

# CRITERI PER IL CORRETTO IMPIEGO DI DUE ANTIELMINTICI, IL MEBENDAZOLO ED IL LEVAMISOLO NELLA MEDICINA DEI RETTILI

GIUSEPPE VISIGALLI, Med. Vet.

Libero professionista

Clinica veterinaria Liana blu - V. Crispi 18 - 20039 Varedo (MI)

## Riassunto

Pazienti inconsueti quali “i rettili” si stanno sempre più diffondendo come “pets” e, di conseguenza, sta aumentando enormemente per questi animali la richiesta di prestazioni veterinarie specializzate e mirate alla loro cura.

Lo scopo principale del presente lavoro è quello di illustrare le modalità di impiego nei rettili di due antielmintici, fra i tanti oggi disponibili, largamente utilizzati nella pratica ambulatoriale dei piccoli animali: il mebendazolo ed il levamisolo.

## Summary

Today reptiles, as well as many other exotic animals, are becoming very popular pet so, at the same time, there is increasing need in specialized veterinary care and therapy.

The main goal of this work is to show the practical use in reptiles, of two very common anthelmintic drugs, among the lot available nowadays, widely used in small animal practice, such as mebendazole and levamisole.

## DATI DI BASE E MOTIVAZIONI CLINICHE

Le malattie parassitarie da metazoi, siano esse intestinali, polmonari, ematologiche, sottocutanee o sistemiche, rappresentano anche nei rettili un riscontro clinico o di laboratorio piuttosto frequente. Un esame parassitologico a fresco o per flottazione, eseguito quest'ultimo preferibilmente con soluzione satura di sodio nitrato o di zinco solfato, è in grado di mettere in evidenza e di consentire l'identificazione microscopica di numerosissime specie di nematodi e cestodi parassiti, oltre che occasionalmente di trematodi (soprattutto negli ofidi). Tra i nematodi parassiti più temibili in questa classe di animali vi sono indubbiamente i seguenti: *Rhabdias spp.*, nematode polmonare isolabile più spesso nei serpenti e *Kalicephalus spp.*, parassita anch'esso degli ofidi. Di particolare interesse è inoltre la possibilità di riscontrare nelle flottazioni fecali di alcuni rettili, in particolare nei serpenti di diverse famiglie, le uova larvate di pentastomidi (*Armillifer armillifer*, *Kiricephalus spp.* e *Porocephalus spp.* principalmente), interessanti sia per la relativa rarità, che per la potenziale pericolosità zoonosica. Tuttavia a parte quest'ultima evenienza, per fortuna relativamente remota, nella quotidiana attività cli-

nica con i pazienti rettili, sono di normale riscontro numerose altre più comuni parassitosi, nella maggioranza dei casi intestinali. I parassiti enterici di gran lunga più frequenti nelle testuggini (cheloni terrestri) e nell'iguana verde (*Iguana iguana*) sono gli ossiuridi appartenenti al genere *Oxyurus*. Questi nematodi, sebbene scarsamente patogeni se considerati singolarmente, per la moderata azione spogliatrice che esercitano nei confronti dell'ospite, vanno possibilmente sempre eliminati. Essi, infatti, possono causare infestazioni massive formando vere e proprie “matasse intestinali ostruenti”. Altrettanto frequenti sono gli ascariidi, negli ofidi (*Ophiascaris spp.* e *Polydelphis spp.*) ed in particolare in alcuni cheloni (principalmente *Anquisticaecum spp.* e *Sulcascaecum spp.*). La loro pericolosità per i rettili infestati è legata principalmente ai seguenti meccanismi patogenetici: innanzi tutto alla localizzazione enterica del parassita adulto (azione spogliatrice con possibile malassorbimento ed ostruzione intestinale); oltre a ciò possono indurre debilitazione generale con conseguente anoressia, dimagrimento e perdita di peso, in modo particolare nelle infestazioni croniche; infine queste parassitosi devono la loro massima potenziale pericolosità alle lesioni d'organo prodotte dalla migrazione larvale soprattutto in

sede polmonare, epatica e tracheale. Tali lesioni, di tipo flogistico, ulcerativo e necrotico si infettano facilmente, veicolando infatti questi parassiti, numerosi germi tra cui soprattutto enterobatteri e numerosi altri batteri Gram negativi, come spesso accade nei rettili. Altri nematodi di possibile isolamento in questi vertebrati, soprattutto nei soggetti debilitati, stressati e malgestiti, i vermi uncinati (dei generi *Kalicephalus* nei serpenti, *Spineoxys* e *Camallanus* nelle tartarughe acquatiche ed *Oswalocruzia* in alcuni sauri). Essendo vermi ematofagi, anche se presenti in numero limitato, sono capaci di indurre una sintomatologia clinica negli ospiti infestati. Tra i nematodi parassiti dei rettili possono ancora essere isolate capillarie epatiche (*Capillaria spp.*) in particolare nei serpenti giarrettiera (*Thamnophis sirtalis*) alimentati con lombrichi infestati (potenziali ospiti intermedi) e come sopra ricordato, vermi rabditiformi polmonari ed intestinali. Tra i primi degni di nota sono il già citato *Rhabdias spp.* negli ofidi ed *Entomelas spp.* nei sauri (specie nei camaleonti). Questi nematodi hanno caratteristiche uova larvate molto simili nel flottato fecale a quelle di *Strongyloides spp.*, nematode a larva rabditoide ma a localizzazione intestinale. Le larve infestanti possono introdursi nell'organismo dell'ospite-rettile, sia per ingestione di feci infestate (contenenti uova larvate), sia attraverso una migrazione attiva percutanea, come può accadere del resto anche per i vermi uncinati. Ricordo inoltre la possibilità di rinvenire occasionalmente nematodi filaridi (principalmente *Foleyella spp.*, *Oswaldofilaria spp.* e *Macdonaldius spp.*). Essi vengono isolati soprattutto in alcune specie di camaleonti (*Chamaeleo senegalensis* in particolare) e nei serpenti di alcune famiglie (soprattutto boidi, viperidi e colubridi). Si tratta di parassiti diagnosticati non molto di frequente (su strisci di sangue) ed aventi localizzazione prevalentemente vascolare e sottocutanea. La trasmissione delle microfilarie avviene tramite zecche e zanzare infette. La loro patogenicità varia in relazione alla specie del rettile parassitato, alla specie ed al numero di parassiti coinvolti, alle condizioni generali dell'ospite al momento dell'infestazione (malattie intercorrenti, ecc.) oltre che all'età degli animali colpiti.

In generale, sebbene alcuni elminti parassiti siano relativamente poco patogeni ed alcune specie di rettili, come ad esempio alcune testuggini, sembra tollerino abbastanza bene livelli moderati di infestazione, le motivazioni per l'attuazione di una terapia antelmintica in questa classe di vertebrati rimangono numerose. Vorrei ricordare come siano frequenti, soprattutto in cattività, le occasioni in cui l'infestazione parassitaria non sia l'unica affezione presente, ma si accompagni, preceda o segua diverse altre patologie più o meno debilitanti e pericolose. Tra queste vi sono molte malattie infettive, gastroenteriche, genitourinarie, polmonari, cutanee o sistemiche e di natura virale, batterica, micotica, micoplasmica o mista. Senza potere, né volere entrare in questa sede nei dettagli delle singole patologie e delle differenti specie coinvolte, ricordo che un rettile debilitato, può risentire in modo anche cruciale di una elmintiasi di per sé moderatamente o scarsamente patogena. Ciò è ancora più vero qualora gli animali vengano eccessivamente maneggiati ed allevati in condizioni tutt'altro che ottimali circa l'igiene, l'alimentazione, le temperature minime e massime, il livello d'umidità, i ritmi circadiani e relativamente a tutti quei fattori che dovrebbero

invece garantire un "idoneo microhabitat". Purtroppo spesso accade l'opposto.

Il trattamento antiparassitario deve sempre seguire una diagnosi parassitologica condotta su campioni fecali, ematici o su altri materiali biologici in rapporto ai singoli casi e, possibilmente, dovrebbe essere eseguito personalmente dal medico veterinario curante. Ciò ad evitare errate somministrazioni sia nei dosaggi (molto spesso si tratta di rettili di pochi grammi di peso) che nella scelta del farmaco (idiosincrasia specie-specifica verso un dato principio attivo). Altre variabili da considerare nella scelta del principio attivo da impiegare nei rettili sono: a) il rapporto tra la quantità di farmaco da somministrare in millilitri od in grammi e la taglia del paziente; b) il rapporto tra costo del farmaco (particolarmente sentito nei soggetti di grossa taglia) ed i benefici legati al suo utilizzo; infine c) la facilità di reperimento dello stesso.

## PRINCIPALI ANTIELMINTICI IMPIEGATI NEI RETTILI

Alcuni principi attivi vengono abitualmente utilizzati nella terapia delle elmintiasi da nematodi, cestodi e trematodi dei rettili. Tra questi i più importanti sono il fenbendazolo, l'oxfendazolo, l'ivermectina (mai nei cheloni poiché tossica), il praziquantel, il mebendazolo ed il levamisolo. Altri farmaci testati ma, per varie ragioni, molto meno usati sono: l'associazione febantel-praziquantel, la niclosamide, il tiabendazolo, il pyrantel pamoato e la bunamidina. Allo studio è anche l'impiego del moxidectin.

Il fenbendazolo si distingue per l'aver un ampio spettro d'azione, un elevato indice di maneggevolezza ed una buona efficacia nei confronti delle forme larvali. Tra gli svantaggi, ricordo il costo relativamente elevato, dovendo trattare grosse collezioni e la non ottimale praticità delle confezioni, soprattutto per il proprietario di un piccolo e "baby rettile".

Lo stesso dicasi per l'oxfendazolo del quale vi sono in commercio in Italia specialità formulate per piccoli animali e per gli ovicapri.

L'ivermectina ed altre avermectine sono potenzialmente ottimi ecto-endoparassiticidi. Esse, ad eccezione dei cheloni (nei quali sono potenzialmente letali) hanno un discreto indice terapeutico e sono somministrabili per via orale ed intramuscolare (sconsigliata nei camaleonti). Tra gli svantaggi possono verificarsi effetti collaterali quali anoressia, dolore al punto d'inoculo e granulomi reattivi ad esso secondari. Il paziente deve comunque essere sempre adeguatamente reidratato.

Scopo del presente lavoro è quello di evidenziare le proprietà di impiego di due antelmintici molto conosciuti nella pratica clinica dei piccoli animali, ma poco e/o male impiegati nei rettili: il mebendazolo ed il levamisolo.

## IMPIEGO DEL MEBENDAZOLO E DEL LEVAMISOLO NEI RETTILI

Il mebendazolo è un antelmintico appartenente al gruppo dei farmaci benzimidazolici ed avente un ampio spettro d'azione in tutti i vertebrati, rettili compresi. Il suo

meccanismo d'azione consiste nell'inibizione dell'assorbimento del glucosio, che si traduce negli elminti parassiti, sia cestodi che nematodi, nella deplezione delle riserve endogene di glicogeno e di glucosio con conseguente morte degli stessi. A questo proposito ricordo che la morte dei parassiti adulti si verifica con questa molecola gradualmente e non massivamente, scongiurando quindi possibili manifestazioni coliche, in particolare nei rettili carnivori (ofidi e molte specie di sauri).

Un ulteriore vantaggio legato all'impiego di questo farmaco nei rettili sembra essere la notevole maneggevolezza ed innocuità, non avendo personalmente registrato sintomatologia sistemica in alcuno degli animali trattati (16 specie di ofidi, 22 specie di sauri e 13 specie di cheloni per un totale di 100 individui). La letteratura riporta dosaggi e posologie estremamente variabili, da 25 a 100 mg/kg con due somministrazioni a 15 giorni di intervallo tra loro. Personalmente ritengo più efficaci dosaggi medio-alti (55-75 mg/kg da effettuarsi per 2-3 giorni consecutivi da ripetere dopo 15-20 giorni, specie nelle infestazioni miste. Naturalmente non si tratta di una ricerca sistematica e rigorosamente standardizzata, peraltro auspicabile, ma semmai di una preliminare e personale valutazione sul "campo" in questa classe di animali. L'esecuzione di numerosi controlli parassitologici per flottazione fecale (con sodio nitrato 1,2N), prima e dopo ogni trattamento, mi permette di considerare il mebendazolo una molecola antielmintica piuttosto valida, soprattutto in specie quali i camaleonti, nei quali una rapida e massiva uccisione degli elminti parassiti potrebbe rivelarsi estremamente pericolosa. Le attuali preparazioni farmaceutiche disponibili consentono di impiegare il mebendazolo in forma di compresse e di sospensione orale. Le compresse, in linea di massima, non rappresentano una prima scelta, poiché somministrate direttamente possono causare rigurgito se non raggiungono rapidamente lo stomaco. Tale inconveniente può manifestarsi anche quale conseguenza dello stress da manipolazione che i pazienti subiscono nel corso della somministrazione. Inoltre la quantità di principio attivo presente nelle compresse attualmente in commercio, rende impossibile l'ottenimento della dose necessaria per animali di pochi grammi di peso come un baby di *Elaphe guttata* o serpente del grano o un gecko leopardino (*Eublepharis macularis*).

La sospensione orale, viceversa, ha il vantaggio di poter essere somministrata sia direttamente che nascosta all'interno di prede (vive o morte). Nel primo caso è necessario utilizzare sonde rigide in acciaio inox o morbide in caucciù il cui calibro deve essere scelto con cura, considerando sia la taglia dell'animale da trattare che la densità relativa del prodotto impiegato. In commercio vi sono sospensioni in veicolo acquoso, registrate per animali da reddito, che si presentano in flaconi da 1 litro e da 2,5 litri (relativamente costose), e quindi poco adatte all'impiego nei rettili di piccola taglia, che più frequentemente vengono portati in visita. Attualmente è poi reperibile una sospensione di mebendazolo in veicolo oleoso registrata per piccoli animali.

In questo caso è possibile ovviare all'elevata densità del prodotto diluendolo con olio di semi di mais, tenendo sempre in considerazione che la capacità gastrica del paziente, nella maggioranza dei rettili considerati, è pari all'1-10% del peso corporeo.

### es: *Iguana iguana* di 34 g

Capacità gastrica pari al 4,5% PV = 1,53 ml

Dose mebendazolo = 75 mg/kg sid per 3 gg per 2 cicli  
a 15 gg di intervallo

Per ogni somministrazione = 2,55 mg

Diluizione possibile con olio di mais

L'uso del mebendazolo in sospensione risulta pratico e vantaggioso qualora si voglia introdurre il medicamento all'interno di una preda abituale di alcuni ofidi da trattare, vale a dire nell'apparato digerente di topi o ratti od altri roditori appena uccisi o scongelati. In questo caso, la densità oleosa di questa preparazione farmaceutica risulta particolarmente vantaggiosa, poiché viene di norma impedito il rigurgito del farmaco durante il lento processo di ingollamento della preda stessa. Si evitano in questo modo le possibilità di un ipodosaggio. Il mebendazolo in sospensione oleosa orale si può impiegare anche con prede vive imbrattando il muso o la testa dei roditori con una dose appropriata (si tratta delle regioni anatomiche che per prime vengono ingollate) o somministrandolo ai roditori con sonda rigida immediatamente prima della loro introduzione nelle teche. La stessa tecnica di somministrazione (apposizione del farmaco sul corpo della preda) è applicabile anche nel caso di invertebrati, quali grilli, cavallette, blatte, tarme della farina, camole del miele, ecc. In questo caso è però solitamente più difficile accertarsi che il rettile predatore (serpente o sauro) abbia assunto la dose corretta poiché una parte del principio attivo potrebbe disperdersi nell'ambiente o l'insetto rallentare a tal punto il proprio movimento (una volta "colpito" dalla goccia antiparassitaria) da non evocare nel rettile la stimolazione alimentare. In molti casi è infine possibile utilizzare la sospensione orale acquosa od oleosa anche sul cibo di sauri vegetariani stretti e non (ad esempio *Iguana iguana*, *Corucia zebrata*, *Uromastix acanthinurus*, ecc) sebbene quando possibile sia preferibile la somministrazione diretta al paziente in esame.

Il levamisolo rappresenta attualmente una valida alternativa antielmintica in tutti gli ordini della classe "Reptilia". Lo spettro d'azione di questo farmaco è relativamente ampio potendosi rivolgere a nematodi quali ascaridi, strongiloidi, capillarie ed in parte avrebbe un'azione microfilaricida nei confronti di alcuni filaridi dei camaleonti. Il suo meccanismo d'azione (attività colinomimetica nei confronti dei gangli nervosi del parassita) ci permettono di considerarlo parassiticida. Attualmente è l'unico farmaco antielmintico iniettabile disponibile per le tartarughe e le testuggini, nelle quali l'ivermectina è controindicata e riconosciuta tossica, mentre la melarsomina, seppure promettente, non è stata sufficientemente indagata.

Le possibili somministrazioni epicelomatica, sottocutanea, intracelomatica ed intramuscolare (sebbene quest'ultima piuttosto dolorosa ed a volte responsabile di granulomi iatrogeni) rappresentano un indubbio vantaggio nell'Ordine dei Cheloni per molte specie comunemente os-

servate, nelle quali l'accesso alla cavità orale e cloacale risultano estremamente indaginosi se non impossibili senza sedazione farmacologica. Tra queste specie vi sono ad esempio *Xerobates carbonaria*, *Terrapene spp.*, *Kinixys spp.*, *Dipsosaurus darwini* e *Geochelone pardalis*.

Il levamisolo deve essere somministrato solo ad animali in buone condizioni di idratazione e comunque si consiglia di reidratare il paziente (nella misura dell'1-2,5% del peso corporeo). La fluidoterapia deve essere praticata con soluzioni ipotoniche, come ad esempio una miscela di una parte di sodio cloruro allo 0,9% e di 9 parti di acqua per iniezioni. Idealmente occorrerebbe reidratare il paziente per almeno due giorni prima di somministrare questo antelmintico. Il levamisolo è inoltre controindicato nel caso di gravi insufficienze epato-renalì, che andrebbero preventivamente accertate. L'inoculazione deve essere effettuata nella parte anteriore del corpo, per consentire al farmaco di raggiungere il circolo ematico sistemico anziché quello porto-renale, sebbene quest'ultimo non sembri avere un ruolo funzionale in tutte le specie di cheloni.

La mia personale esperienza mi induce a consigliare di non inoculare grossi quantitativi di levamisolo in un unico punto e di diluire il prodotto commerciale con acqua per iniezioni negli animali più piccoli, siano essi cheloni, sauri ed ofidi. Per fare qualche esempio citiamo i piccoli di *Geochelone pardalis*, di *Uromastix acanthinurus* o di *Lampropeltis spp.*

In questo modo si osserva un migliore assorbimento ed una apparente minore depressione del sensorio nei giorni immediatamente successivi alla somministrazione. Quest'ultima eventualità è piuttosto evidente nelle specie del genere *Geochelone* e nelle *Agrionemys* (*Testudo*) horsfieldi. Riguardo ai dosaggi d'impiego la letteratura riporta valori per i rettili variabili da 3,5 a 10 mg/kg per due o tre volte ogni 10-15 gg.

Personalmente ritengo validi tre principi fondamentali al fine di istituire il dosaggio ottimale di questa molecola nei rettili.

1°) **La specie di appartenenza**, le condizioni generali del paziente, nonché il suo stato nutrizionale ed il suo livello di idratazione.

2°) **La valutazione del peso metabolico del singolo individuo**, mediante l'impiego di specifiche scale allometriche.

La posologia (dosaggio in mg/kg e frequenza di somministrazione) viene così calcolata in rapporto alle kcal di energia metabolizzabile di cui necessita il paziente in esame. Per i cheloni ad esempio l'energia basale richiesta (basal metabolic rate o BMR) è pari a 32 (p.v. in kg)<sup>0,86</sup> a 30°C e a riposo metabolico; nei sauri a digiuno a riposo la BMR è pari a 28 (p.v. in kg)<sup>0,83</sup>, mentre negli ofidi nelle stesse condizioni a 30°C è equivalente a 32 (p.v. in kg)<sup>0,76</sup>.

Una volta calcolati i fabbisogni chilocalorici basali, è possibile conoscere i mg totali di farmaco da somministrare (vedi riquadro) moltiplicando il BMR così ottenuto per un coefficiente specifico per ciascun farmaco.

Tale coefficiente è:

per il mebendazolo pari a 0,5

per il levamisolo pari a 0,17

Per il mebendazolo è necessario conoscere anche l'intervallo di tempo tra due somministrazioni successive, per questo si inizia calcolando lo SMEC pari a 10 (p.v. in kg)<sup>0,25</sup>;

### Esempi di dosaggi allometrici in alcuni rettili per le molecole mebendazolo e levamisolo

a) *Testudo hermanni* di 1055 g da trattare con levamisolo  
 BMR 32 (1,055)<sup>0,86</sup> = 33,50 kcal  
 dose di levamisolo da somministrare (BMR x coefficiente)  
 33,50 x 0,17 = 5,695 mg

b) *Iguana* di 345 g da trattare con mebendazolo  
 BMR 28 (0,345)<sup>0,83</sup> = 11,57 kcal  
 dose di mebendazolo da somministrare (BMR x coefficiente)  
 11,57 x 0,5 = 5,785 mg  
 SMEC 10 (0,345)<sup>0,25</sup> = 13,04 kcal  
 Intervallo di somministrazione  
 13,04 x 0,05 = 0,652  
 24/0,625 = 36 ore

c) *Boa constrictor* di 106 g da trattare con levamisolo  
 BMR 32 (0,106)<sup>0,76</sup> = 5,81 kcal  
 dose di levamisolo da somministrare (BMR x coefficiente)  
 5,81 x 0,17 = 0,98 mg  
*Boa constrictor* di 106 g da trattare con mebendazolo  
 BMR 32 (0,106)<sup>0,76</sup> = 5,81 kcal  
 dose di mebendazolo da somministrare (BMR x coefficiente)  
 5,81 x 0,5 = 2,9 mg  
 SMEC 10 (0,106)<sup>0,25</sup> = 17,52 kcal  
 Intervallo di somministrazione  
 17,52 x 0,05 = 0,876  
 24/0,876 = 27 ore

quindi si procede come segue 24 (ore)/SMEC x 0,05 (coefficiente) = n°ore tra due trattamenti.

Naturalmente i risultati dei calcoli allometrici vanno analizzati criticamente a posteriori ed opportunamente corretti sulla base di tutte le variabili più sopra viste ed in base all'età ed al momento fisiologico e stagionale dell'animale da trattare.

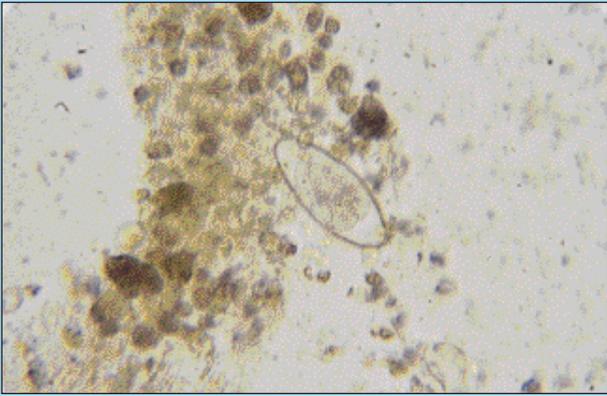
Per concludere ricordo l'utilità del levamisolo nel trattamento delle miasi cutaneo-celomatiche recenti, frequenti nelle testuggini a seguito di traumi al carapace, alla cloaca ed agli arti. Questi si verificano soprattutto in corrispondenza con la riproduzione estiva in cui il maschio può ferire la femmina a volte in modo grave. In questo caso la somministrazione di 10 mg/kg di levamisolo diluiti in acqua sterile per iniezioni in cavità celomatica e nella zona colpita, unitamente alla fluidoterapia ed alle terapie di supporto, può assurgere al ruolo di "salvavita".

Altri possibili impieghi del levamisolo nei rettili, come l'immunostimolazione, sono ancora parzialmente da verificare in questa classe di animali.

## CONCLUSIONI

Al termine di questo breve excursus tra i farmaci antelmintici impiegabili nei rettili è importante sottolineare quanto segue:

1°) il mebendazolo al pari di altri antelmintici somministrabili per via orale (fenbendazolo ed oxfendazolo) si di-



*Python Regius: Oxyurus spp.*



*Ozolaemus spp.*



*Sonde rigide bottonute per somministrazione orale.*



*Uovo ossiuride Boa constrictor imperator: Oxyurus spp.*

mostra efficace nel trattamento delle più comuni elmintiasi dei rettili. Esso sembra possedere un ampio margine di maneggevolezza in numerose specie appartenenti ai due principali Ordini di questa Classe di animali (Cheloni e Squamati). Sarebbe a mio giudizio auspicabile una ricerca approfondita e condotta sulla base di rigorose basi scientifiche opportunamente standardizzate al fine di dare significato ad una ristretta e troppo personale valutazione pratica. Oltre a ciò, la produzione di una preparazione farmaceutica più fluida (rispetto alle specialità ad uso veterinario attualmente disponibili) ne agevolerebbe la somministrazione mediante sonda gastrica, soprattutto in animali molto piccoli i quali più spesso costituiscono la maggioranza dei "rettili-pets" portati in visita.

2°) riguardo al levamisolo, sebbene abbia un indice di maneggevolezza nei rettili nettamente inferiore rispetto agli altri antielmintici, rappresenta attualmente un farmaco insostituibile in molte circostanze. Questa molecola possiede infatti, come detto, uno spettro d'azione relativamente ampio, si dimostra efficace anche contro i vermi polmonari dei generi *Rhabdias* ed *Entomelas* (rispettivamente isolati da serpenti e sauri). Si tratta di nematodi notoriamente piuttosto resistenti ad altri farmaci. Il levamisolo è inoltre attualmente l'unico farmaco antielmintico iniettabile impiegabile nei Cheloni, sebbene vi siano alcune limitazioni legate alle singole specie ed alla funzionalità epato-renale.



*Ossiuridi iguana; uovo di Oxyurus spp.*

Entrambi i farmaci possono quindi, a mio giudizio, essere presi in considerazione nell'attuazione di una corretta terapia antielmintica nei rettili. La selezione del paziente condotta di volta in volta sulla base dei numerosi parametri fisiologici e sanitari rilevabili, nonché la scelta delle posologie più idonee ai singoli casi, rappresenta comunque una tappa imprescindibile per minimizzare inconvenienti ed effetti collaterali. Sebbene specifici studi farmacocinetici debbano ancora essere fatti, i primi risultati "sul campo" sembrano alquanto promettenti.

## Parole chiave

*Antielmintici, rettili, mebendazolo, levamisolo.*

## Key words

*Anthelmintic drugs, mebendazole, levamisole.*

## Bibliografia

1. Mader Douglas R.: Reptile Medicine and Surgery. Saunders, 1996.
2. Boyer Thomas H.: Essentials of Reptiles- A Guide for Practitioners. AAHA Press, 1998.
3. Marx Keith L., Roston Margaret A.: The Exotic Animal Drug Compendium- An international Formulary. Veterinary Learning System, 1996.
4. Visigalli Giuseppe: Seminario Scivac- Gruppo di studio Animali Esotici: Medicina e chirurgia di Lucertole e Serpenti; Cremona 5-6 Giugno 1999 Terapia medica.
5. Frye Fredric L.: Biomedical And Surgical Aspects Of Captive Reptile Husbandry: Second Edition. Krieger Publishing Company, 1991.
6. Frye Fredric L., Williams David L.: Reptiles and Amphibians – Self-Assement Colour Review of. Manson Publishing, 1994.
7. Beynon Peter H., Lawton Martin P. C., Cooper John E.: Manual of Reptiles. BSAWA, 1992.
8. Klingenberg Roger J.: Understanding Reptile Parasites - Special Edition. The Herpetocultural Library-, 1993.
9. Klingenberg Roger J.: Reptile Parasite Identification Chart and Formulary, 1995.
10. Rundquist Eric M.: Reptileand Amphibian Parasites. T.F.H., 1995
11. Barnard & Upton: A Veterinary Guide to The Parasites Of Reptiles- Vol 1 Protozoa. Krieger Publishing Company, 1994.