfo-funzionali in varie razze canine: nel greyhound^{1,2}, nell'irish wolfhound³, nel dobermann pinscher⁴, nel cocker spaniel⁵, nell'alano tedesco^{6,7} e nel whippet². Anche le valutazioni elettrocardiografiche eseguite nel pastore tedesco⁸, nel dalmata⁹, nel beagle^{10,11}, nel mastino spagnolo¹², nel cane da slitta dell'Alaska¹³ hanno permesso di rilevare talora differenze significative nella morfologia, nella durata e nel voltaggio delle singole deflessioni legate non soltanto alla razza ma soprattutto all'età ed alla posizione usata per registrare il tracciato. La frequenza cardiaca, ad esempio, è risultata inferiore nel pastore tedesco rispetto a quella riscontrata in incroci e nel beagle. Il pastore tedesco, inoltre, presenta, generalmente, un'onda P isoelettrica in DI e un tratto PQ e QT più lunghi di quelli di altre razze⁸. Studi condotti nel mastino spagnolo dimostrano come anche nell'ambito della stessa razza si riscontrino differenze elettrocardiografiche

“Articolo ricevuto dal Comitato di Redazione il 16/7/2001 ed accettato per pubblicazione dopo revisione il 15/10/2001”.

significative in rapporto all'età ed al peso degli animali¹².

Per quanto riguarda il mastino napoletano non esistono studi sistematici in questi settori specifici; ci è parso utile, pertanto, eseguire un'indagine sull'attività elettrica cardiaca e sui principali parametri ecocardiografici di questa razza, al fine di poter disporre di valori fisiologici di riferimento, indispensabili per una corretta valutazione diagnostica dei quadri elettrocardiografici ed ecocardiografici associati a patologie cardiache, primitive e secondarie.

MATERIALI E METODI

Le indagini sono state eseguite su 20 cani adulti di razza mastino napoletano, selezionati presso allevamenti ubicati nella provincia di Napoli.

Il nostro campione era costituito da 13 femmine (non in gestazione né in lattazione) e 7 maschi, di età compresa tra 2 e 4 anni, con peso corporeo oscillante tra 55 e 65 kg.

Tutti i soggetti inclusi nello studio sono stati giudicati sani sulla base dell'esame clinico e di uno screening di laboratorio, comprendente i più comuni parametri ematologici ed ematochimici (esame emocromocitometrico, glicemia, azotemia, creatininemia, ALT, K⁺, Na⁺, CK, AST), l'esame elettroforetico delle proteine sieriche (QPE) e l'esame delle urine. Allo scopo di escludere possibili patologie respiratorie, in atto o pregresse e/o modificazioni a carico del profilo cardiaco, sono stati eseguiti radiogrammi del torace in proiezione latero-laterale e dorso-ventrale. Sono stati, inoltre, effettuati esami sierologici, per escludere le più comuni infezioni ricorrenti sul territorio (*E. canis*, *L. infantum*, *T. gondii*, *N. caninum*), ed indagini microscopiche per la ricerca di emoparassiti, quali *D. immitis* ed *H. canis*. Per escludere una forma occulta di Dirofilariosi è stata eseguita la determinazione sierologica degli antigeni specifici delle macrofilarie.

Esame ECG

Per l'indagine elettrocardiografica è stato utilizzato un apparecchio modello Hellige Simpliscriptor EK 31, monocanale, portatile. Gli esami sono stati condotti in soggetti non sedati, posti in decubito laterale destro e con gli arti perpendicolari al tronco. Il tracciato elettrocardiografico comprendeva le derivazioni standard bipolari (I, II, III) e le derivazioni unipolari aumentate degli arti (aVR, aVL, aVF). Gli elettrodi, del tipo a pinza di coccodrillo, sono stati applicati, previa pulizia della cute con alcool, anteriormente a livello dell'olecrano e posteriormente alla piega della gascella. È stata effettuata una registrazione di 10 secondi per ciascuna derivazione, alla velocità di scorrimento della carta di 25 mm/s e, limitatamente alla II derivazione, alla velocità di 50 mm/s. Sono stati analizzati i seguenti parametri elettrocardiografici: frequenza cardiaca, asse elettrico e, in II derivazione (50mm/s; 1cm = 1mV), calcolata la durata ed il voltaggio delle onde P-Q-R-S-T, nonché la durata del QRS e dell'intervallo PQ (R) e QT. L'asse elettrico medio è stato ottenuto utilizzando la somma algebrica del voltaggio del QRS calcolata in DI e DIII. I valori sono stati ottenuti consultando le tabelle di riferimento¹⁴. La misurazione del voltaggio dell'onda P è stata eseguita, a causa della presenza di

aritmia respiratoria, sulle onde con voltaggio maggiore. La misurazione del voltaggio dell'onda T con morfologia difasica è stata eseguita calcolando la somma algebrica della deflessione positiva e negativa. È stato valutato, inoltre, l'allineamento del segmento PQ ed ST con la linea isoelettrica, la morfologia e la polarità del complesso QRS in I, II, III, aVR, aVL e aVF ed, infine, la polarità delle deflessioni P e T nelle diverse derivazioni registrate.

Esame ecocardiografico

Per l'esame ecocardiografico (Fig. 1) è stato utilizzato un apparecchio ESAOTE Biomedica SIM 5000, munito di sonde settoriali meccaniche a fuoco fisso da 5 e 2,5 MHz. Nelle misurazioni in formato mono e bidimensionale è stata simultaneamente registrata la II derivazione elettrocardiografica, sullo schermo dell'apparecchio, per consentire la sincronizzazione delle immagini ecocardiografiche con le fasi della rivoluzione cardiaca. Per minimizzare l'interferenza del parenchima polmonare gli animali, non sedati, sono stati posti in decubito laterale destro, su un tavolo nel quale era stato praticato un foro, attraverso il quale veniva fatto passare il trasduttore che arrivava così in contatto con la parete toracica destra, in modo tale che la scansione veniva effettuata dal basso. Per visualizzare il cuore è stata utilizzata la finestra acustica parasternale destra, a livello del 4°-5° spazio intercostale. A partire dalle immagini bidimensionali ottenute da una proiezione in asse corto a livello dei muscoli papillari, sono state eseguite le seguenti misurazioni in M-mode: *diametro della cavità ventricolare sinistra in diastole* (LVIDD) ed *in sistole* (LVIDS) (distanza tra l'endocardio settale e quello della parete libera posteriore); per la diastole si è presa come riferimento l'onda Q dell'ECG, mentre per la sistole il punto di massima escursione posteriore del setto; *spessore del setto interventricolare in diastole* (IVSD) ed *in sistole* (IVSS): il setto è stato misurato dal bordo di attacco dell'endocardio settale destro al bordo di attacco dell'endocardio settale sinistro. La misura dello spessore in diastole corrispondeva all'onda Q dell'ECG, mentre per la sistole si è considerato il punto di massima escursione posteriore del

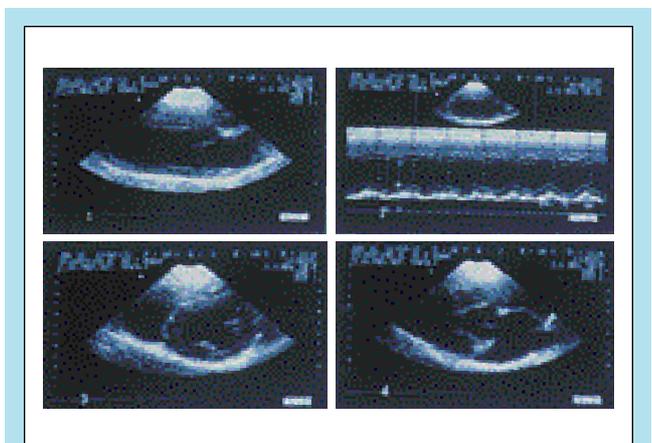


FIGURA 1 - Immagini ottenute dalla finestra parasternale destra.
1. Scansione in asse lungo; 2. Scansione monodimensionale; 3. Scansione in asse corto a livello dei muscoli papillari; 4. Scansione a livello della base del cuore (al centro è visibile l'aorta in sezione trasversale).

setto; spessore della parete posteriore del ventricolo sinistro in diastole (PWD) ed in sistole (PWS): la parete è stata misurata dal bordo di attacco dell'endocardio parietale sinistro all'epicardio. Anche per questa misura la diastole corrispondeva all'onda Q dell'ECG, mentre la sistole era calcolata nel punto di massima escursione anteriore della parete posteriore del ventricolo sinistro; frazione di accorciamento (FS): questo indice è stato calcolato mediante la formula:

$$FS \% = [LVIDD - LVIDS/LVIDD] \times 100;$$

frazione di eiezione (EF): questo parametro è stato ottenuto mediante la formula:

$$EF \% = [LVEDV - LVESV/LVEDV \times 100].$$

I volumi ventricolari in diastole (LVEDV) ed in sistole (LVESV) sono stati calcolati direttamente dal software cardiologico dell'apparecchio, utilizzando le formule al cubo corrette di Teichholz:

$$[LVEDV = 7(LVIDD^3)/2.4 + LVIDD; LVESV = 7(LVIDS^3)/2.4 + LVIDS].$$

Le registrazioni e le misurazioni in M-mode sono state effettuate in accordo con le guide-lines dell'American Society of Echocardiography, secondo la metodologia del "leading-edge", considerando per le misurazioni delle strutture in esame la distanza che intercorre tra la prima parte del suo eco iniziale e la prima parte del suo eco finale¹⁵.

A partire da un piano di sezione in asse corto alla base del cuore sono state effettuate le seguenti misurazioni su immagine bidimensionale: diametro dell'atrio sinistro (LA); diametro dell'aorta (Ao), e calcolato il rapporto atrio sinistro/aorta (LA/Ao). Infine, a partire da una scansione bidimensionale in asse lungo è stata misurata in M-mode la distanza tra il punto di massima apertura del lembo anteriore mitralico (E) ed il punto di massima escursione posteriore del setto interventricolare (EPSS). Ogni parametro è stato misurato su tre cicli cardiaci differenti da due diversi operatori, per ridurre al minimo l'errore dipendente dall'operatore. Le tecniche utilizzate a tale proposito facevano riferimento alle indicazioni suggerite da Thomas e coll.¹⁶

RISULTATI

Parametri elettrocardiografici

I valori dei vari parametri elettrocardiografici, registrati in D II (50 mm/sec), sono riassunti nelle Tabelle 1 e 2.

Frequenza e ritmo

La frequenza cardiaca media è stata di $101 \pm 17,1$, con un minimo di 60 ed un massimo di 120 b.p.m. Nel 75% dei soggetti era presente l'aritmia respiratoria e nel 60% il wandering pacemaker.

Asse elettrico

Il valore medio dell'asse elettrico cardiaco, calcolato sul piano frontale, è stato di $80,55 \pm 11,08$, con oscillazioni tra $+60^\circ$ e $+90^\circ$.

Onda P

In D II l'onda P ha presentato in media il voltaggio di $0,165 \pm 0,061$ mV, con un range compreso tra 0,1 e 0,3 mV. La durata media è stata di $0,038 \pm 0,007$ sec (min 0,02 - max 0,05). L'attivazione atriale, inoltre, si esprimeva con una deflessione monofasica a polarità prevalentemente positiva in D I (95%), D II (100%), D III (95%) e aVF (100%), e a polarità prevalentemente negativa in aVR (95%) e aVL (90%).

Intervallo P-Q

Il tempo di conduzione atrio-ventricolare ha fatto registrare un valore medio di $0,105 \pm 0,030$ sec (min 0,08 - max 0,14).

Onda Q

In D II l'onda Q è risultata assente nel 20% dei soggetti esaminati. Essa ha presentato voltaggio medio di $0,15 \pm 0,148$ mV (min 0 - max 0,6) e durata media di $0,014 \pm 0,008$ sec (min 0 - max 0,02).

Onda R

Questa deflessione ha presentato voltaggio medio di $1,26 \pm 0,498$ mV (min 0,5 - max 2,2) e durata media di $0,028 \pm 0,010$ sec (min 0,02 - max 0,06).

Onda S

L'onda S è risultata assente in D II nella maggior parte degli animali esaminati (75%). Essa ha presentato voltaggio medio di $0,05 \pm 0,1$ mV (min 0 - max 0,3) e, quando presente, una durata media di $0,005 \pm 0,009$ (min 0 - max 0,03).

Complesso QRS

La somma algebrica delle deflessioni negative e positive in D II ha evidenziato un voltaggio medio di $1,065 \pm 0,512$ mV (min 0,1 - max 2). La durata media della depolarizzazione ventricolare è stata di $0,046 \pm 0,009$ sec, con un minimo di 0,03 sec ed un massimo di 0,06 sec. Nelle 6 derivazioni sono state osservate 13 differenti morfologie del complesso QRS, la cui distribuzione percentuale, nell'ambito delle singole derivazioni registrate, è illustrata nelle Figg. 2 e 3. Il pattern difasico (QR, rs, qR, qr, Rs, RS, rS) è risultato predominante (53,8%), rispetto a quello trifasico (qrs, qRs) (15,3%) e a quello monofasico (R, QS, r, qs) (30,7%). I complessi QRS, inoltre, sono stati caratterizzati nella quasi totalità dei soggetti da polarità positiva in D I (75%), D II (100%), D III (95%) ed aVF (100%), e da polarità negativa in aVR (95%) e aVL (90%).

Tratto P-Q (R) ed S-T

Si è presentata come una linea pressoché isoelettrica, senza mai subire slivellamenti in alto o in basso $> 0,1$ mV.

Onda T

Quest'onda in D II ha presentato un voltaggio medio di $0,217 \pm 0,116$ mV e durata media di $0,048 \pm 0,016$ sec (min 0,05 - max 0,6 mV; min 0,02 - max 0,08 sec, rispettivamente). Essa era caratterizzata inoltre dalla polarità positiva in D I (5%), DII (95%), DIII (85%), aVR (10%) e aVF (75%), talora difasica, in D I (35%), D II (25%), D III (15%), aVR (15%), aVL (10%) e aVF (25%); ha presenta-

Tabella 1
Valori elettrocardiografici nel mastino napoletano adulto in II^a derivazione:
durata in secondi (velocità di scorrimento della carta: 50mm/sec.)

#	P	Q	R	S	QRS	T	PQ	QT	T*
1	0,04	0,02	0,02	assente	0,04	0,02	0,08	0,18	pos.
2	0,04	assente	0,06	assente	0,06	0,02	0,1	0,2	pos.
3	0,02	0,02	0,02	assente	0,04	0,04	0,08	0,18	pos.
4	0,03	0,01	0,02	assente	0,04	0,08	0,14	0,22	pos.
5	0,04	0,02	0,02	assente	0,04	0,06	0,1	0,18	pos.
6	0,04	0,02	0,02	assente	0,04	0,04	0,1	0,2	pos.
7	0,03	0,02	0,02	assente	0,04	0,02	0,08	0,18	neg.
8	0,025	assente	0,02	0,02	0,04	0,06	0,1	0,18	pos.
9	0,04	assente	0,03	assente	0,03	0,05	0:12	0,2	pos.
10	0,04	0,01	0,03	assente	0,04	0,04	0,1	0,22	pos.
11	0,04	0,02	0,03	0,03	0,06	0,06	0,14	0,24	pos.
12	0,04	0,02	0,02	assente	0,04	0,04	0,1	0,22	pos.
13	0,04	0,02	0,04	assente	0,06	0,04	0,12	0,24	pos.
14	0,04	0,02	0,03	assente	0,05	0,05	0,13	0,24	pos.
15	0,04	0,01	0,02	0,01	0,04	0,07	0,12	0,22	pos.
16	0,04	0,02	0,03	assente	0,05	0,05	0,12	0,18	pos.
17	0,04	0,02	0,03	assente	0,05	0,05	0,1	0,22	pos.
18	0,05	0,01	0,02	0,02	0,05	0,06	0,12	0,24	pos.
19	0,04	0,02	0,03	assente	0,05	0,04	0,14	0,2	pos.
20	0,04	assente	0,04	0,02	0,06	0,06	0,12	0,22	pos.
min-max	0,02-0,05	0-0,02	0,02-0,06	0-0,03	0,03-0,06	0,02-0,08	0,08-0,14	0,18-0,24	
media	0,038	0,014	0,028	0,005	0,046	0,048	0,105	0,208	
d.s.	0,007	0,008	0,010	0,009	0,009	0,016	0,030	0,023	

*polarità dell'onda T.

Tabella 2
Valori elettrocardiografici nel mastino napoletano adulto in II^a derivazione: voltaggio in mV.

#	(b.p.m)*	A.E.(+°)**	P	Q	R	S	QRS
1	100	90	0,3	0,25	1,35	assente	1,1
2	100	90	0,2	assente	1,1	assente	1,1
3	120	76	0,1	0,2	2,2	assente	2
4	100	90	0,3	0,1	2	assente	1,9
5	120	90	0,1	0,2	2,1	assente	1,9
6	110	60	0,2	0,1	1,4	assente	1,3
7	120	90	0,1	0,1	0,5	assente	0,4
8	120	90	0,1	assente	1,2	0,3	0,9
9	120	60	0,2	assente	0,85	assente	0,85
10	90	80	0,15	0,1	1,9	assente	1,8
11	60	90	0,2	0,1	0,5	0,3	0,1
12	100	80	0,1	0,15	1	assente	0,85
13	100	80	0,2	0,1	1,2	assente	1,1
14	80	90	0,1	0,3	1,5	assente	1,2
15	110	70	0,15	0,1	0,9	0,1	0,8
16	120	70	0,2	0,4	1,5	assente	1,1
17	80	60	0,15	0,1	0,75	assente	0,65
18	80	85	0,15	0,1	1,25	0,2	0,95
19	90	80	0,15	0,6	1,2	assente	0,6
20	100	90	0,15	assente	0,8	0,1	0,7
min-max	60-120	60-90	0,1-0,3	0-0,6	0,5-2,2	0-0,3	0,1-2
media	101	80,55	0,165	0,15	1,26	0,05	1,065
d.s.	17,137	11,086	0,061	0,148	0,498	0,1	0,512

* b.p.m. = battiti per minuto.

** Asse Elettrico.

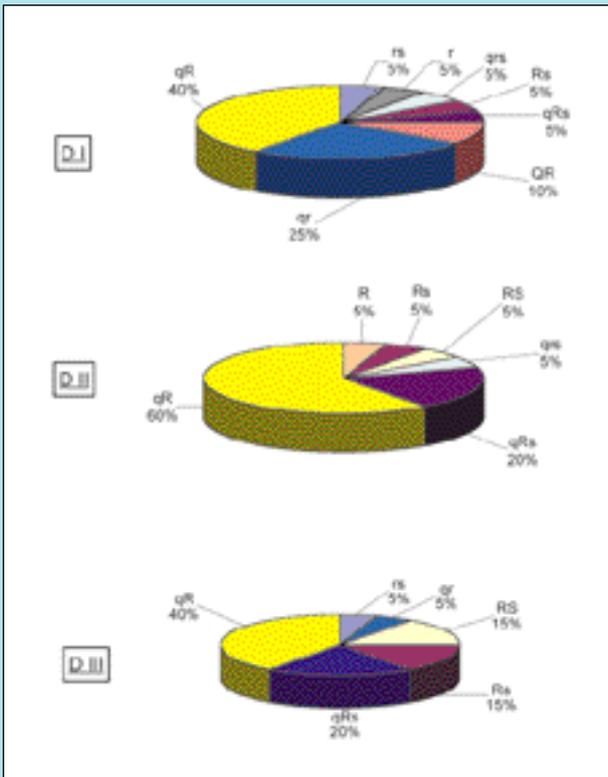


FIGURA 2 - Distribuzione percentuale della morfologia dei complessi ventricolari in D I, D II, D III.

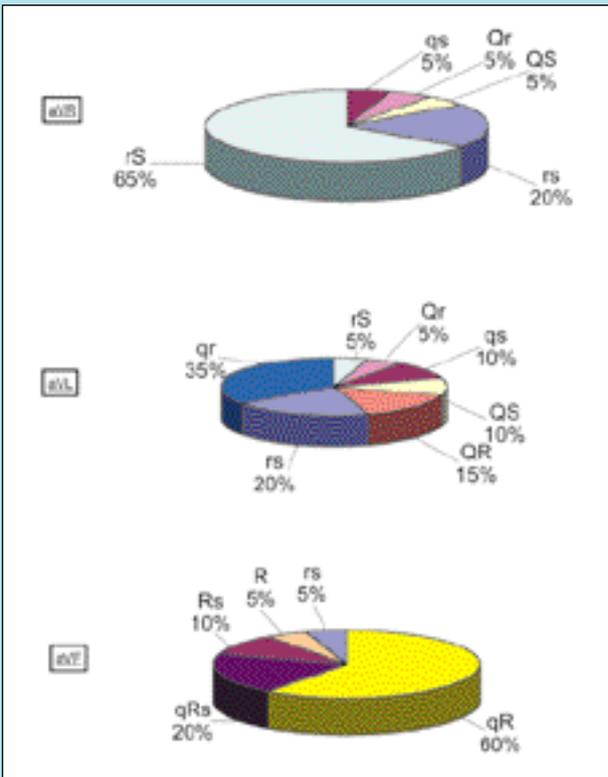


FIGURA 3 - Distribuzione percentuale della morfologia dei complessi ventricolari in aVR, aVL e aVF.

to, invece, polarità prevalentemente negativa in D I (60%), aVR (75%) e aVL (90%).

Intervallo Q-T

La durata media dell'intervallo Q-T in D II è stata di 0,20 ± 0,02 sec (min 0,18 - max 0,24).

Valori ecocardiografici

I singoli valori, la media e la deviazione standard per ciascuna misurazione lineare effettuata e per i parametri di funzionalità ventricolare sono riportati nella Tabella 3. Lo spessore del setto interventricolare in diastole variava da 8 a 15 mm, con un valore medio di 10,35 ± 2,83 mm e in sistole da 10,5 a 19 mm, con un valore medio di 14,66 ± 2,33 mm. Per quanto riguarda lo spessore della parete libera ventricolare sx, in diastole si sono rilevati valori variabili tra 9 e 15,5 mm, con un valore medio di 10,86 ± 1,83 mm, mentre in sistole lo spessore variava tra 12,5 e 20 mm, con un valore medio di 15,99 ± 2,06 mm. Il diametro del ventricolo sinistro in telediastole ed in telesistole, invece, oscillava rispettivamente tra 43 e 54 mm, con un valore medio di 48,56 ± 2,78 mm, e tra 27 e 41 mm, con un valore medio di 33,97 ± 3,66 mm. L'E point septal separation (EPSS), che è un parametro grossolanamente proporzionale alle dimensioni del ventricolo sinistro e correlato negativamente alla frazione di eiezione, nel nostro campione è risultato avere un valore medio di 6,58 ± 2,18 mm, oscillando tra 2 e 9 mm; il rapporto atrio sinistro/radice dell'aorta, che quantifica l'entità di un'eventuale dilatazione dell'atrio sinistro, ha presentato un valore medio di 1,04 ± 0,12, con valori variabili tra 0,83

e 1,29. Nel nostro campione il valore medio del diametro dell'atrio sinistro è stato di 32,23 ± 4,75 mm, con un minimo di 25 ed un massimo di 43 mm. Il diametro della radice aortica, invece, ha oscillato tra 23 e 42 mm, con un valore medio di 31,23 ± 4,92 mm. La frazione di accorciamento, considerata tra i più importanti indici di funzionalità ventricolare, ha presentato un valore medio del 30 ± 4,48%, con valori oscillanti tra 24 e 40,2%. Infine, la frazione di eiezione, calcolata automaticamente dalla macchina a partire dai volumi ventricolari ottenuti secondo le formule del "metodo cubico" corrette di Teichholz, ha mostrato un valore medio di 54,4 ± 6,35%, con variazioni tra 45 e 66%.

CONCLUSIONI

L'analisi dei risultati scaturiti dalle presenti indagini, pur se condotte su un numero piuttosto limitato di animali, consente di trarre alcune considerazioni preliminari.

Dall'analisi dei tracciati elettrocardiografici si rileva innanzitutto che il valore medio dell'asse elettrico (+80,5°) è sovrapponibile a quello riscontrato nel pastore tedesco (+81,9°)⁸, ma risulta superiore a quello rilevato in cani di razza dalmata (+68,7°) e beagle (+72,2°)^{9,10}. Il gruppo di mastini napoletani da noi esaminato, inoltre, ha presentato una frequenza cardiaca media (101 b.p.m.) inferiore a quella registrata nel dalmata (137 b.p.m.) e nel beagle (131 b.p.m.)^{9,10}, ma analoga a quella del pastore tedesco⁸.

L'aritmia respiratoria ed il wandering pacemaker rappresentano, in base ai nostri rilievi, un reperto comune nel mastino napoletano, per cui sono da considerare, anche in questa razza, una variazione fisiologica del ritmo sinusale.

Tabella 3
Valori ecocardiografici nel mastino napoletano adulto

#	IVSD mm	IVSS mm	PWD mm	PWS mm	LVIDD mm	LVIDS mm	FS%	EF %	Ao mm	LA mm	LA/Ao	EPSS mm
1	10,5	14	12,5	15	49	33	32,6	49,0	32	35	1,09	8
2	10	15,6	12,6	17	47,6	30,3	36,3	66,0	27	27	1	6
3	11	18,5	11	15,5	46	27	40,2	65,0	30	28	0,93	5
4	9,5	16,6	11,6	17,3	48	35	27,0	55,6	26	26	1	7
5	11,5	15,5	15,5	19,5	43	31	27,5	54,0	32	30	0,93	5
6	13	19	9	13	46	31	31,0	59,0	33	31	0,93	7
7	13	18	12	20	51	34	33,0	62,0	30	25	0,83	9
8	9	13	9	15	47	32	32,0	60,0	26,5	31	1,16	6
9	12	15	9	15	50	38	24,0	46,5	42	43	1,02	3
10	10,5	14	12	15,5	49	33	32,6	49,5	32	35	1,09	9
11	15	17	12	19	45	28,5	36,6	57,5	31	33	1,06	9
12	9	12	9	13	52,5	40	24,0	47,0	23	28	1,21	9
13	9	12	13	16	47	34	28,0	54,0	39	41	1,05	7
14	8	11,5	9	15,5	52	38	26,9	49,0	37	33	0,89	9
15	9	13,5	10	15,5	47,5	33,5	29,5	56,5	35	33	0,94	9
16	8	10,5	9,5	12,5	47	35	26,0	50,0	34	39	1,14	7
17	9	15	9	15	54	41	24,0	47,0	34	31	0,91	2
18	11	14,5	11	18	47,5	32,5	31,5	59,5	31	33	1,06	4
19	10	14	11,5	17	50	34,5	31,0	56,5	25,5	33	1,29	4
20	9	14	9	15,5	52	38	26,9	45,0	24,5	29,5	1,2	6,5
min-max	8-15	10,5-19	9-15,5	12,5-20	43-54	27-41	24-40,2	45-66	23-42	25-43	0,83-1,29	2-9
media	10,35	14,66	10,86	15,99	48,56	33,97	30,0	54,4	31,23	32,23	1,04	6,58
d.s.	1,83	2,33	1,83	2,06	2,78	3,66	4,48	6,35	4,92	4,75	0,12	2,18

Il voltaggio e la durata delle varie deflessioni e gli intervalli considerati in generale non si discostano sostanzialmente dai valori standard riportati da Tilley¹⁷ o da quelli relativi al mastino spagnolo adulto¹². La durata degli intervalli P-Q e Q-T assume nel mastino napoletano un valore medio vicino al limite superiore ritenuto normale per il cane¹⁷, verosimilmente in relazione ai valori non molto elevati della frequenza cardiaca. Il voltaggio medio dell'onda P (0,165 mV) ed R (1,26 mV) risulta, inoltre, piuttosto basso considerando la grossa taglia di questi soggetti. Questo rilievo può essere legato alla conformazione toracica molto larga ed alla presenza di una cute abbastanza spessa e lassa.

La depolarizzazione ventricolare si esprime con un complesso la cui morfologia risulta estremamente variabile, potendosi distinguere ben 13 diversi tipi di QRS. In accordo con quanto rilevato da altri autori^{8,12}, nell'ambito delle derivazioni registrate prevale la morfologia difasica (53,8%): in particolare, in D II la maggior parte dei complessi è rappresentata dal tipo qR (60%). Infine, in D I le morfologie indicate con lettere minuscole fanno apparire questa derivazione in molti soggetti (40%) come una linea pressoché isoelettrica.

L'onda T si è presentata come una deflessione negativa in D II in uno solo degli animali da noi esaminati (5%), al contrario di quanto rilevato nel mastino spagnolo, nel dalmata e nel beagle, dove la percentuale di animali con onda T negativa è stata rispettivamente del 41%, del 13% e del 31%^{12,9,10}.

Per quanto concerne i dati ecocardiografici, va sottolineato che nel cane, così come nell'uomo, esistono numerose variabili che comportano una variazione dei parametri ecocardiografici nell'ambito del range di normalità; fra queste il peso corporeo^{18,19,20}, il sesso^{7,21,22}, l'età^{18,23,24} e l'attitudi-

ne^{25,26,27} sono state quelle maggiormente indagate. Nella specie canina, inoltre, bisogna considerare un ulteriore elemento di variabilità che è rappresentato dalla razza. Alcuni studi^{1,28} negli ultimi anni hanno sottolineato come quest'ultima influenzi in maniera determinante il comportamento di alcuni indici di efficienza cardiaca (FS, EF, ecc). Nella Tabella 4 sono illustrati a tale proposito i parametri ecocardiografici rilevati in razze di diversa taglia e conformazione. Data la notevole diversità morfometrica presente tra le numerose razze canine, appare chiaro come l'utilizzo a scopo clinico di valori riferiti ad altre razze possa indurre ad errata diagnosi, soprattutto nel caso di cardiopatie occulte o in fase precoce. In questi ultimi casi, infatti, è possibile rilevare valori border line, per cui risulta quanto mai utile poter disporre di precisi dati ecocardiografici di base, nell'ambito di un range di variabilità fisiologica, utilizzabili ai fini diagnostici.

Per quanto concerne le misure cardiache lineari (diametro del ventricolo sinistro, spessore del setto interventricolare e della parete libera ventricolare sinistra), esse risultano simili a quelle rinvenute nell'alano^{6,7}.

Nelle nostre condizioni sperimentali non è stata riscontrata, all'analisi della regressione lineare, una correlazione significativa tra i parametri considerati ed il peso e la superficie corporea degli animali (Tabella 5), e ciò in accordo con quanto riportato da Tarducci e coll.⁷ nell'alano tedesco. I nostri risultati si discostano, però, da quelli rilevati nell'irish wolfhound³, che presenta un'ampia variabilità individuale di questi parametri; ciò fa supporre che, pur in presenza di una debole correlazione tra il peso ed i parametri studiati, il peso corporeo da solo non può essere preso come sicuro punto di riferimento per risalire alle misure ecocardiografiche considerate.

RADIOLOGICI ad ALTA FREQUENZA

- ★ Elevati risultati radiologici con rapidità e precisione d'impiego
- ★ Minimo ingombro con generatore e pannello di comando a bordo macchina
- ★ 605 programmi anatomici gestiti da microprocessore
- ★ Linea alimentazione a ridotta potenza (3KW per il 300 mA)

- ☐ **CAMERA OSCURA IN OMAGGIO** con: canico, guanti e collare anti-x da 0,5 Pb cassetta con schermi T/R luce verde 80x40 lampada inattinica L/V - vasca sviluppo 2,5 lit negativasoplo - telaino 30x40 - liquidi fiss-svil.
- ☐ **GARANZIA 24 MESI**
- ☐ **CORSO DI TECNICA RADIOLOGICA A L.150.000**
- ☐ **TRASPORTO-INSTALLAZIONE-COLLAUDO-CONSULENZA COMPRESI NEL PREZZO**
- ☐ **PAGAMENTO RATEIZZATO**

MULTIMAGE

s.r.l.

Telefono: (0331) 21.99.00 (6 linee ricerca aut.)
Telefax: (0331) 21.84.35 (2 linee ricerca aut.)
21044 CAVARIA (VA) ITALY - Via dell'Industria, 54
INTERNET: <http://www.groupcs.it>
E-MAIL: info@groupcs.it

UNIVET 150HF
(150 mA - 100 KV)

MAXIVET 300HF
(300 mA - 125 KV)

VISITATE
IL SITO WEB www.groupcs.it

Il nostro studio conferma che, tra le razze di grossa mole, anche nel mastino napoletano adulto i valori medi e la deviazione standard dei singoli parametri ecocardiografici assumono maggior significato rispetto a quelli derivabili dalle equazioni di regressione, che considerano come variabile indipendente il peso corporeo nel predire i principali indici ecocardiografici nel mastino napoletano adulto.

Per quanto concerne il rapporto LA/Ao, esso risulta pressoché sovrapponibile a quello riscontrato nell'alano dagli autori sopracitati. Nel mastino napoletano, infatti, tale valore si aggira intorno all'unità, in accordo a quanto normalmente rilevato nelle altre razze canine²⁹. Il valore medio dell'EPSS risulta più elevato rispetto a quello riportato in razze canine di taglia inferiore^{28,30}, in accordo

con quanto descritto in altre razze giganti^{3,6,7,31}.

Un dato particolarmente interessante riguarda la frazione di accorciamento, che è risultata di valore intermedio tra quello di razze di mole simile come l'alano, e quello di razze di piccola taglia. Ciò lascia supporre come tale parametro sia indirettamente proporzionale al peso corporeo del soggetto e dipenda in parte anche dalla conformazione toracica, assumendo un valore maggiore nei soggetti a torace largo.

In conclusione, si può affermare che i dati da noi registrati bene si accordano con quanto rilevato da altri autori in altre razze canine, dimostrando analogie o differenze evidenti nei parametri morfo-funzionali, a seconda della somiglianza ovvero della diversità morfologica tra le razze.

Tabella 4
Quadro comparativo dei parametri ecocardiografici (valori medi) in 7 razze di cani di diversa mole

	IVSD (mm)	IVSS (mm)	PWD (mm)	PWS (mm)	LVIDD (mm)	LVIDS (mm)	LA/Ao	FS (%)
Mastino napoletano	10,3	14,6	10,8	15,9	48,5	33,9	1,04	30,0
¹ Alano	13	16	13	16	50	36	1,1	26
² Cocker	8,2	-	7,9	-	33,8	22,2	-	34,2
³ Golden	10	14	10	15	45	27	1,12	39
⁴ Afgano	10	13	9	12	42	28	1	33
⁵ Welsh Corgi	8	12	8	12	32	19	1,16	44
⁶ Barboncino nano	5	8	5	8	20	10	1,2	47

¹Tarducci A. et al. - ²Gooding J.P. - ^{3,4,5,6}Morrison S.A.

Tabella 5
Correlazione tra i parametri ecocardiografici, il peso corporeo e la superficie corporea

	Regressione (y =)	P<0,05	(r ²)
IVSD (mm)	0,066x + 6,2 4,919x + 2,7	NS NS	0,0650 0,099
IVSS (mm)	0,071x + 10,2 4,797x + 7,2	NS NS	0,0467 0,0577
PWD (mm)	-0,067x + 15 -3,363x + 16	NS NS	0,0685 0,0472
PWS (mm)	0,061x + 12,2 4,617x + 8,81	NS NS	0,0431 0,0701
LVIDD (mm)	0,020x + 47,3 0,0932x + 48,4	NS NS	0,0203 0,0005
LVIDS (mm)	-0,073x + 38,5 -5,087x + 41,9	NS NS	0,0206 0,0282
LA (mm)	-0,041x + 34,8 -2,813x + 36,6	NS NS	0,0041 0,0049
Ao (mm)	0,041x + 28,6 2,202x + 27,8	NS NS	0,0035 0,0027
FS (%)	0,183x + 18,7 10,804x + 13,23	NS NS	0,0828 0,081
EPSS (mm)	-0,043x + 9,27 -3,141x + 11,46	NS NS	0,0201 0,0289

NS: non significativo.

I valori in grassetto si riferiscono al peso corporeo.

È nostro intendimento ampliare le ricerche in questa razza, sia in relazione all'età dei soggetti, sia in relazione allo studio dei flussi intracardiaci.

Ringraziamenti

Si ringrazia la Società Amatori Mastino Napoletano (S.A.M.N.) per la gentile collaborazione.

Parole chiave

Cane, elettrocardiografia, ecocardiografia, mastino napoletano, valori fisiologici.

Key words

Dog, electrocardiography, echocardiography, neapolitan mastiff, normal values.

Bibliografia

- Snyder P. S., Tarashi Sato M.S., Atkins C.E.: A Comparison of Echocardiographic Indices of the Nonracing, Healthy Greyhound to Reference Values from Other Breeds. *Vet. Rad. Ultrasound* 36 (5), 387-392, 1995.
- Della Torre P.K., Kirby A.C., Church D.B. et al.: Echocardiographic Measurements in Greyhounds, Whippets and Italian Greyhounds - Dogs with a Similar Conformation but Different Size. *Aust. Vet. J.* 78 (1):49-55, 2000.
- Vollmar A.C.: Echocardiographic Measurements in the Irish Wolfhound: Reference Values for the Breed. *JAAHA* 35:271-277, 1999.
- Calvert C. A., Brown J.: Use of M-mode Echocardiography in the Diagnosis of Congestive Cardiomyopathy in Doberman Pinschers. *JAVMA* 189 (3):293-297, 1986.
- Gooding J. P., Robinson W.F., Mews J. C.: Echocardiographic Assessment of Left Ventricular Dimensions in Clinically Normal English Cocker Spaniel. *Am. J. Vet. Res.* 47 (2):296-300, 1986.
- De Majo M., Masucci M., Pantano V.: Misurazioni Ecocardiografiche in Cani di Razza Alano Tedesco: Valori Normali. *Atti S. I. S. Vet.*, vol. LI, Bologna, 1997, pp 591-592.
- Tarducci A., Borgarelli M., Bussadori C. et al.: Valori Ecocardiografici negli Alani Normali. *Atti S. I. S. Vet.*, vol. LI, Bologna, 1997, pp 593-594.
- Rezakhani A., Atwell R.B., Webster J.: Electrocardiographic Values of German Shepherd Dogs. *Aust. Vet. J.* 67 (8):307-309, 1990.
- Mazuè G., Berthe J., Serre M. et al.: Analyse de l'Electrocardiogramme du Chien Dalmate. *Revue Med. Vet.* 126 (10):1289-1294, 1975.
- Mazuè G., Berthe J., Serre M. et al.: Contribution a l'Etude de l'Electrocardiogramme du Chien Beagle. *Rec. Med. Vet.*, 152 (4):243-247, 1976.
- Eckenfels A., Trieb J.: The Normal Electrocardiogram of the Conscious Beagle Dog. *Toxicol. Appl. Pharmacol.* 47:567-584, 1979.
- Bernal L. J., Montes A.M., Fernandez del Palacio M.J. et al.: Electrocardiographic Changes in the Growing Mastin Espanol. *J. Small Animal Practice* 36:221-228, 1995.
- Hinchcliff K.W., Constable P.D., Farris J.W. et al.: Electrocardiographic Characteristics of Endurance-Trained Alaskan Sled Dogs. *JAVMA* 211 (9):1138-1141, 1997.
- Tilley L.P.: Essentials of canine and feline electrocardiography. Interpretation and treatment. III Ed. Lippincott Williams & Wilkins, 1992, Appendix B, pp.444-447.
- Sahn D.J., De Maria A., Kisslo J. et al.: Recommendations regarding quantitation in M-mode echocardiography: results of a survey of echocardiographic measurements. *Circulation*, 58:1072-1083, 1978.
- Thomas W.P., Gaber C.E., Jacobs G.J. et al.: Recommendations for standards in transthoracic two-dimensional echocardiography in the dog and cat. *J. Vet. Intern. Med.* 7:247-252, 1993.
- Tilley L. P.: Essentials of Canine and Feline Electrocardiography. Interpretation and treatment III Ed. Lippincott Williams & Wilkins, 1992, Cap. IV, p. 60.
- Sisson D., Schaeffer D.: Changes in linear dimensions of the hearth, relative to body weight, as measured by M-mode echocardiography in growing dogs. *Am. J. Vet. Res.*, 52 (10):1591-1596, 1991.
- Jacobs G., Mahjoub K.: Multiple regression analysis, using body size and cardiac cycle length, in predicting echocardiographic variables in dogs. *Am. J. Vet. Res.* 49:1290-1294, 1988.
- Henry W.L., Gardin J. M., Ware J.H.: Echocardiographic measurements in normal subjects from infancy to old age. *Circulation* 62:1054-1060, 1980.
- Crippa L., Ferro E., Melloni E. et al.: Echocardiographic parameters and indices in the normal beagle dog. *Lab. Anim.* 26(3):190-5, 1992.
- George K.P., Gates P.E., Whyte G. et al.: Echocardiographic examination of cardiac structure and function in elite cross trained male and female Alpine skiers. *Br. J. Sports Med.* 33(2):93-98, 1999.
- Bayon A., Fernandez del Palacio M.J., Montes A.M. et al.: M-mode echocardiography study in growing Spanish Mastiff. *J. Small Anim. Pract.* 35:473-479, 1994.
- Katzmarzyk P.T., Malina R.M., Song T.M. et al.: Physique and echocardiographic dimensions in children, adolescents and young adults. *Ann. Hum. Biol.* 25(2):145-147, 1998.
- Guglielmini C., Pietra M., Cipone M. et al.: Echocardiographic indices in sled dogs before and after training. *ACVIM Abstracts*. In: *J. Vet. Intern. Med.* 41:392, 2000.
- Lonsdale R.A., Labuc R.H., Robertson I.D.: Echocardiographic parameters in training compared with non-training greyhounds. *Vet. Radiol. Ultrasound* 39(4):325-330, 1998.
- Sozen A.B., Akkaya V., Demirel S. et al.: Echocardiographic findings in professional league soccer players. Effect of the position of the players on the echocardiographic parameters. *J. Sports Med. Phys. Fitness* 40(2):150-155, 2000.
- Morrison S. A., Moise N. S., Scarlett J. et al.: Effect of Breed and Body Weight on Echocardiographic Values in Four Breeds of Dogs of Differing Somatotype. *J. Vet. Internal Med.* 6 (4):220-224, 1992.
- Kienle R.D., Thomas W.P.: Echocardiography. In: *Veterinary Diagnostic Ultrasound*. Nyland T.G. & Mattoon J.S., WB Saunders Company, 1995, pp 198-255.
- Kirberger RM: Mitral Valve E Point to Ventricular Septal Separation in the Dog. *J. S. Afr. Vet. Assoc.* 62 (4):163-166, 1991.
- Moise N.S., Fox R.F.: Echocardiography and Doppler Imaging. In: *Textbook of Canine and Feline Cardiology. Principles and Clinical Practice*. II° Ed., Fox F.R., Sisson D., Moise N.S., W.B. Saunders Company, 1999, p. 145.