

VALUTAZIONE DELLA PRESSIONE ARTERIOSA
NEL CANE E NEL GATTO CON METODO
OSCILLOMETRICO: MEMOPRINT®

VALUTATION OF CANINE AND FELINE ARTERIAL PRESSURE
WITH AN OSCILLOMETRIC METHOD: MEMOPRINT®

GABRIELLA GRASSOTTI ⁽¹⁾, MARCO BIZZETI ⁽²⁾

RIASSUNTO

La pressione del sangue è un attendibile dato dell'integrità del sistema vascolare, e la sua misurazione ha assunto oggi una discreta semplicità, grazie all'approntamento di sistemi di misurazione facilmente applicabili nella routinaria pratica ambulatoriale. In questo studio 106 cani e 35 gatti, appartenenti a diverse razze, sesso, età, sono stati esaminati per il rilievo della pressione arteriosa con metodo oscillometrico, ed è stata valutata una media della pressione arteriosa del cane e del gatto misurata con lo strumento Memoprint®. La pressione arteriosa sistolica varia tra 128 e 146 mm di Hg nel cane e tra 90 e 160 nel gatto. La pressione arteriosa diastolica varia tra 95 e 115 mm Hg nel cane e tra 80 e 140 nel gatto.

Parole chiave: pressione arteriosa, cane, gatto, metodo oscillometrico.

SUMMARY

Arterial pressure is a reliable indication of the integrity of the cardiovascular system, and its measurement is today an easy procedure, because of availability of measurement systems easy to employ in an ambulatorial setting. In this study 106 dogs and 35 cats, belonging to different categories, were examined for the measurement of arterial pressure by oscillometric method, and a media of the arterial pressure values in the dog and cat has been determined with the strument Memoprint®. Systolic arterial pressure range between 128 and 146 mm Hg in the dog and between 90 and 160 in the cat; diastolic arterial pressure range between 95 and 115 mm Hg in the dog and between 80 and 140 in the cat.

Key words: arterial pressure, dog, cat, oscillometric method.

⁽¹⁾ Borsista della Scuola di Specializzazione in Patologia e Clinica degli Animali d'Affezione.

⁽²⁾ Dipartimento di Clinica Veterinaria - Direttore Prof. Fabio Carlucci.

INTRODUZIONE

In campo medico veterinario la misurazione della pressione del sangue ha ricevuto in passato poca attenzione; ciò perché non si conosceva bene l'incidenza di valori pressori alterati negli animali a causa della mancanza di un metodo semplice e facilmente applicabile.

Con il passare degli anni, gli studi sulla pressione del sangue si sono approfonditi, e si è arrivati a conoscere gli effetti collaterali che conseguono ad una pressione anomala. Si sa, ad esempio, che la pressione elevata è uno dei più importanti problemi di salute che affliggono l'uomo: infatti è uno dei principali fattori di rischio nello sviluppo di malattie cardiovascolari, emorragie cerebrovascolari e danni renali.

Oggi siamo tutti d'accordo nel ritenere che la misurazione della pressione del sangue è un attendibile dato dell'integrità del sistema vascolare (Weiser, 1977). La pressione del sangue è infatti considerata uno dei maggiori determinanti dello stress della parete ventricolare e del consumo di ossigeno miocardico, ed è un importante monitor della funzione cardiovascolare (Hamlin, 1982).

Le indicazioni per la misurazione della pressione ematica sono: la valutazione di uno stato ipertensivo o ipotensivo, il monitoraggio degli effetti emodinamici dei farmaci che alterano la pressione sistemica e la verifica delle pulsazioni di frequenza.

1) *La valutazione di uno stato ipertensivo o ipotensivo*

L'ipertensione può essere sistolica o diastolica; mentre l'aumento della pressione sistolica può essere presente da solo, quello della diastolica è di solito accompagnato dall'aumento della sistolica. Tutt'e due derivano dall'aumento della pressione sistemica media. L'ipertensione sistolica è dovuta a diminuzione della compliance arteriosa o ad aumento della frequenza cardiaca. L'ipertensione diastolica è in genere causata da un aumento della resistenza vascolare periferica, o da aumento della circolazione ematica, o da entrambi. L'ipotensione sistemica è in genere più rapidamente evidente, perché i suoi segni clinici sono più prontamente riconoscibili e necessitano di un intervento immediato. Una grave ipotensione sistemica si ha comunemente negli stati di bassa perfusione, ad esempio per shock ipovolemico, con perdita di coscienza a causa della bassa irrorazione ematica cerebrale e con diminuita urinazione per una diminuita perfusione renale.

È importante in ogni situazione riconoscere uno stato iper-ipoten-sivo per attuare prontamente una terapia e correggere la pressione; altrimenti si possono avere irreversibili danni cerebrali, miocardici o renali.

2) *Il monitoraggio degli effetti emodinamici dei farmaci che alterano la pressione sistemica*

Con l'avvento della terapia vasodilatatoria è diventato importante per il cardiologo poter monitorare la pressione ematica in modo da titolare i dosaggi dei farmaci e documentarne gli effetti.

3) *La verifica delle pulsazioni di frequenza*

L'aumento delle pulsazioni si può verificare alla semplice visita. Un notevole aumento è di solito causato da aumento della pressione sistolica o dalla combinazione di una diminuzione della pressione diastolica e un aumento della sistolica; poiché la palpazione dell'arteria femorale è soggettiva, per una diagnosi ed una terapia accurate diventa necessaria una valutazione oggettiva dell'alterata pressione pulsatoria e del grado di aumento o diminuzione.

Scopo del nostro lavoro è stato quello di valutare la funzionalità di un apparecchio oscillometrico per la misurazione della pressione arteriosa del cane e del gatto, e contemporaneamente di stabilire una tabella standard di valori pressori alla quale fare riferimento.

La *pressione arteriosa (Pa)* è la forza che si esercita lateralmente sulla parete vascolare.

La pressione del sangue è determinata primariamente dal volume di sangue immesso in circolo dal ventricolo sx (volume di eiezione), e viene influenzata da altri fattori quali la compliance arteriosa, la viscosità del sangue e le resistenze periferiche (Berne, 1992). Durante la sistole l'aumento della pressione aortica è legato alla fuoriuscita di sangue dal ventricolo sinistro e alla distensibilità aortica. Più sono rigide l'aorta e le grandi arterie tanto maggiore è il picco della pressione sistolica; inoltre i vasi rigidi aumentano la velocità di propagazione dell'onda pressoria.

La *Pressione sistolica (Ps) o massima* rappresenta il valore della pressione arteriosa corrispondente alla sistole ventricolare sx; riflette i caratteri di distensibilità o compliance delle pareti arteriose durante la fase di efflusso, quindi è influenzata dalle condizioni che diminuiscono la compliance, quali l'età e lo stress.

La *Pressione diastolica (Pd) o minima* corrisponde alla diastole ventricolare sx; rappresenta il carico minimo, ma costante, che le pareti arteriose devono sopportare durante il ciclo cardiaco, e la forza che la contrazione ventricolare deve superare per dare origine al flusso di sangue nell'aorta. Risente del tono delle arteriole (resistenze periferiche) e del tempo che le grosse arterie impiegano a svuotarsi nei capillari, e quindi della frequenza cardiaca.

La *Pressione pulsatoria o differenziale (Pp)* è la differenza fra Ps e Pd, ed è determinata dall'efflusso del sangue nell'aorta durante la sistole (volume d'eiezione).

La *Pressione media (Pm)* è la media degli infiniti valori attraverso cui varia la pressione durante tutto il ciclo cardiaco. Poiché la diastole ha una durata superiore a quella della sistole, la Pm ha un valore inferiore alla media aritmetica dei valori sistolico e diastolico, e si calcola aggiungendo al valore di Pd un terzo di quello di Pp:

$$Pm = (Ps - Pd) / 3 + Pd$$

Con il termine generico di pressione arteriosa si intende la pressione arteriosa media. La pressione arteriosa media è il prodotto della portata cardiaca (frequenza cardiaca per gittata sistolica) per le resistenze periferiche totali (somma delle resistenze esistenti nell'insieme dei letti vascolari dell'organismo dipendenti da viscosità del sangue, volume sanguigno e diametro e lunghezza dei vasi).

$$Pa = GC \text{ (gittata cardiaca)} \times RPT \text{ (resistenze periferiche totali)}$$

La pressione arteriosa è quindi una grandezza emodinamica instabile, in quanto dipende da due parametri essi stessi variabili: la portata cardiaca e le resistenze periferiche totali (Veneziani, 2001).

La tecnica oscillometrica fu usata per la prima volta nel cane nel 1920 (Erlanger, 1921).

Si basa sulla misurazione dei cambiamenti della pressione od oscillazioni all'interno di una cuffia, prodotti dalle modificazioni del diametro dell'arteria sottostante (Meldrum, 1978). Tali modificazioni di diametro sono deformazioni conseguenti alla pulsatilità della pressione all'interno dell'arteria.

Tra gli apparecchi in commercio vi sono il Dinamap® e il Memoprint® (più recente), che automaticamente gonfiano e sgonfiano il manicotto, leggono la pressione sistolica e diastolica e la frequenza cardiaca. Hanno un microprocessore che elimina la maggior parte degli artefatti prodotti dai movimenti del paziente o delle tubazioni. Il trasduttore ha tre gradi di sensibilità che il clinico può variare mediante un interruttore. In genere le misurazioni si dovrebbero fare alla sensibilità più bassa; se la registrazione è troppo bassa, non si mostrerà alcuna pressione, o si mostrerà solo la media; se la registrazione è troppo alta, la pressione diastolica sarà inadeguatamente bassa (Kittleson, 1983).

MATERIALI E METODI

Per il nostro lavoro abbiamo utilizzato Memoprint®, apparecchio oscillometrico prodotto da Matsushita Electric Works, messo a punto per la misurazione della pressione sanguigna in medicina veterinaria.

L'apparecchio può funzionare a corrente o a batteria, mostra le pressioni rilevate su un display e le stampa su un rotolo di carta termica.

Premendo il pulsante giallo si determina l'accensione, premendo quello blu si provoca l'immissione di aria nel manicotto. È possibile effettuare una misurazione singola in 1-2 minuti. L'apparecchio calcola automaticamente le pressioni sistolica, diastolica e pulsatoria.

La pressione può essere regolata su 180-240-auto mmHg; noi abbiamo condotto le prove selezionandola su 180 mmHg, perché la macchina riconosce immediatamente pressioni superiori ed immette più aria.

L'apparecchio è dotato di tre bracciali: due per cani ed uno per gatti.

Per un'esatta misurazione il bracciale deve essere applicato accuratamente in modo che la parte gonfiabile possa premere sull'arteria. Il tubo del manicotto va indirizzato in avanti rispetto all'arto.

La posizione dell'animale (seduto, sulle zampe o disteso) durante la misurazione è indifferente; bisogna solo assicurarsi che il bracciale sia posizionato nella parte superiore dell'arto, in prossimità dell'articolazione del gomito, con l'arto quasi completamente disteso, e che la zampa su cui è applicato non sia sotto sforzo, ma rilassata.

Abbiamo condotto lo studio su 106 cani e 35 gatti sani, di varia razza, età e sesso, giunti in ambulatorio per diversi motivi. Prima di applicare il bracciale a ciascuno di loro, si è cercato di far adattare gli animali all'ambiente circostante per qualche minuto, magari facendo prima l'esame clinico oppure semplicemente facendoli tranquillizzare dal proprietario, sempre presente, o facendosi conoscere dall'animale permettendogli di avvicinarsi ed annusarci.

Nel caso dei cani alcune volte la misurazione è stata fatta con l'animale a terra e in piedi, con i gatti invece quasi sempre si è proceduto con l'animale sul tavolo da visita, trattenuto senza grande contenzione dal proprietario.

Grazie alla disponibilità di bracciali di tre misure, due blu per cani e uno rosso per gatti, è stato facilitato il compito di far aderire nella giusta misura il bracciale stesso a ciascun soggetto, rendendo più precisa la misurazione. Il bracciale si applica in modo molto semplice perché è dotato di un velcro, e questo, nel caso del gatto soprattutto, ci ha dato la possibilità di stringerlo più o meno a varie misure adattandosi perfettamente anche ad animali di varia taglia.

Il manicotto dovrebbe essere stretto in maniera sufficiente da aderire alla zampa ed evitare che scivoli, ma non troppo da occludere l'arteria.

Abbiamo scartato dalle prove, per ovvie ragioni, i gatti incontenibili ed aggressivi, e questo spiega la differenza di numero fra cani e gatti sottoposti alla sperimentazione.

La popolazione canina e felina era così distribuita (Tabelle I e II):

Canis: 106 soggetti di cui 62 maschi, 44 femmine; 42 con patologie varie e 64 sani; 65 di razza, 41 meticci; 23 di peso fino a 11 kg, 30 di peso compreso fra 11 e 22 kg, 53 di peso superiore a 22 kg; 17 di età fino 1,5 anni, 57 di età compresa fra 1,5 e 8 anni, e 31 di oltre 8 anni.

Gatti: 35 soggetti di cui 20 maschi e 15 femmine; 25 malati e 10 sani; 8 di razza e 27 di tipo europeo; 15 fino a 3 kg di peso e 20 di peso compreso fra 3 e 6 kg; 9 di età inferiore a 2 anni, 17 di età compresa fra 2 e 6 anni, 6 di età compresa fra 6 e 10 anni e 3 di età superiore a 10 anni.

Su questi animali abbiamo eseguito la misurazione della pressione secondo i criteri generali consigliati dai diversi autori, sia per ottenere dei risultati il più possibile attendibili, sia per creare una situazione quasi sempre identica e perciò standard.

Tab. I. Distribuzione della popolazione canina.

CANI (tot. 106)											
M	F	Sani	Malati	Razza	Mt	< 11 kg	11-22 kg	> 22 kg	< 1,5 a.	1,5-8 a.	> 8a.
62	44	42	64	65	41	23	30	53	17	57	31

Tab. II. Distribuzione della popolazione felina.

GATTI (tot. 35)											
M	F	Sani	Malati	Razza	Mt	< 3 kg	3-6 kg	< 2 a.	2-6 a.	6-10 a.	> 10 a.
20	15	25	10	8	27	15	20	9	17	6	3

RISULTATI

I risultati da noi ottenuti sono riassunti nelle Tabelle I e II e nei grafici 1-4. La Tabella I si riferisce ai cani e la Tabella II ai gatti, e mostrano il numero dei soggetti per categoria; i grafici 1 e 3 riguardano i cani e i grafici 2 e 4 i gatti e mostrano: il n. 1 e il n. 3 il rapporto pressione/sexo e il n. 2 e il n. 4 il rapporto pressione/età.

DISCUSSIONE

Lo strumento da noi utilizzato per la misurazione della pressione arteriosa del cane e del gatto, Memoprint[®], si è dimostrato di facile maneggevolezza e silenzioso, qualità senza dubbio apprezzabili. Questo ci ha permesso il più delle volte di avere risultati precisi e nel breve tempo previsto; ma in altre occasioni arrivare ad un risultato è stato impegnativo, poiché il paziente non è stato sempre così collaborativo mentre invece, essendo l'apparecchio molto sensibile ai movimenti, l'animale deve restare perfettamente fermo. Quindi, a dispetto della maneggevolezza e del facile utilizzo dell'apparecchio, ottenere risultati non è sempre molto facile.

A questo proposito, fra le due specie esaminate, sicuramente più complicato è rilevare la pressione ai gatti, innanzi tutto perché animali per natura senz'altro meno accondiscendenti del cane a sottoporsi alla volontà dell'uomo; secondariamente perché se l'animale non è perfettamente immobile, lo strumento richiede un tempo eccessivo per ottenere le letture, spesso più minuti. Questa bassa efficacia è da mettere in relazione con la piccola dimensione delle arterie periferiche dei gatti, che non permette il generarsi, in certe condizioni, di una sufficiente variazione di pressione tale da produrre oscillazioni pressorie del manicotto ben distinguibili.

A causa delle peculiarità fisiologiche dei gatti, due pulsazioni possono susseguirsi in modo talmente rapido, da essere interpretate dall'apparecchio come una pulsazione singola. Questo non ha comunque influenza sulla media delle pulsazioni.

Gli animali che, o per carattere docile o perché timorosi, sono stati pressoché immobili durante la misurazione, sono stati sottoposti a successive rilevazioni in diverse posizioni, dimostrando che la postura dell'animale non crea differenze significative nel rilevamento della pressione ematica.

Sui dati ottenuti abbiamo condotto l'analisi statistica, calcolando la deviazione standard e il T di Student. Questa elaborazione dei dati, ci ha dato una notevole uniformità dei risultati, tanto da non darci dei valori significativi.

Per quanto riguarda i Grafici 1 e 2, si evidenzia come esista una diversa relazione del rapporto pressione/sexo fra cani e gatti: mentre nel cane infatti, tra maschi e femmine i valori medi delle pressioni sistolica, diastolica e pulsatoria si equivalgono, nel gatto si osserva una lieve differenza della pressione sistolica, maggiore nelle femmine, differenza ancora più sensibile per le pressioni diastolica e pulsatoria, sempre più alte nella femmina.

Per quanto riguarda l'età, si può notare come, pur rimanendo nei range previsti, la pressione sistolica sia più alta nei cani di oltre 8 anni di età, e a scalare in quelli di età compresa fra 1,5 e 8 anni, e poi nei più giovani (Grafico 3); la pressione diastolica risulta invece più alta nei cani anziani, e a scalare, meno alta nei giovani e poi negli adulti. La pressione media invece si equivale nelle tre categorie. Nei gatti la pressione sistolica è senz'altro più alta nei gattini, i quali però dimostrano una pressione pulsatoria più bassa dei gatti adulti ed anziani (Grafico 4).

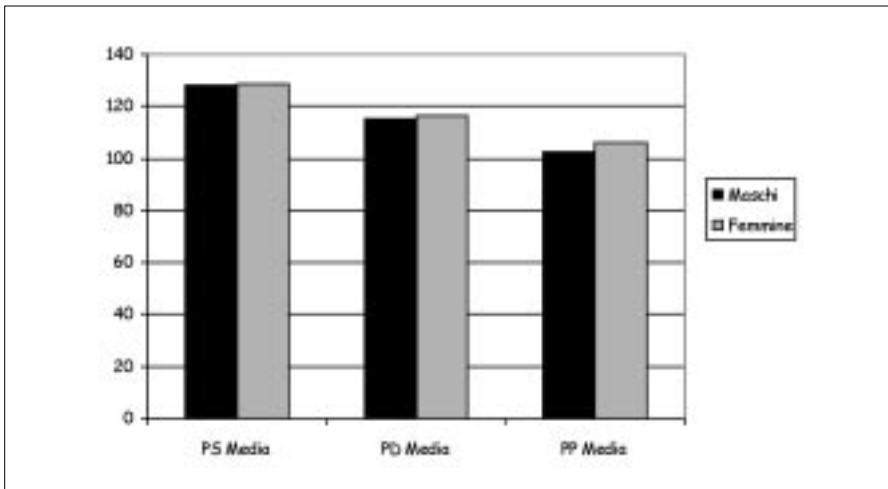


Grafico 1. Valori medi della pressione in rapporto al sesso nei cani.

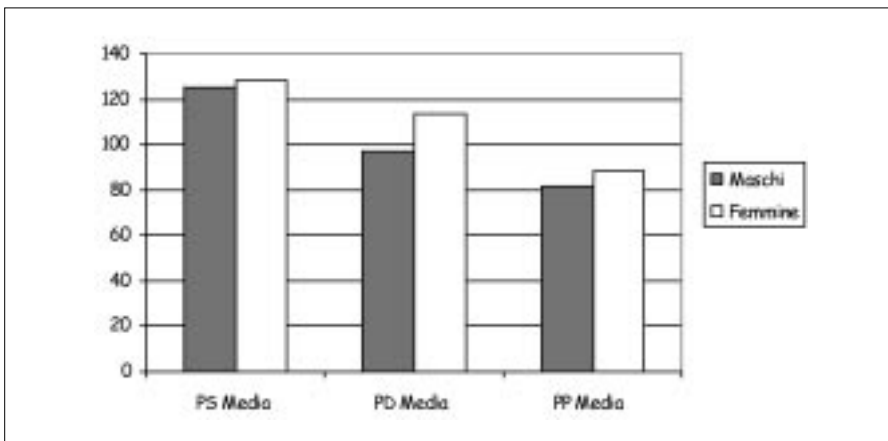


Grafico 2. Valori medi della pressione in rapporto al sesso nei gatti.

Il parametro “razza” è stato preso in considerazione solo nella popolazione canina, perché in quella felina il rapporto gatto di razza/gatto comune è stato di 1:3, per cui i valori ottenuti non possono essere considerati significativi. Nel cane la popolazione era ben rappresentata, ed i risultati hanno dato uniformità dei valori della pressione sistolica, diastolica e pulsatoria, nelle due categorie.

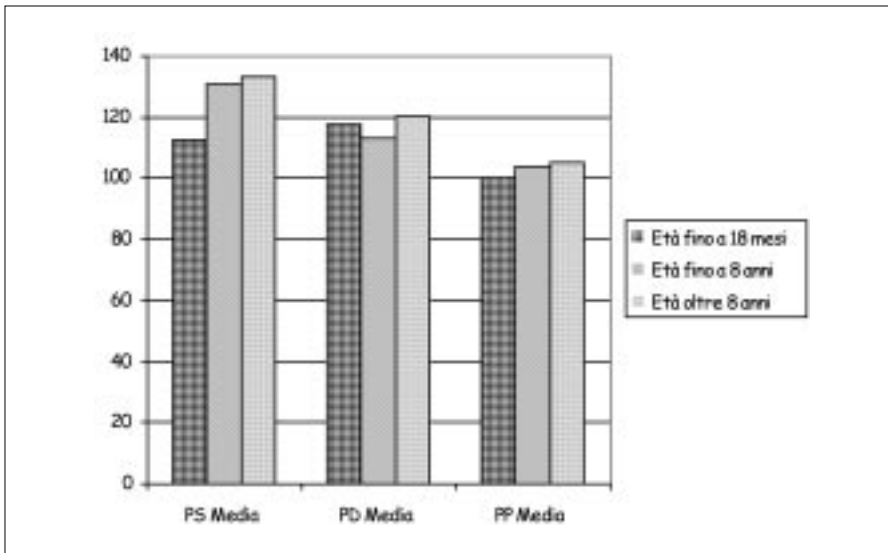


Grafico 3. Valori medi della pressione in rapporto all'età nei cani.

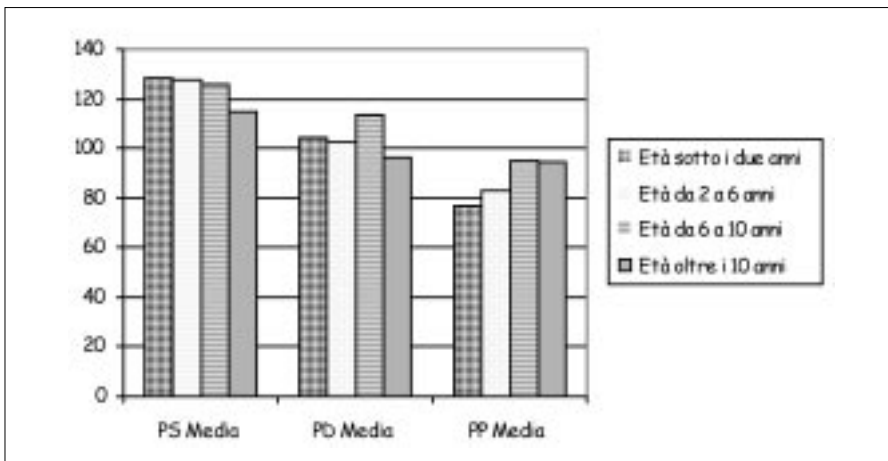


Grafico 4. Valori medi della pressione in rapporto all'età nei gatti

Il peso incide in modo poco significativo sulle pressioni dei cani, mentre nei gatti è degno di nota il fatto che siano risultate più alte le pressioni sistolica e diastolica negli animali di piccola taglia.

Adottando il nostro metodo di misurazione, la pressione arteriosa, in cani e gatti sani, risulta entro questi limiti (Tab. III).

Tab. III. Valori pressori normali nel cane e nel gatto misurati con Memoprint®.

	Cani	Gatti
PS	128-146	90-160
PD	95-115	80-140
PP	104-109	84-120

La nostra conclusione è dunque che la pressione arteriosa ha dimostrato di avere dei range abbastanza ampi, e questo perché, come molti autori confermano, le condizioni ambientali e la metodica prescelta influenzano notevolmente in modo diretto l'animale, e quindi in modo indiretto il valore della pressione.

BIBLIOGRAFIA

- BERNE R.M., LEVY M.N. (1992). The arterial system. In Berne and Levy "Cardiovascular Physiology", Ed. Mosby Year Book, St. Louis: 135-151.
- ERLANGER J. (1921). Studies in blood pressure estimation by indirect methods. III. The movements of the artery under compression during blood pressure determination. *Am. J. Physiol.*, 55: 84.
- HAMLIN R.L., KITTLESON M.D., RICE D., KNOWLEN G. (1982). Noninvasive measurement of Systemic arterial pressure in dogs by automatic sphygmomanometry. *Am. J. Vet., Res.*, 43: 1271-1273.
- KITTLESON M.D., OLIVIER N.B. (1983). Measurement of systemic arterial blood pressure. Symposium on cardiopulmonary diagnostic techniques: 321-336.
- MELDRUM S.J. (1978). The principles underlying Dinamap - a microprocessor based instrument for the automatic determination of mean arterial pressure. *J. Med. Eng. Technol.*, 2: 243
- VENEZIANI A., QUINTAVALLA C. (2001). Ipertensione arteriosa sistemica nel gatto. I. Etiologia e fisiopatologia. *ODV*, 7/8, 43-48
- WEISER M.G., SPANGLER W.L., GRIBBLE D.H. (1977). Blood pressure measurement in the dog. *J.A.V.M.A.*, 171, 4, 364-368

