

La valutazione del sistema nervoso aviare

Chianese B.

DVM Libero Professionista

Specialista in Malattie Infettive, Profilassi e Polizia Veterinaria

Membro della Società Europea di Neurologia Veterinaria

Clinica Veterinaria Omniavet, Piazza Giovanni Omiccioli 5, 00125 - Roma

SUMMARY

Evaluation of avian nervous system

The central nervous system is a part of body specialized to conduction, reception and elaboration of nervous stimuli that permitted the integration of body with extern environment. Clinical signs related to neurologic diseases are more commonly seen by avian veterinarians. Neurologic changes in birds may occur from primary or secondary diseases: malnutrition, metabolic diseases, exposure to toxins, bacterial, viral or fungal infections, trauma, neoplasm or parasitic agents. The clinician should always be able to diagnose and treat these conditions through a complete neurological examination.

KEY WORDS

Neurology, avian, neurological examination, pet bird

Il sistema nervoso è quella parte dell'organismo specializzata nella ricezione, conduzione ed elaborazione degli impulsi nervosi che permettono il normale svolgimento delle funzioni organiche e che rendono possibile l'interazione dell'organismo stesso con il mondo esterno. I segni clinici attribuibili a patologie del sistema nervoso sono di frequente riscontro nella pratica clinica veterinaria aviare. I sintomi più frequenti sono rappresentati da crisi convulsive, deviazione della testa, tremori involontari e paralisi o paresi degli arti e delle ali. Tali alterazioni possono essere dovute a malnutrizione come ipoavitaminosi del gruppo B, patologie metaboliche (ipocalcemia, ipoglicemia, ipernatriemia, iperammoniemia), esposizione a tossine (zinc e piombo), infezioni batteriche (es. *Chlamydia psittaci*, *Salmonella* spp., *Listeria* spp., *Mycobacterium* spp.), fungine (*Aspergillus* spp., *Cryptococcus* spp., *Mucor* spp.) o virali (*Avian Bornavirus*, *West Nile Virus*, *Avian Paramyxovirus* ecc.), traumi (trauma cranico o trauma spinale), neoplasie o ad infestazioni parassitarie come *Toxoplasma gondii*, *Baylisascaris procyonis*, *Sarcocystis* ecc. ^(1,5,7,9,10,13,15,16) Ogni buon clinico dovrebbe sempre essere in grado di localizzare la sede anatomica colpita attraverso un attento esame neurologico e decidere il miglior approccio diagnostico e terapeutico al fine di raggiungere una corretta diagnosi.

Nonostante ci siano alcune differenze tra il sistema nervoso degli uccelli e quello dei mammiferi, l'esame neurologico nei pazienti aviari può essere sovrapposto a quello normalmente svolto per cani e gatti tenendo in considerazione alcune differenze neuroanatomiche (es. cervello lissencefalo, presenza di un *corpus striatum* molto sviluppato, presenza del *corpo glicogeno* e assenza di *cauda equina*) per le quali si rimanda a testi di anatomia specie-specifica.

L'ESAME NEUROLOGICO

L'esame neurologico del paziente aviare è necessario per stabilire la sede neuroanatomica della lesione, valutarne la gravità, emettere una diagnosi di sospetto ed una prognosi. La sede della lesione riveste un'importanza fondamentale per la decisione di un planning diagnostico quanto più accurato possibile.

Bisogna ricordare, prima ancora di effettuare l'esame neurologico, che quest'ultimo deve sempre essere preceduto dal riconoscimento della specie, da una buona anamnesi e da un esame obiettivo generale, che non solo ci danno



Fig.1: L'attrezzatura utile per l'esecuzione dell'esame neurologico degli uccelli è di facile reperibilità: una penlight, una pinza mosquito retta o curva e dei cotton-fioc



Fig.2: Grave stato stuporoso in un pettirosso (*Erethacus rubecula*)



Fig.3: Ottundimento del sensorio in una calopsita (*Nymphicus hollandicus*)

informazioni utili sullo stato di salute del paziente, ma ci permettono anche di cogliere eventuali alterazioni sistemiche la cui origine può essere diversa dalla problematica neurologica. (1,3,12,14,15,16)

A tal fine si possono effettuare un esame delle feci, dei tamponi batteriologici ed un profilo ematobiochimico: i risultati permetteranno di restringere la lista delle diagnosi differenziali. (1,3,5,7,14,15)

L'esame neurologico del paziente aviario è di facile esecuzione e non occorre una strumentazione particolare. Servono a tale scopo una pen-light, una pinza mosquito retta o curva e dei cotton-fioc o tamponi non sterili. (Fig.1) (3)

L'esame neurologico dovrebbe seguire sempre lo stesso ordine e va eseguito preferibilmente in un ambiente tranquillo, lontano da rumori molesti e senza la presenza di altri animali, facendosi aiutare preferibilmente dal proprietario. Le voci di cui si compone l'esame neurologico possono essere schematizzate come segue:

- Stato del sensorio;
- Atteggiamenti particolari e postura;
- Reazioni posturali;
- Esame dei nervi cranici;
- Esame dei riflessi spinali;

Valutazione del dolore superficiale e non superficiale; Talvolta quest'ordine può essere adattato al carattere del paziente che si ha davanti, preferendo l'esecuzione di un test meno invasivo prima di uno più invasivo. In questo modo si eviterà una risposta cosciente alterata in quei pazienti estremamente agitati. (12,14,17) Ad esempio, nel caso di pazienti tetraplegici, è necessario valutare dapprima i nervi cranici, per escluderne un coinvolgimento, e solo dopo la propriocezione. Questo permetterà all'esaminatore di evitare manovre che possano far peggiorare la situazione clinica del paziente (es. stabilizzazione vertebrale in un paziente con frattura vertebrale). (3)

STATO DEL SENSORIO

Questa prima fase, così come nei mammiferi domestici e maggiormente negli uccelli, consiste nell'osservazione del paziente. Affinchè il paziente sia vigile e responsivo è necessario il corretto funzionamento e l'interazione di particolari strutture encefaliche quali il telencefalo, il diencefalo ed il sistema reticolare attivante ascendente (ARAS). Quest'ultimo è un insieme di neuroni specializzati che intervengono nel controllo dello stato di veglia e dei ritmi circadiani mediante l'eccitazione della corteccia cerebrale. (12,17) Le alterazioni dello stato del sensorio vengono distinte in delirio, depressione od ottundimento, stupore (Fig.2) e coma.

Per delirio si intende un importante disorientamento sia spaziale che temporale con eccessiva risposta a stimoli lievi. La depressione del sensorio è caratterizzata invece da disattenzione e minore risposta verso stimoli esterni (Fig.3). Lo stato stuporoso è dato da una risposta ridotta agli stimoli esterni accompagnata da uno stato di incoscienza. Il paziente in stato stuporoso risponde solo ed esclusivamente agli stimoli dolorifici. Nel coma, invece, il paziente verte in uno stato di incoscienza tale da non rispondere nemmeno agli stimoli dolorifici. (12,13,15)

Le alterazioni del sensorio possono essere dovute a svariate cause: trauma cranico, encefalite, meningite, crisi convulsive ed alterazioni metaboliche, come ad esempio l'ipoglicemia. (4,6,7,8,10,12,15)

ATTEGGIAMENTI PARTICOLARI E POSTURA

Il paziente con deficit neurologici può mostrare atteggiamenti o posture particolari. (12,15) I più frequenti in campo aviario sono la deviazione della testa, le dita serrate come nella "Clenched



Fig.4: Clenched claw syndrome. Sindrome caratterizzata dall'impossibilità di sostenere il peso del corpo sulle zampe per la chiusura serrata delle dita in un lorichetto arcobaleno (*Trichoglossus haematodus moluccanus*)



Fig.5: Grave paraplegia in un cocorita (*Melopsittacus undulatus*)

claw syndrome" (Fig.4) e le zampe estese caudalmente o cranialmente per la presenza di paresi o paralisi (Fig.5).⁽¹⁵⁻¹⁶⁾ Queste alterazioni, facilmente osservabili, possono fornire al clinico degli indizi sull'eventuale causa scatenante e sono inoltre utili al fine di localizzare la sede neuroanatomica colpita.^(4,13,14)

REAZIONI POSTURALI

Per reazioni posturali si intende tutta una serie di test che forniscono dati sul funzionamento delle vie neurologiche sia ascendenti che discendenti, extra ed intracraniche. Queste sono utili al fine di identificare alterazioni minime della trasmissione nervosa. Affinchè esse siano normali è necessaria l'integrità ed il corretto funzionamento delle vie sensitive e delle vie motorie oltre che dei centri di integrazione intracranici. Infatti, qualsiasi alterazione a carico di queste vie determinerà un'alterazione della risposta ai test. Tuttavia, ciò indicherà soltanto un problema nella trasmissione nervosa, in un punto qualsiasi lungo il suo tragitto, non definendone la sede neuroanatomica.^(12,15) La reazione posturale più utile negli uccelli è il test della propriocezione cosciente, eseguito portando una zampa in posizione anormale (con il dorso poggiato su di una superficie) e valutando il tempo ed il modo con cui il paziente riposiziona l'arto (Fig.6). La stessa cosa può essere effettuata con le ali (allungando l'ala verso l'esterno o tirandola delicatamente verso il basso o l'alto) ricordando di testare un solo arto od una sola ala per volta.

Un altro modo molto utile per valutare la propriocezione cosciente è quello di testare la capacità del paziente di salire su di un posatoio e di spostarsi da questo alla mano del proprietario (Fig.7) e viceversa (in caso di pazienti allevati a mano) oppure di valutare come il paziente si appoggia sul braccio del proprietario nel caso dei falconiformi allevati a scopo sportivo.^(10,14)

ESAME DEI NERVI CRANICI

La valutazione dei nervi cranici permette al clinico di identificare in maniera precisa i nervi coinvolti e localizzare pertanto la sede lesione. Una disfunzione di uno o più nervi cranici permette di differenziare una lesione del sistema nervoso centrale (Tronco encefalico) da una lesione lungo il decorso periferico di un nervo.^(12,3,15) Negli uccelli è possibile valutare quasi tutti i nervi cranici tenendo conto delle caratteristiche di specie.^(3,4,6,10,14,15,16)

Bisogna ricordare come una "risposta" differisca da un "riflesso". Al contrario del riflesso, che avviene in maniera



Fig.6: Alterazione della propriocezione cosciente nel lorichetto dell'immagine precedente



Fig.7: Un inseparabile (*Agapornis roseicollis*) allevato a mano poggiato tranquillamente sulla mano del proprietario durante la raccolta dell'anamnesi

automatica senza il coinvolgimento della coscienza, la risposta prevede sempre una percezione conscia e pertanto può essere alterata da un coinvolgimento della corteccia cerebrale.⁽¹⁵⁾ I test che possono essere eseguiti vengono riportati nella tabella (Tab.1) che segue.

ESAME DEI RIFLESSI SPINALI

La valutazione dei riflessi spinali può essere effettuata con le stesse metodiche utilizzate per i carnivori domestici e permette di localizzare il tratto spinale coinvolto nella lesione.^(12,15) Negli uccelli è possibile valutare il riflesso flessorio degli arti e delle ali per la valutazione dell'integrità dei plessi sacrale e brachiale rispettivamente, il riflesso cloacale, e, in alcune specie, il riflesso patellare. Quest'ultimo, tuttavia, ha un'attendibilità inferiore rispetto ai precedenti dato che è di difficile esecuzione nelle specie più piccole.^(10,13,14)

Nervi cranici	Funzione	Test applicabili
I. Olfattivo	olfatto	Risposta agli odori (alcol)
II. Ottico	visione	Risposta alla minaccia
III. Oculomotore	Movimenti mm. oculari estrinseci ed intrinseci e palpebra superiore	Risposta alla minaccia, riflesso pupillare (Fig.8) e posizione del globo oculare
IV. Trocleare	Movimenti mm. estrinseci	Posizione del globo oculare
V. Trigemino	Sensibilità del becco e della faccia, movimenti del becco	Riflesso palpebrale (Fig.9), palpazione della mandibola e risposta alla minaccia
VI. Abducente	Movimenti muscoli estrinseci e della terza palpebra	Posizione del globo oculare
VII. Facciale	Muscoli espressione facciale	Non applicabile
III. Vestibolococleare	Udito ed equilibrio	Riflesso oculocefalico, Risposta ad un suono improvviso
IX. Glossofaringeo	Muscoli faringe, laringe, siringe e gozzo	Riflesso della deglutizione
X. Vago	Muscoli laringe, faringe, esofago e gozzo	Riflesso della deglutizione e riflesso oculocardiac
XI. Accessorio Del Vago	Muscoli superficiali del collo	Non applicabile
XII. Ipoglosso	Muscoli della lingua, della trachea e della siringe	Ispezione e presa della lingua

Tab.1. Nervi cranici e test applicabili (4,6,8,10,13,14)

Per valutare il riflesso flessorio è preferibile evitare l'utilizzo delle pinze ed impiegare le proprie dita per non arrecare danno al paziente. Tale riflesso viene eseguito pizzicando possibilmente tutte le dita di un arto oppure la pelle sottostante le penne spurie e le copritrici primarie superiori. Il riflesso cloacale, che valuta l'integrità del plesso pudendo, viene evocato stimolando con un ago od una pinza l'apertura cloacale ed osservando il tempo di contrazione della cloaca. (4,6,10,13,14)

VALUTAZIONE DEL DOLORE SUPERFICIALE E PROFONDO

Anche se negli uccelli manca il riflesso pannicolare è possibile valutare la sensibilità superficiale tirando leggermente le penne ed osservando la risposta del paziente. La trazione elicitava uno stimolo doloroso proveniente dalle fibre nervose sensitive dei follicoli. (3,9,15,16)

Il dolore profondo viene considerato un indice prognostico favorevole: le fibre nervose infatti, responsabili della dolorabilità profonda, si trovano nella parte più vicina al centro del midollo spinale. Una lesione grave determinerà compressione di tali fibre e provocherà la scomparsa del dolore profondo con prognosi infausta per il recupero della parte colpita. (3,9,14,15,16,17)

La sensibilità nervosa profonda viene valutata esercitando una forte compressione a livello delle dita dell'arto o sull'estremità dell'ala ed osservando la reazione del paziente. La sola flessione dell'arto o dell'ala non indica la presenza del dolore profondo. (12,15)

ACCERTAMENTI DIAGNOSTICI

Gli accertamenti diagnostici si rendono utili nel confermare la diagnosi di sospetto o escludere alcune diagnosi differenziali. Oltre a quelli eseguibili di routine nei pazienti aviari, come tamponi batteriologici, esame delle feci, screening ematobiochimico, radiografie ed endoscopia, è possibile

utilizzare la diagnostica per immagini avanzata per lo studio del sistema nervoso. A tal scopo i pazienti con problemi neurologici possono essere sottoposti a TAC o Risonanza Magnetica Nucleare. (3,8,12,14,15,16,17) Sia l'una che l'altra tecnica ci permettono di evidenziare lesioni intracraniche e midollari anche se la TAC possiede una sensibilità minore rispetto alla Risonanza. Inoltre quest'ultima è d'elezione per la valutazione delle alterazioni dei tessuti molli e permette di visualizzare anche la parte craniale del tronco encefalico posta nella fossa caudale del cranio.

Lo svantaggio di ambedue le tecniche è che il paziente deve



Fig.8: Valutazione del riflesso pupillare attraverso l'utilizzo di una penlight. Talvolta questo può essere alterato a causa dell'agitazione del paziente e non va confuso con un problema di tipo neurologico



essere posto in anestesia, che si prospetta molto più lunga in caso di RMN. ^(8,12, 14,17)

Inoltre può essere utile eseguire un prelievo di liquor cefalorachidiano dalla cisterna magna ma la diversità morfologica tra le specie e la presenza di un plesso venoso molto sviluppato rendono questa tecnica di difficile esecuzione per l'alta percentuale di emorragie. ^(3,12,15,16)

Per la valutazione dei danni a carico di uno o più nervi (es. traumi agli arti o alle ali) può essere utile eseguire un'elettromiografia e/o una stimolazione dei potenziali nervosi al fine di caratterizzare il danno ed emettere una prognosi. Purtroppo gli studi di neuroelettrofisiologia sono disponibili solo in centri specialistici e vengono effettuati soltanto da personale altamente qualificato e pertanto non disponibili su larga scala. Inoltre i dati disponibili necessitano ancora di ulteriori approfondimenti. ^(3,4,6)

Fig.9: La valutazione del riflesso palpebrale si effettua toccando delicatamente l'angolo mediale e laterale dell'occhio. Negli uccelli l'innervazione sensitiva e motoria di questa parte è sostenuta completamente dal nervo trigemino ^(3,10,15,16)

BIBLIOGRAFIA

1. Avanzi M., Crosta L., Peccati C., Selleri P. : "Diagnosi e terapia delle malattie degli animali esotici", Elsevier-Masson, Ottobre 2008.
2. Carpenter J. W. : "Exotic Animal Formulary", Elsevier, Aprile 2012.
3. Chianese B. : " La valutazione ed il trattamento delle più comuni alterazioni neurologiche negli uccelli", (Atti), Primo incontro SIVAE 2016, "Aggiornamenti in Medicina degli animali esotici, 19-20 Marzo 2016, N° 2, Palazzo Trecchi Cremona.
4. Clippinger T.L., Platt S.R., Bennett R.A, Chrisman C.L. : Electrodiagnostic evaluation of peripheral nerve in rheas and barred owls, American Journal of Veterinary Research, April 2000.
5. Conzo G. : " Medicina degli uccelli da gabbia" Edagricole, 2001.
6. Brenner D.J., Larsen R.S., Pascoe P.J., Wack R.F., Williams D.C., Dickinson P.J. : "Somatosensory evoked potentials and sensory nerve conduction velocities in the thoracic limb of mallard ducks (*Anas platyrhynchos*)", American Journal of Veterinary Research, November 2008.
7. Doneley B. : "Avian medicine and surgery in practice. Companion and aviary birds", Manson Publishing, 2010.
8. Fleming G.J., Lester N.V., Stevenson R., Silver X. S. : " High field strength (4.7T) magnetic resonance imaging of hydrocephalus in an African grey parrot (*Psittacus erithacus*)"; Veterinary Radiology & Ultrasound, 2003.
9. Gavier-Widèn D., Duff P.J., Meredith A. : Infectious diseases of wild mammals and birds in Europe, Wiley & Sons, 2012.
10. Harcourt Brown N., Chitty J. :BSAVA Manual of Psittacine birds, 2005.
11. Holland, Jennings. : Use of electromyography in seven injured wild birds, J Am Vet Med Assoc, 1997.
12. Hunt G. : Neurological Examination and Diagnostic Testing in Birds and Reptiles, Journal of Exotic Pet Medicine, Volume 24, Issue 1, January 2015.
13. Meredith A., Delaney C.J. : "BSAVA Manual of Exotic Pets: A foundation manual", 2010.
14. Platt S. , Olby N. : " BSAVA Manual of canine and feline neurology", 2013.
15. Samour J. : " Avian Medicine", Elsevier, Marzo 2016.
16. Speer B. : " Current Therapy in Avian Medicine and Surgery", Elsevier, Gennaio 2016.
17. Thomson C., Hahn C. : Veterinary Neuronatomy A clinical approach, Saunders Elsevier 2012.