

ELETTROCARDIOGRAFIA DEL PARROCCHETTO E DEL PAPPAGALLO*

R.D. ZENOBLE, DVM, MS

Diplomate, ACVIM

Department of Veterinary Clinical Sciences - College of Veterinary Medicine
Iowa State University - Ames, Iowa

Ai veterinari si chiede di curare gli uccelli da gabbia con la stessa obiettività e la stessa raffinatezza utilizzate per il trattamento dei cani e dei gatti. Bisogna quindi cercare di applicare anche agli uccelli le procedure diagnostiche utilizzate di routine nella clinica dei piccoli animali. L'elettrocardiografia è ormai diventata un aspetto comunemente accettato della medicina del cane e del gatto ed è potenzialmente utile anche in quella aviaria. Tuttavia, per impiegarla clinicamente negli uccelli da gabbia bisogna ancora stabilirne i valori normali.

L'elettrocardiogramma (ECG) è stato descritto per la prima volta nel 1909. Indagini elettrocardiografiche sono state effettuate nei gabbiani marini,¹ nelle poiane² e nelle quaglie.³ L'ECG è stato caratterizzato nel tacchino^{4,6} e nel pollo.⁷⁻⁹ Alterazioni del tracciato elettrocardiografico sono state descritte in varie malattie naturali dei tacchini, come l'infezione influenzale,¹⁰ la malattia del cuore tondo (*round heart disease*) e l'ipertensione.^{11,12} In letteratura sono stati descritti gli effetti di fattori sperimentali come la carenza di potassio o di tiamina, la somministrazione di estrogeni, varie carenze dietetiche e l'infezione da *Escherichia coli* sul tracciato elettrocardiografico del pollo.¹³⁻¹⁷ Negli uccelli esotici sono stati identificati due casi di insufficienza cardiaca nell'animale in vita. L'insufficienza cardiaca congestizia è stata diagnosticata sulla base di prove cliniche e radiologiche in una maina e confermata alla necropsia.¹⁸ Insufficienza cardiaca congestizia e fibrillazione atriale secondaria a insufficienza della valvola mitrale sono state diagnosticate in un Pukeko.¹⁹

Al fine di stabilire determinati valori elettrocardiografici normali negli uccelli, sono state condotte alcune indagini su pappagalli e parrocchetti. Allo scopo sono stati utilizzati pappagalli (*Amazona* spp.) di diverse varietà e parrocchetti (*Melopsittacus undulatus*). Tutti gli uccelli erano adulti e non presentavano segni di malattia. Ogni soggetto è stato trattato con ketamina cloridrato IM alla dose di circa 15-20 mg/kg. Successivamente, questi animali sono stati sottoposti ad anestesia mediante inalazione di alotano ed ossigeno attraverso una maschera faccia-

le sino a che non era possibile sollevare un'ala senza indurre lo sbattimento riflesso della stessa. Sono stati posti nel torace degli elettrodi ad ago a livello sottocutaneo, appena caudalmente e un po' ventralmente all'inserzione delle ali e sulle zampe vicino all'inserzione prossimale del muscolo gastrocnemio (Fig. 1), secondo la tecnica utilizzata da Szabuniewicz.^{2,3,8}

Gli uccelli sono stati posizionati sul lato destro, con le zampe tenute perpendicolarmente al tronco. Dopo aver effettuato la registrazione di un ECG in sei derivazioni, gli animali sono stati disposti sul dorso con gli arti stirati caudalmente, per effettuare la registrazione di un secondo tracciato. La velocità della carta era di 50 mm al secondo ed il valore di 1 mV era standardizzato pari a 1 cm.

I tracciati sono stati analizzati a basso ingrandimento per rilevare frequenza e ritmo cardiaci, altezza e durata dell'onda P, intervallo P-R, configurazione e durata del QRS, conformazione dell'onda T ed aritmie. L'ECG ottenuto in posizione laterale è stato confrontato con quello dorsoventrale.

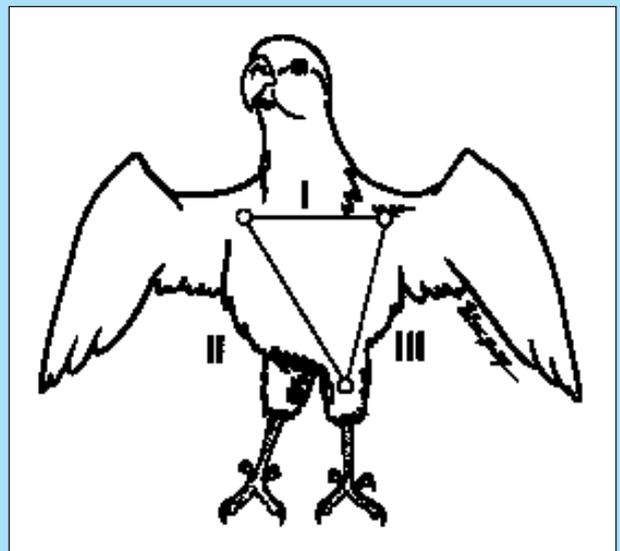


FIGURA 1 - La corretta applicazione delle derivazioni in un pappagallo.

*Da "The Compendium Collection" Vol. 3, N. 8, p. 76. Con l'autorizzazione dell'Editore.

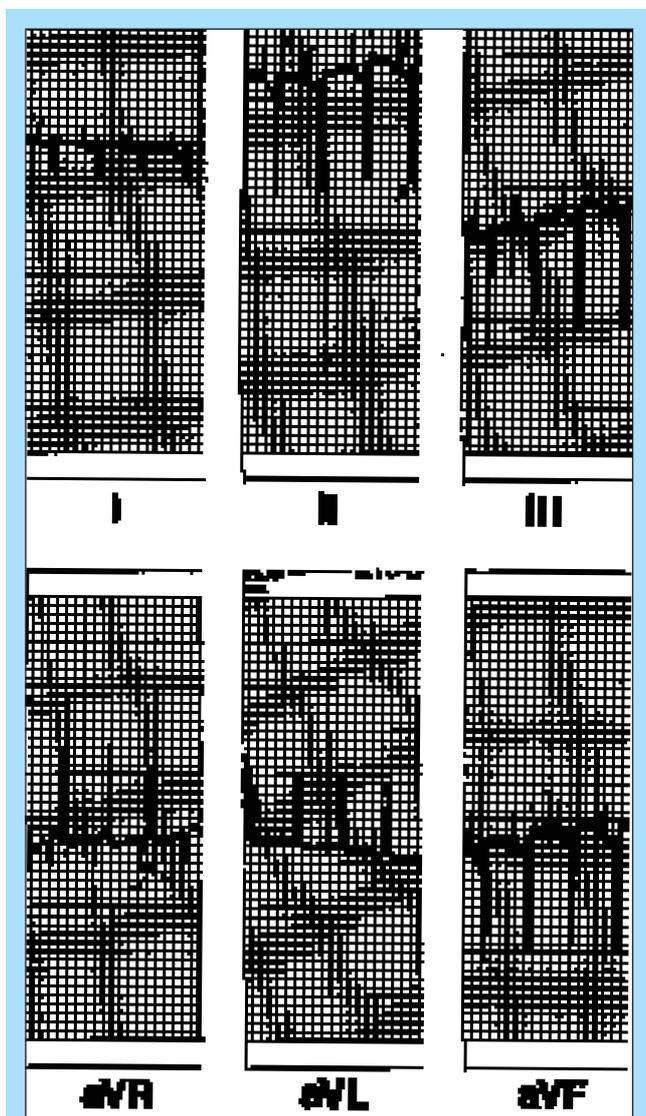


FIGURA 2 - ECG di un parrocchetto normale anestetizzato che mostra le onde P positive a picco nelle derivazioni I, II ed aVF, un'onda P con incisura nella derivazione III e un'onda P negativa in quella aVR. La deflessione ventricolare è rappresentata da un'onda RS nelle derivazioni I, II, III ed aVF e da un'onda qR od R in quelle aVR ed aVL. Le onde T sono scarsamente illustrate in questo esempio (1 cm = 1 mV, 50 mm/sec).

L'onda di depolarizzazione ventricolare è stata descritta utilizzando la terminologia standard. La prima deflessione verso il basso, quando era presente, è stata detta Q, mentre alla seconda è stato dato il nome di S. La prima deflessione positiva è stata designata come R. Per indicare i casi in cui il complesso QRS era rappresentato da una singola deflessione negativa di durata pari a quella usuale del QRS, è stato utilizzato il termine di quadro QS. Se l'entità della deflessione era scarsa, è stata utilizzata una lettera minuscola.

PARROCCHETTO

La frequenza cardiaca dei parrocchetti studiati andava da 600 a 750 battiti/min, con una media di 675 battiti/minuto. Era presente un ritmo sinusale normale nel 90% degli uccelli (Figg. 2 e 3), mentre nel 10% si riscontravano delle aritmie (Figg. 4, 5 e 6). Queste ultime scomparivano dopo 3 o 4 minuti di monitoraggio (Fig. 6).

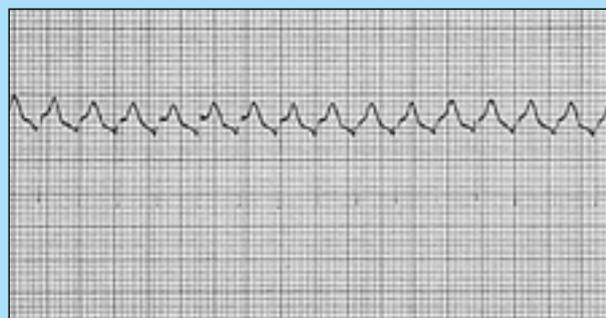


FIGURA 3 - L'ECG di un parrocchetto che mostra una sovrapposizione delle onde T e P durante una frequenza cardiaca rapida (derivazione II).

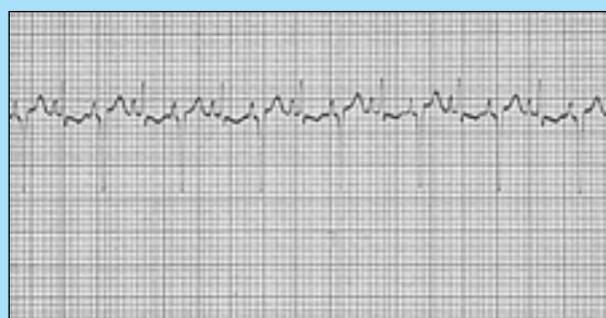


FIGURA 4 - ECG di un parrocchetto che mostra un quadro regolare di due differenti complessi P-QRS-T che si alternano ad ogni battito cardiaco (derivazione II).



FIGURA 5 - Aritmia transitoria di un parrocchetto che mostra complessi QRS che variano con ciascun battito.



FIGURA 6 - Aritmia transitoria simile a quella della Figura 5, che illustra la conversione spontanea al ritmo sinusale normale.

L'onda P era positiva nelle derivazioni I, II, III ed aVF (100%), negativa nella derivazione aVR (100%) e bifasica in quella aVL (80%). La durata dell'onda P era di 0,01-0,02 sec. L'intervallo P-R era di 0,01- 0,04 sec.

L'onda di depolarizzazione ventricolare era rappresentata da un QS negativo (60%) o RS (40%) nella prima derivazione, con un *range* compreso fra -0,1 e -0,6 mV. In II derivazione l'onda era un QS o un rS con un *range* di -0,2 - 0,1 mV. Nella III derivazione l'onda era variabile (RS [40%], QS [40%] e rS [20%]). Nella derivazione aVR la deflessione principale era positiva, di tipo qR o R (80%) e QR (20%). Nella derivazione aVL, l'onda era bifasica (QR [50%]) oppure positiva (R [40%], qR [10%]). La derivazione aVF era negativa o bifasica (rS o qS [90%], RS [10%]). La durata del complesso QRS era di 0,01-0,03 secondi. L'onda T era piccola o non identificabile nella derivazione I, positiva nelle derivazioni II, III ed aVF e negativa in quelle aVR ed aVL. È stato difficile misurare in modo accurato l'onda T a causa della frequente sovrapposizione fra la stessa e la successiva onda P.

Il cambiamento di posizione del parrocchetto, dal decubito laterale destro a quello dorso ventrale, non ha determinato alcuna modificazione nell'80% degli uccelli e un lieve incremento della deflessione ventricolare principale nel 20%.

PAPPAGALLO

Le frequenze cardiache dei pappagalli erano comprese fra 275 e 780 battiti/min, con una media di 390 battiti/min. Nel 75% di questi animali (Fig. 7) era presente un ritmo sinusale normale, mentre nel 25% si riscontravano delle aritmie. Queste ultime erano complesse e difficili da caratterizzare (Fig. 8). In ciascun caso, l'aritmia scomparve entro 2-4 minuti (Fig. 8).

L'onda P era costantemente positiva nelle derivazioni I, II, III ed aVF (100%), negativa (80%) o bifasica (20%) in quella aVR e leggermente positiva (20%) o bifasica (80%) in quella aVL. La durata dell'onda P era di 0,01-0,02 secondi e occasionalmente presentava un'incisura. L'intervallo P-R era di 0,03-0,07 secondi.

Il quadro del complesso QRS era simile a quello riscontrato nei parrocchetti. Nella I derivazione è stata rilevata un'onda R piccola (50%), un QS (30%) ed un RS (20%). Nelle derivazioni II, III ed aVF era costantemente presente una deflessione negativa (QS o rS). Le derivazioni aVR

ed aVL erano associate a deflessioni positive (R o qR). La durata del complesso QRS era di 0,01-0,02 secondi. L'onda T era variabile nella I derivazione; risultava positiva, negativa o assente. Un'onda T positiva è stata riscontrata nelle derivazioni II, III ed aVF. In quelle aVR ed aVL era presente un'onda T negativa.

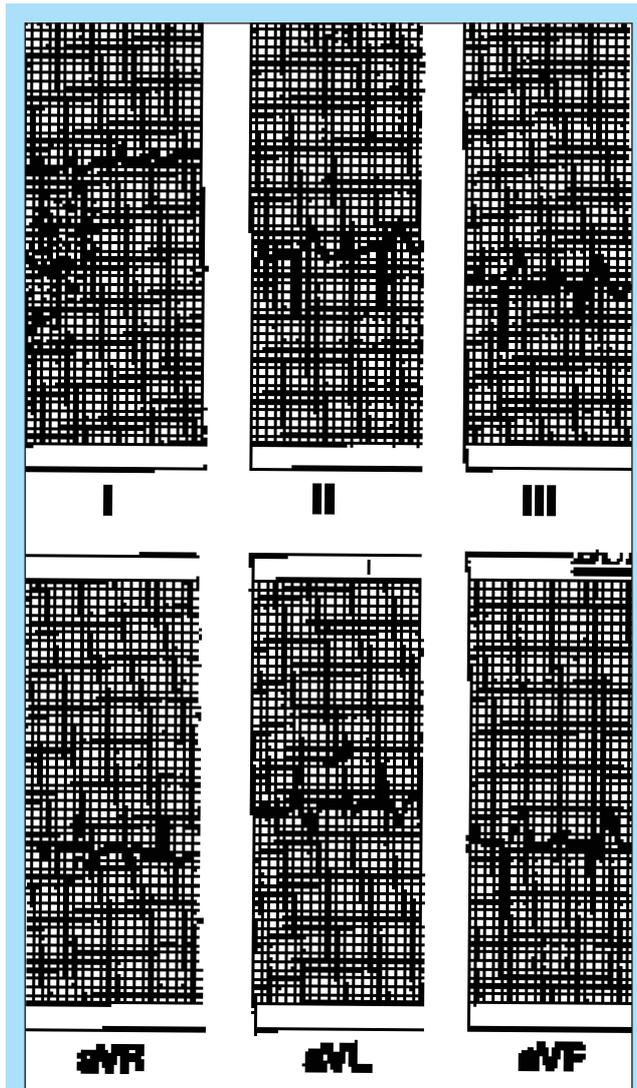


FIGURA 7 - ECG di un pappagallo anestetizzato normale (1 cm = 1 mV, 50 mm/sec).

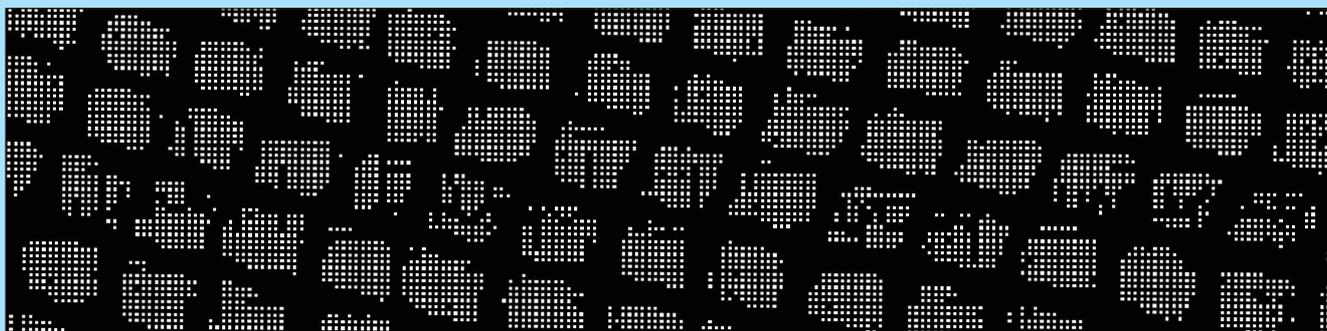


FIGURA 8 - L'ECG di un pappagallo con un'aritmia transitoria convertita in ritmo sinusale normale.

Il cambiamento di posizione dei pappagalli dal decubito laterale a quello dorsoventrale non ha determinato alcuna modificazione nel 90% dei casi ed un marcato incremento dell'ampiezza della deflessione ventricolare di 0,5-1,0 mV nell'ECG nel 10%.

DISCUSSIONE

L'ECG degli uccelli è simile a quello dei mammiferi. In queste ricerche, è stata riscontrata un'onda P facilmente identificabile corrispondente alla depolarizzazione atriale in tutte le derivazioni. Non è stato possibile riscontrare l'onda di ripolarizzazione atriale, che probabilmente era incorporata in quella di depolarizzazione ventricolare. L'onda P era di solito positiva nelle derivazioni I, II, III ed aVF. Quella P era di solito negativa o bifasica nelle derivazioni aVR e positiva o bifasica in quella aVL. Talvolta, l'onda P presentava un'incisura. Era presente un'occasionale sovrapposizione dell'onda P con la precedente onda T, il che rende impossibile effettuare delle misurazioni accurate con una velocità della carta di 50 mm al secondo. La durata dell'onda P era di 0,01-0,02 secondi.

L'intervallo P-R era notevolmente variabile a seconda della frequenza cardiaca. Il suo *range* era compreso fra 0,01 e 0,04 secondi nei parrocchetti e 0,04 e 0,08 secondi nei pappagalli.

In tutti gli ECG è stato possibile identificare facilmente l'onda di depolarizzazione ventricolare. Questa (QRS) nella I derivazione era di solito negativa nei parrocchetti, ma positiva o isoelettrica nei pappagalli. Il complesso QRS nelle derivazioni II, III ed aVF era in genere negativo in entrambi i gruppi di uccelli. Le onde erano abitualmente rappresentate da un QS od un rS con un'occasionale onda RS (isoelettrica). L'onda QRS nelle derivazioni aVR ed aVL era di solito positiva (R, qR) con un'occasionale onda isoelettrica (QR). La durata del complesso QRS era di 0,01-0,03 secondi.

L'onda T rappresenta la ripolarizzazione dei ventricoli. È stata frequentemente riscontrata una sovrapposizione fra le onde T e quelle P. Nella prima derivazione, l'onda T era assente, positiva oppure negativa. Nelle derivazioni II, III ed aVF era assente o positiva, mentre in quelle aVR ed aVL era assente o negativa. La configurazione dell'onda T variava da forme alte ed a picco ad altre più smussate o non rilevabili.

In entrambi i gruppi di uccelli sono state riscontrate delle aritmie. Il loro tipo è stato difficile da identificare a causa della elevata frequenza cardiaca e dell'impossibilità di misurare accuratamente onde ed intervalli. Un parrocchetto ha mostrato un'aritmia corrispondente ad una dissociazione atrioventricolare completa (Fig. 5). L'intervallo P-R variava da un battito all'altro e, occasionalmente, l'onda P seguiva quella QRS. Aritmie sono state riscontrate nel 25% degli uccelli durante la registrazione elettrocar-

diografica iniziale. Queste alterazioni del ritmo sono scomparse senza alcuna modificazione della velocità di flusso dell'anestesia. Si ritiene che la causa delle aritmie transitorie potesse essere rappresentata dall'associazione di ketamina e alotano, poiché uno studio analogo condotto utilizzando l'alotano da solo nei pappagalli non ha evidenziato alcuna alterazione del ritmo.²⁰

Sono stati frequentemente osservati degli artefatti riferibili a spasmi muscolari nei casi in cui gli arti erano tenuti estesi e lontano dal dorso. Se, dopo essere state posizionate, le zampe venivano lasciate libere di rilassarsi, gli artefatti da spasmo muscolare erano notevolmente ridotti. Questi spasmi sono diminuiti all'aumentare della profondità dell'anestesia.

Bibliografia

1. Kisch B: Electrocardiographic studies in seagulls. *Exp Med Surg* 7:345-357, 1949.
2. Edjtchadi M, Rezakhani A, Szabuniewicz M: The electrocardiogram of the buzzard (*Buteo buteo*). *Zbl Vet Med A* 24:597-600, 1977.
3. Szabuniewicz M, McCrady JD: The electrocardiogram of the Japanese (*Coturnix coturnix japonica*) and bobwhite (*Colinus virginianus*) quail. *Zbl Vet Med A* 21:198-207, 1974.
4. Hamlin RL, Pipers FS, Kondrich RM, et al: QRS component of the orthogonal lead, spatial magnitude and spatial velocity electrocardiograms, and vectorcardiograms of turkeys. *J Electrocardiol* 2(2):127-134, 1969.
5. Hunsaker WG, Robertson A, Magwood SE: The effect of round heart disease on the electrocardiogram and heart weight of turkey poults. *Poult Sci* 50:1712-1724, 1971.
6. McKenzie BE, Will JA, Hardie A: The electrocardiogram of the turkey. *Avian Dis* 15:737-744, 1971.
7. Kisch B: The electrocardiogram of birds (chicken, duck, pigeon). *Exp Med Surg* 9:103-124, 1951.
8. Szabuniewicz M, McCrady JD: The electrocardiogram of the chicken. *Southwest Vet* 20:287-294, 1967.
9. Sturkie PD: Heart: Contraction, Conduction, and Electrocardiography in *Avian Physiology*. New York, Springer-Verlag, Inc, 1976.
10. McKenzie BE, Will JA: Electrocardiographic changes following influenza infection in turkeys. *Avian Dis* 16:308-318, 1972.
11. Magwood SE, Bray DF: Disease condition of turkey poults characterized by enlarged and rounded hearts. *Can J Comp Med Vet Sci* 26:268-272, 1962.
12. Krista LM, Jankus EF, Waibel PE, et al: Comparison of electrocardiograms of hypertensive and hypotensive male turkeys. *Poult Sci* 49:700-703, 1970.
13. Sturkie PD: Further studies of potassium deficiency on the electrocardiogram of the chicken. *Poult Sci* 31:648-650, 1952.
14. Sturkie PD: Effects of acute thiamine deficiency on the electrocardiogram of the chick. *Poult Sci* 33:508-510, 1954.
15. Sturkie PD, Singen EP, Matterson LD, et al: The effects of dietary deficiencies of vitamin E and the B complex vitamins on the electrocardiogram of chickens. *Am J Vet Res* 15:457-462, 1954.
16. Sturkie PD: Role of estrogen on sex differences of the electrocardiogram of the chicken. *Proc Soc Exp Biol Med* 94:731-733, 1957.
17. Gross WB: Electrocardiographic changes of *Escherichia coli* infected birds. *Am J Vet Res* 27:1427-1436, 1966.
18. Ensley PK, Hatkin J, Silverman S: Congestive heart failure in a greater hill mynah. *JAVMA* 175:1010-1013, 1979.
19. Beehler BA, Montali RJ, Bush M: Mitral valve insufficiency with congestive heart failure in a Pukeko. *JAVMA* 177:934-937, 1980.
20. Altman RB: Effect of halothane and ketamine anesthesia on body temperature and electrocardiographic changes. Paper presented at the AAZA meeting, Denver, CO, Oct 1979.