

CORNER DIAGNOSTICO

Cardiologia



PRESENTAZIONE CLINICA

Un cane American Staffordshire Terrier maschio intero di 4 anni e 30 kg di peso veniva riferito presso l'Unità di Cardiologia del Dipartimento di Scienze Mediche Veterinarie dell'Università di Bologna per la comparsa di intolleranza agli sforzi e un episodio di perdita transitoria dello stato di coscienza (dall'inglese "*transient loss of consciousness*" [TLoC]). Alla presentazione, l'auscultazione cardiaca rivelava un soffio sistolico apicale sinistro di grado II/VI. Il resto della visita clinica risultava nei limiti della norma; nello specifico il *body condition score* era di 5/9, le mucose risultavano rosee, il tempo di riempimento capillare era pari a 1 secondo, l'auscultazione dei campi polmonari era normale, la frequenza cardiaca era pari a 156 battiti per minuto, il ritmo cardiaco era regolare e il polso arterioso femorale era presente bilateralmente, valido e sincrono con il cuore. L'ecocardiografia mostrava una cardiomiopatia a fenotipo ipocinetico-dilatativo (volume telediastolico ventricolare sinistro pari a 186 mL/m² [valore di riferimento: <100 mL/m²]; volume telesistolico ventricolare sinistro pari a 148 mL/m² [valore di riferimento: <30 mL/m²]; frazione di eiezione pari a 20% [valore di riferimento: >50%]) associata a dilatazione atriale sinistra (diametro della radice aortica e dell'atrio sinistro rispettivamente pari a 19 mm e 38 mm;

Giovanni Romito
Med Vet, SMIPPV, MSc, PhD, Dipl. ECVIM-CA (Cardiology)¹

Mario Cipone
Med Vet¹

¹Dipartimento di Scienze Mediche Veterinarie, Alma Mater Studiorum - Università di Bologna, 40064 Ozzano Emilia, Italia

rapporto atrio sinistro/aorta pari a 2 [valore di riferimento: <1.6]) e un lieve rigurgito mitralico di tipo funzionale. L'elettrocardiogramma di superficie eseguito mediante analisi delle derivate degli arti nell'arco di 2 minuti mostrava un ritmo sinusale in assenza di rilievi patologici. Considerato l'episodio sincopale riportato in anamnesi, veniva successivamente applicato un monitoraggio Holter di 24 ore volto alla caratterizzazione del tracciato elettrocardiografico durante possibili ulteriori episodi di TLoC. La seguente immagine mostra una selezione del tracciato elettrocardiografico registrato dal dispositivo Holter (Cube Holter, Cardioline S.p.A.) e il relativo tacogramma (Figura 1).

Domande

Osservando l'immagine, riesci ad identificare la principale alterazione del tacogramma e a ipotizzare delle diagnosi differenziali?

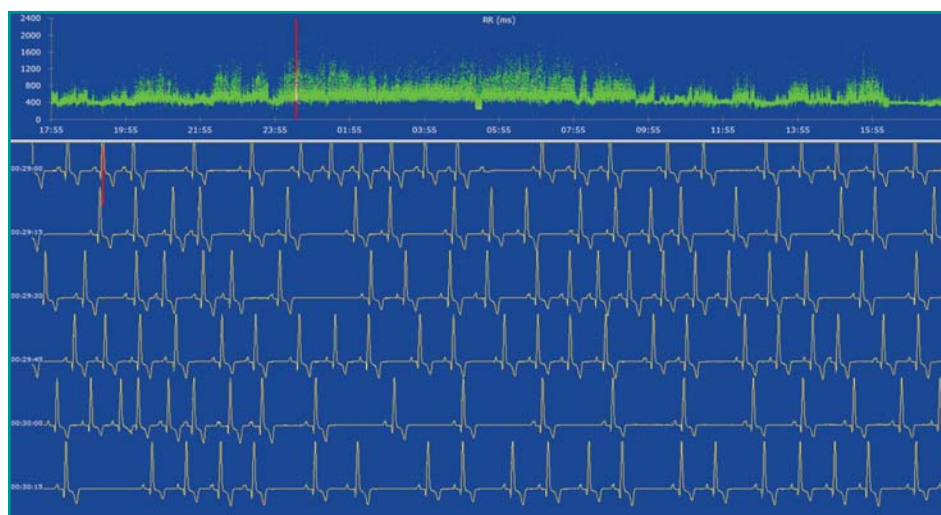


Figura 1 - Tacogramma ottenuto da un monitoraggio Holter di 24 ore. Nella sezione inferiore è possibile osservare parte del tracciato elettrocardiografico. La banda rossa presente sia nel tacogramma che nel tracciato elettrocardiografico permette di identificare la corrispondente fase temporale in oggetto. Si noti come il ritmo cardiaco di base sia rappresentato da un'aritmia sinusale (ritmo sinusale associato a variazione degli intervalli di accoppiamento). Si noti anche il pattern assunto dal tacogramma in corso di aritmia sinusale. Nello specifico, i periodi a spiccato dominio simpatico determinano un accorciamento degli intervalli di accoppiamento, con conseguente addensamento dei punti nella porzione inferiore del tacogramma. Al contrario, durante i periodi a predominanza parasimpatica, il prolungamento degli intervalli di accoppiamento causa una dispersione dei punti verso la porzione superiore del tacogramma. Canale = X; ampiezza = 5 mm/mV; velocità = 33.9 mm/s.

RISPOSTE E DISCUSSIONE

Il monitoraggio Holter rappresenta uno strumento diagnostico semplice e non invasivo che completa la valutazione cardiologica ambulatoriale in molti scenari clinici. L'evoluzione delle apparecchiature, divenute sempre più sofisticate ma al contempo più maneggevoli e di facile utilizzo, ha reso possibile la valutazione di una grande quantità di parametri e di dati. Tra di essi vi sono quelli relativi alla variabilità della frequenza cardiaca, una stima delle variazioni degli intervalli di accoppiamento (ovvero degli intervalli R-R) dei complessi registrati nel corso dell'Holter. Esistono diversi sistemi di valutazione della variabilità della frequenza cardiaca, sia numerici/quantitativi che grafici/qualitativi. Tra questi ultimi si annoverano modalità di rapida interpretazione come il tacogramma, l'istogramma e il Lorenz (Poincaré) plot.¹⁻³

³ Con specifico riferimento al tacogramma, si tratta di un sistema grafico che riporta sull'asse delle ordinate la distanza temporale tra picchi delle onde R di complessi adiacenti e sull'asse delle ascisse il tempo. Ad ogni intervallo di accoppiamento corrisponde un punto nel ta-

cogramma. In tale contesto, dunque, una fase di bradicardia genera un insieme di punti nella porzione superiore del tacogramma (banda di intervalli di accoppiamento più lunghi), mentre una fase di tachicardia genera un addensamento dei punti nella porzione inferiore (banda di intervalli di accoppiamento più brevi). Va inoltre considerato che ogni punto presente sul tacogramma viene identificato con una colorazione differente a seconda del complesso in questione. Nel caso del software qui impiegato, a complessi caratterizzati da QRS stretti (≤ 70 ms) corrispondono punti verdi, mentre a complessi caratterizzati da QRS larghi (> 70 ms) corrispondono punti rossi.

Nel nostro caso, dall'inizio della registrazione fino alle 05:17 e successivamente dalle 05:27 fino alla fine del monitoraggio, si osserva un'attesa fluttuazione degli intervalli di accoppiamento contraddistinta da bande concentrate nella porzione inferiore del tacogramma alternate a bande di maggiore ampiezza caratterizzate da una maggior dispersione dei punti. Le prime sono create da gruppi di intervalli di accoppiamento brevi associati a

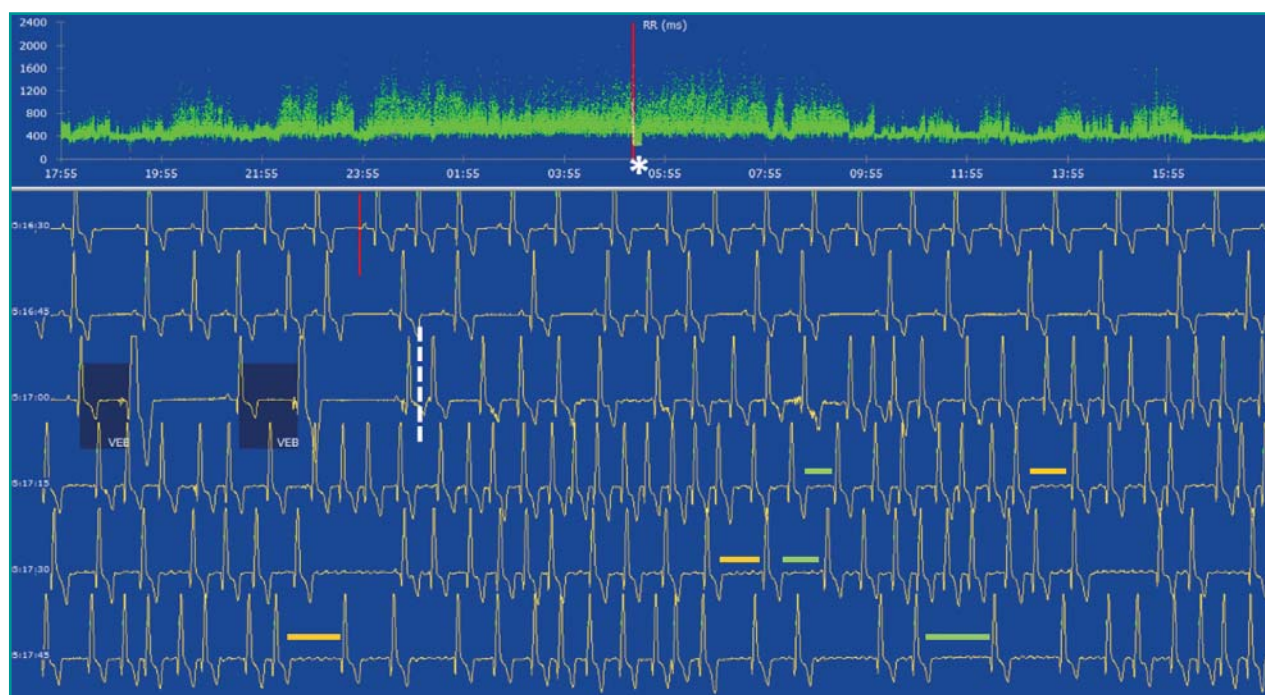


Figura 2 - La banda rossa presente nel tacogramma coincide con il passaggio in cui il ritmo cardiaco di base del paziente in oggetto si modifica. In questo momento, si noti come il tacogramma risulti contraddistinto da un 'gradino' dislocato verso la porzione inferiore del grafico (asterisco). L'addensamento di punti verso la sezione inferiore del tacogramma è riconducibile ad una fase di ritmo cardiaco contraddistinta da accorciamento degli intervalli di accoppiamento. Nello specifico, la relativa porzione del tracciato elettrocardiografico mostra il passaggio spontaneo ed improvviso dal ritmo sinusale a un quadro di fibrillazione atriale (la linea verticale tratteggiata bianca indica la fine del ritmo sinusale). Tale ritmo è caratterizzato dall'assenza di onde P sinusali, le quali risultano sostituite da onde di attivazione atriale aventi durata, ampiezza e morfologia variabile (onde F). Il calcolo della frequenza atriale media in corso di fibrillazione atriale è inficiato dalla limitata ampiezza di parte delle onde f. Si noti, inoltre, come il risultante ritmo ventricolare sia irregolarmente irregolare. Va anche notato come le fasi di fibrillazione atriale talvolta evolvano spontaneamente in parossismi non sostenuti di flutter atriale. Nel corso del flutter atriale, a differenza di quanto accade durante la fibrillazione atriale, le onde di depolarizzazione atriale mostrano durata, ampiezza e morfologia stabili (onde F). La frequenza atriale media in corso di flutter atriale è pari a 460 battiti per minuto. Nell'immagine, sono state inserite delle linee orizzontali colorate esplicative in concomitanza di alcuni passaggi del tracciato elettrocardiografico, volte ad evidenziare le differenze tra le fasi di fibrillazione atriale (linee verdi) e quelle di flutter atriale (linee gialle). Infine, nel tracciato è possibile identificare due complessi ectopici prematuri ventricolari isolati (VEB). Canale = X; ampiezza = 5 mm/mV; velocità = 33.9 mm/s.

fasi di dominio simpatico (attività fisica/stress emotivo), mentre le seconde da gruppi di intervalli di accoppiamento più lunghi associati a fasi di dominio parasimpatico (sonno/riposo). Tra le 05:17 e le 05:27 (asterisco), invece, il tacogramma mostra un 'gradino' costituito da punti verdi concentrati nella porzione inferiore (Figura 2). Tale 'gradino' rappresenta una fase transitoria di tachicardia a QRS stretti (frequenza cardiaca media pari a 200 battiti per minuto). Le diagnosi differenziali per un simile reperto includono una fase di tachicardia sinusale o di tachiaritmia sopraventricolare. La prima ipotesi risulta poco probabile in quanto nessuna delle altre fasi di tachicardia sinusale registrate nel corso del monitoraggio ha mostrato intervalli di accoppiamento tali da creare un simile 'gradino'; inoltre la frequenza cardia registrata in quest'arco temporale risulta complessivamente più alta di quanto si attesta solitamente in corso di tachicardia sinusale. Infine, tale reperto si manifesta durante il sonno, momento in cui la tachicardia sinusale fisiologicamente non dovrebbe palesarsi.⁴ L'ipotesi di una tachiaritmia sopraventricolare può essere confermata analizzando il tracciato elettrocardiografico relativo alla fase in oggetto. Difatti, a partire dalle 05:17, il tracciato mostra il passaggio improvviso dal ritmo sinusale a un quadro di fibrillazione atriale (FA) alternata a parossismi non sostenuti di flutter atriale (FLA) (Figura 2). Successivamente, alle 05:27, si assiste ad uno spontaneo ripristino del ritmo sinusale (linea tratteggiata) (Figura 3).

L'eziologia di tale disturbo del ritmo è verosimilmente

multifattoriale. La sottostante cardiopatia strutturale può certamente spiegare la predisposizione allo sviluppo della FA. La particolare insorgenza notturna potrebbe, inoltre, lasciar ipotizzare una concomitante modulazione del sistema parasimpatico, in quanto uno spiccato tono vagale (tipicamente presente durante il sonno) può modulare il potenziale d'azione dei cardiomiociti atriali favorendo lo sviluppo di microcircuiti di rientro funzionale a tale livello.⁵⁻⁷ Nello specifico, ciò dipende dal fatto che nel miocardio atriale, l'acetilcolina può indurre una riduzione non omogenea del periodo refrattario tramite attivazione di specifiche correnti del potassio (IKACH). Tale inomogeneità dipende da una variegata distribuzione delle fibre vagali, dei recettori muscarinici e dei canali IKACH a livello del miocardio atriale. Di conseguenza, in corso di ipertonía vagale, il fronte di depolarizzazione può propagare a livello atriale in modo eterogeneo, ovvero incontrando aree di tessuto miocardico atriale eccitabile (pronte per la depolarizzazione) contigue ad aree di blocco funzionale (non depolarizzabili).⁵⁻⁷ In tal modo la stimolazione vagale può creare un substrato funzionale ideale per lo sviluppo di aritmie atriale basate su circuiti di rientro,⁵⁻⁸ soprattutto in cani di taglia grande (ovvero cani in cui la massa miocardica atriale è sufficientemente ampia da garantire lo sviluppo e permettere il mantenimento dei circuiti di rientro). Per quanto riguarda l'alternanza spontanea tra le fasi di FA e quelle di FLA, essa dipende verosimilmente dalle dinamiche fluttuazione del tono parasimpatico; difatti, un'ipertonía vagale può

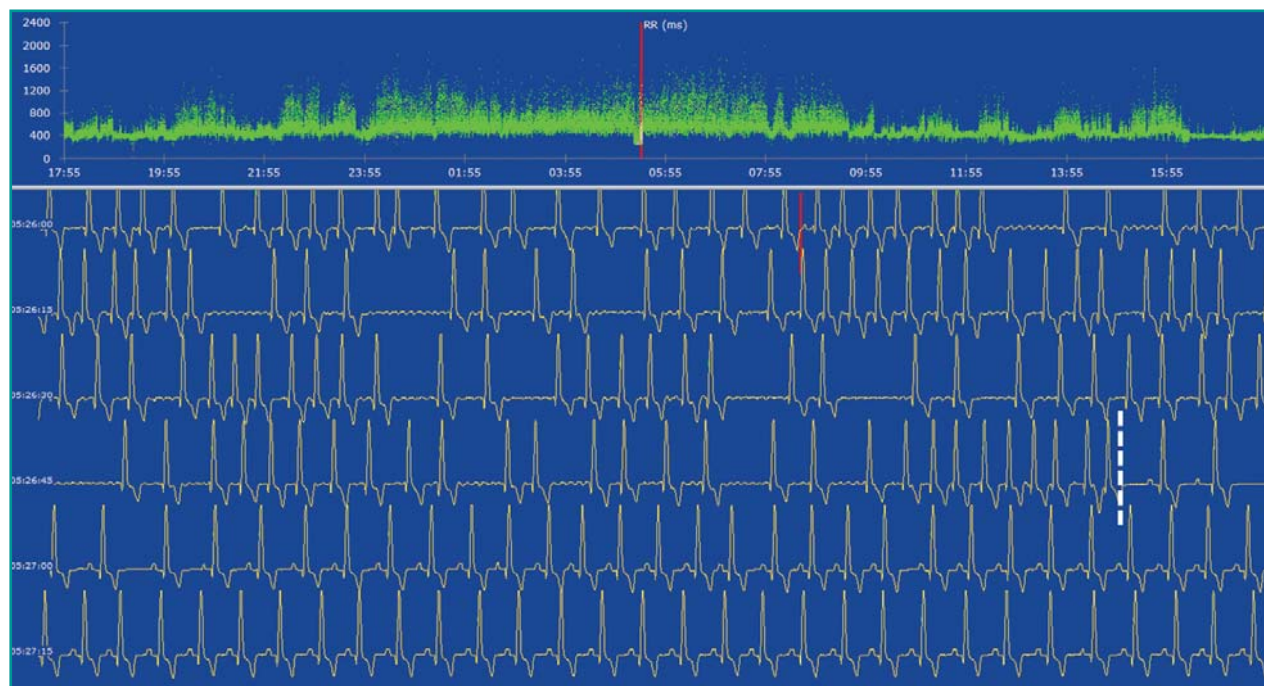


Figura 3 - La banda rossa presente nel tacogramma coincide con il passaggio in cui si assiste ad una spontanea ed improvvisa cardioversione. Difatti, in questo momento, il tracciato elettrocardiografico mostra il passaggio dalla fibrillazione atriale al ritmo sinusale (la linea verticale tratteggiata bianca indica la fine della fibrillazione atriale). Ciò esita nell'interruzione del 'gradino' al tacogramma. Canale = X; ampiezza = 5 mm/mV; velocità = 33.9 mm/s.

favorire la conversione da FLA in FA.^{5,9} Infine, il ripristino del ritmo sinusale è probabilmente esito di una spontanea attenuazione dell'ipertonía parasimpatica e/o un aumento del tono simpatico, con conseguente ripristino dell'omogeneità elettrofisiologica del miocardio atriale.⁶

Alla luce di quanto attestato nel corso del monitoraggio Holter, si ipotizza che all'episodio di TLoC riportato in anamnesi potesse aver contribuito un periodo di FA/FLA atriale associato ad una frequenza ventricolare particolarmente elevata.

In conclusione, questo caso mostra come il tacogramma rappresenti un'accurata 'impronta digitale' del ritmo cardiaco, fungendo in tal modo da valido ausilio diagnostico complementare.

BIBLIOGRAFIA

1. Moise NS, Flanders WH, Pariaut R. Beat-to-beat patterning of sinus rhythm reveals non-linear rhythm in the dog compared to the human. *Frontiers in Physiology* 10:1548, 2020.
2. Romito G, Guglielmini C, Poser H *et al.* Lorenz plot analysis in dogs with sinus rhythm and tachyarrhythmias. *Animals (Basel)* 11:1645, 2021.
3. Flanders WH, Moise NS, Pariaut R *et al.* The next heartbeat: Creating dynamic and histographic Poincaré plots for the assessment of cardiac rhythms. *Journal of Veterinary Cardiology* 42:1-13, 2022.
4. Romito G, Pelle NG, Cipone M. ECG of the Month. *Journal of the American Veterinary Medical Association* 25:1-3, 2022.
5. Romito G, Summerfield N, Baron Toaldo M. Presumptive vagally-mediated atrial flutter in a dog. *Journal of Veterinary Cardiology* 39:46-50, 2022.
6. Coumel P. The role of the autonomic nervous system in atrial flutter and fibrillation: clinical findings. In: Saoudi N, Schoels W, El-Sherif N. Eds. *Atrial flutter and fibrillation from basic to clinical applications*. Armonk, NY: Futura Publishing Company, 1998, pp. 89-105.
7. Moise NS, Pariaut R, Gelzer ARM *et al.* Cardioversion with lidocaine of vagally associated atrial fibrillation in two dogs. *Journal of Veterinary Cardiology* 7:143-148, 2005.
8. Porteiro Vázquez DM, Perego M, Santos L *et al.* Paroxysmal atrial fibrillation in seven dogs with presumed neurally-mediated syncope. *Journal of Veterinary Cardiology* 18:1-9, 2016.
9. Pagé PL, Hassanalizadeh H, Cardinal R. Transitions among atrial fibrillation, atrial flutter, and sinus rhythm during procainamide infusion and vagal stimulation in dogs with sterile pericarditis. *Canadian Journal of Physiology and Pharmacology* 69:15-24, 1991.

BUONE PRATICHE VETERINARIE

Il sistema di gestione che qualifica la struttura veterinaria

ANMVI BUSINESS FOR VET CSQA acs