

Bandwürmer und Bandwurmbekämpfung bei Reptilien

HANS DIETER LEHMANN

Mit 5 Abbildungen

Die letzte umfassende Übersicht über Systematik und Morphologie der bei Reptilien gefundenen Bandwürmer (Cestoden) stammt von YAMAGUTI (1959). Dieser Autor unterscheidet bei den echten Bandwürmern, den Eucestoda, insgesamt 15 Gattungen, die sich auf fünf Familien und drei Ordnungen verteilen. Cestoden treten, wie der Tab. 1 zu entnehmen ist, in der Klasse der Reptilien vorwiegend bei Schlangen und Echsen auf, während sie bei Schildkröten lediglich für *Trionyx spiniferus*, *Hydromedusa tectifera* und *Terrapene triunguis* beschrieben sind (YAMAGUTI 1959).

Über die Entwicklungsbiologie einiger Reptilien-Cestoden liegen eine Reihe von Untersuchungen vor. Generell entwickelt sich im Ei aller Bandwürmer zunächst eine Onkosphäre, die das 1. Larvenstadium darstellt. Bei den Pseudophyllidea tritt diese Entwicklung erst dann ein, wenn das Ei den Organismus von Mutter und Wirt verlassen hat und in ein feuchtes Milieu gelangt ist. Bei den Proteocephalidea und den Cyclophyllidea dagegen bildet sich die Onkosphäre bereits im Uterus des Bandwurmes aus. Diese Eier werden beim Zerfall der abgestoßenen Bandwurmglieder frei, ein Vorgang, der sowohl im Darm des Wirtstieres als auch außerhalb desselben stattfinden kann. Bei den Pseudophyllidea und den Proteocephalidea muß die Onkosphäre von einem Zwischenwirt aufgenommen werden und wandelt sich in ihm zu dem Procercoid, dem 2. Larvenstadium, um. Als Zwischenwirte dienen verschiedene *Cyclops*-Arten (Copepoden). Erst in einem weiteren Zwischenwirt — einem Fisch, einer Kaulquappe, einem Molch oder auch einem Säugetier (bislang allerdings nur für den Palmenroller, *Paradoxurus philippinensis*, wahrscheinlich gemacht) — entsteht das 3. Larvenstadium, das Plerocercoid, das mit der Nahrung in den Darm des Reptils gelangt und sich dort zum adulten Bandwurm entwickelt. Es bestehen jedoch auch Hinweise dafür, daß der 2. Zwischenwirt entbehrlich ist und das Plerocercoid im Gewebe des Reptils selbst heranreifen kann, dann aktiv das Darmlumen aufsucht und sich dort als fertiger Bandwurm festsetzt (TUBANGUI 1924; MAGATH 1929; SOLOMON 1932; JOYEUX & BAER 1933; THOMAS 1934; HERDE 1938; THOMAS 1941; MEAD & OLSEN 1971). Im Unterschied zu den beiden vorgenannten Bandwurm-Ordnungen ist bei den Cyclophyllidea grundsätzlich das 2. Larvenstadium für den Endwirt, das Reptil, voll infektiösfähig. Es kommt jedoch nur dann zur Bildung dieser zweiten, als Cysticercoid oder Finne bezeichneten Larve, wenn die Onkosphäre in die Leibeshöhle eines Insekts gelangt. Als Zwischenwirte für verschiedene *Oochoristica*-Arten, die allein bislang daraufhin untersucht worden sind, kommen Käfer, Heuschrecken und Schaben in Betracht. Die

Cysticercoide werden nun vom Endwirt entweder direkt — üblicherweise bei Echsen — oder auf dem Umweg über ein Futtertier, das selbst kurz zuvor infizierte Insekten verzehrt hat — üblicherweise bei Schlangen — aufgenommen und reifen in seinem Darm zu geschlechtsreifen Bandwürmern heran (MILLEMANN & READ 1953; HICKMAN 1963; WIDMER & OLSEN 1967).

Über die Häufigkeit des Bandwurmbefalls liegen zwei Veröffentlichungen vor. FIENNES (1961) fand bei der Sektion von 144 Schlangen in neun Fällen Bandwürmer, IPPEN (1965) bei der Sektion von 432 Schlangen und Echsen in 31 Fällen Bandwürmer. Man wird also im Durchschnitt bei etwa 10 Prozent der Reptilien mit dem Vorliegen einer Bandwurminfektion rechnen können. Das schließt natürlich nicht aus, daß lokale Populationen durchaus auch in viel höherem Prozentsatz befallen sein können. So hatten 48% der *Egernia whitei* aus Queen's Domain (Tasmanien) Bandwürmer (HICKMAN 1963) und bei *Natrix rhombifera* aus Stillwater (USA) waren es sogar 60% (HERDE 1938). Die

Tab. 1. Übersicht über die bei Reptilien gefundenen Bandwürmer der Unterklasse Eucestoda (nach YAMAGUTI 1959).

Cestodes of the subclass Eucestoda found in reptiles (after YAMAGUTI 1959).

Systematische Gliederung	Wirte
Ordnung: Pseudophyllidea	
Familie: Diphylobothriidae	
Gattungen: <i>Bothridium</i>	Boiden, Warane
<i>Duthiersa</i>	Warane
<i>Scyphocephalus</i>	Warane
<i>Spirometra</i>	<i>Naja n. atra</i>
Ordnung: Proteocephalidea	
Familie: Proteocephalidae	
Gattungen: <i>Proteocephalus</i>	Warane, <i>Trionyx ferox</i> ?
<i>Acanthotaenia</i>	Warane, Schlangen
<i>Crepidobothrium</i>	Schlangen
<i>Ophiotaenia</i>	Schlangen, Echsen, Wasserschildkröten
Ordnung: Cyclophyllidea	
Familie: Nematotaeniidae	
Gattung: <i>Nematotaenia</i>	Geckos
Familie: Anoplocephalidae	
Gattungen: <i>Palaia</i>	Warane
<i>Diochetos</i>	Echsen
<i>Oochoristica</i>	Schlangen, Echsen, <i>Terrapene triunguis</i>
<i>Pancerina</i>	Warane
<i>Semenoviella</i>	<i>Amphisbaena alba</i>
Familie: Dilepididae	
Gattung: <i>Ophiovalipora</i>	Schlangen, Echsen

Schäden, die damit verbunden sind, hängen wesentlich von der Befallstärke und der relativen Widerstandskraft des Wirtstieres ab. Bandwürmer können durch ihren Saugapparat, mit dem sie sich an der Darmwand anheften, lokale Entzündungen und Nekrosen der Schleimhaut erzeugen, so daß der Verdauungsprozeß und die Resorption der Nahrung beeinträchtigt und zudem Eintrittspforten für Bakterien aus dem Darm in den Körper geschaffen werden. GRÜNBERG, KUTZER & OTTE (1963) vermuten, daß es dadurch ursächlich zur Bildung von abszeßähnlichen Nekrosen im Organismus kommt. Durch ihren Eigenbedarf an Nahrung, die sie über die Körperoberfläche aufnehmen, entziehen die Bandwürmer dem Wirt zusätzliche Nährstoffe. Besondere Bedeutung haben dabei Befunde, nach denen Bandwürmer Vitamine (Carotinoide, Vitamin B₁₂ und andere) selektiv in ihrem Körper anreichern, so daß es zu einem Defizit an diesen lebenswichtigen Verbindungen im Wirtsorganismus kommen kann (WARDLE & McLEOD 1952). Schließlich stellen Bandwürmer im Darm ein mechanisches Hindernis dar, womit eine weitere Beeinträchtigung des Verdauungsprozesses verbunden ist. Soweit Todesfälle bei Reptilien beschrieben worden sind, wurden sie deshalb als Folge des Nahrungsentzuges und des Eindringens von Darmbakterien in den Körper erklärt (ALLOGGEN & ALLOGGEN 1959, FIENNES 1961, WIESENHÜTTER 1964, KUTZER & GRÜNBERG 1965, HONEGGER 1970).

Reptilien beherbergen nicht nur adulte Bandwürmer, sondern sie sind auch Zwischenwirte für Larvenstadien (Plerocercoiden, Cysticercoiden) von Warmblüter-Cestoden, die sich in verschiedenen Organen, bevorzugt jedoch in der Leber, einnisten (REICHENBACH-KLINKE 1963, FRANK 1966). FIENNES (1961) hält sie für pathogenetisch bedeutungslos. Aber auch hier dürfte es entscheidend von der Anzahl der Larven je Wirt abhängen, in welchem Ausmaß es zu Schäden kommt. Erst kürzlich haben REICHENBACH-KLINKE & NEGELE (1971) über



Abb. 1. Ei von *Bothridium pithonis*. Etwa $\times 750$.

Egg of *Bothridium pithonis*.

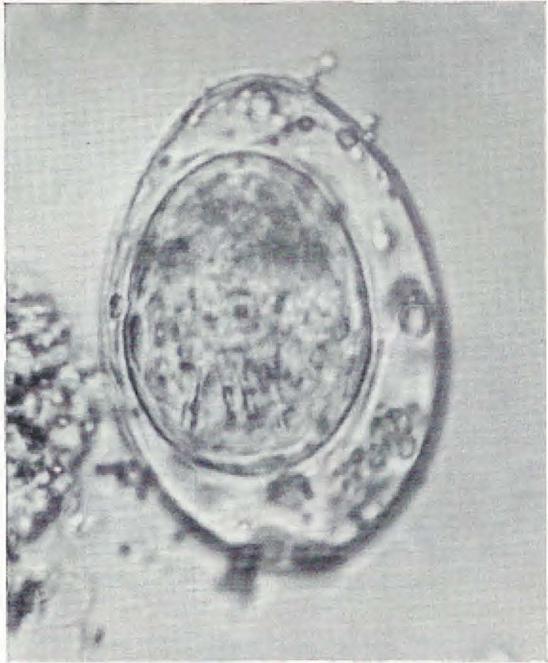


Abb. 2. Ei von *Botridium pithonis* mit Onkosphäre. Etwa $\times 850$.

Egg of *Botridium pithonis* with oncosphere.

Wachstumshemmung, Enzymblockierung und Blutschädigung bei Nutzfischen durch Befall mit Bandwurmlarven publiziert. Es ist nicht auszuschließen, daß Analoges auch für Reptilien gilt.

Auf Grund der pathogenetischen Bedeutung der Bandwürmer ist eine Behandlung infizierter Reptilien nachdrücklich zu empfehlen. Während es bislang nicht möglich ist, die Larvenstadien erfolgreich zu bekämpfen, macht dies bei adulten Cestoden keine Schwierigkeiten. Vor einer Behandlung muß ein Bandwurmbefall jedoch durch den Nachweis von Eiern im Kot objektiviert werden. Dazu bedient man sich der Kochsalzanreicherung (REICHENOW, VOGEL & WEYER 1969). Ein erbsen- bis kastaniengroßes, frisches Kotstück wird mit etwa der 20-fachen Menge gesättigter ($\approx 38\%$ iger) Kochsalzlösung gleichmäßig verrührt, durch eine Lage Verbandmull oder ein Sieb filtriert und anschließend für etwa 20 Minuten ruhig stehen gelassen. Die spezifisch leichteren Wurmeier steigen in dieser Zeit nach oben, die spezifisch schwereren sedimentieren. Nach dieser Zeit nimmt man mit einer Drahtöse oder einem Glasstab von mehreren Stellen der Oberfläche Tropfen ab und untersucht sie auf einem Objektträger unter dem Mikroskop bei etwa 100-facher Vergrößerung. Anschließend gießt man die Flüssigkeit ab und entnimmt wiederum mit der Drahtöse oder einem Glasstab einige Proben vom Sediment, das man gegebenenfalls durch einige Tropfen Leitungswasser verdünnt, zur mikroskopischen Untersuchung.

Die im Kot von Reptilien am häufigsten anzutreffenden Cestoden-Eier sind im Bild wiedergegeben. Im Kotsediment findet man die Eier von *Botridium*

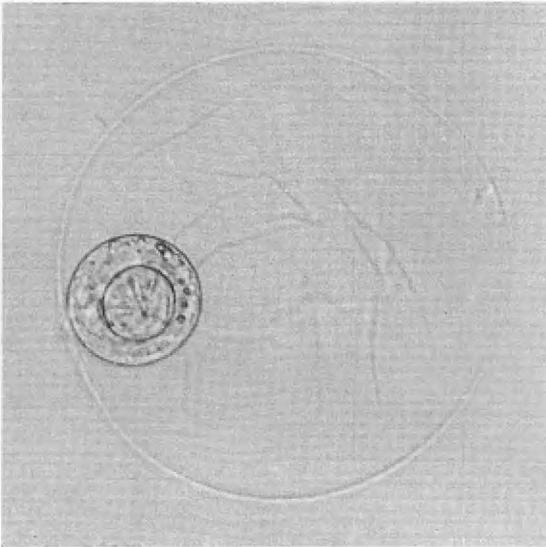


Abb. 3. Ei von *Ophiotaenia racemosa*. Etwa $\times 500$.

Egg of *Ophiotaenia racemosa*.

(Abb. 1) und *Duthiersa*, die den Eiern von Saugwürmern (Trematoden) außerordentlich ähnlich sind. In Zweifelsfällen läßt man eine Kotportion mit etwas Wasser bedeckt 10-14 Tage bei Zimmertemperatur stehen. In der Zwischenzeit entwickelt sich die Onkosphäre und erlaubt dann die eindeutige Determination als Pseudophyllideae-Ei (Abb. 2). Sowohl an der Oberfläche der Kochsalzaufschwemmung als auch im Sediment habe ich die Eier von *Ophiotaenia* gefunden (Abb. 3), während die Eier von *Oochoristica* stets im Sediment anzutreffen waren (Abb. 4). Bei derartigen Kotuntersuchungen stößt man häufig auch auf Wurmeier der Parasiten, von denen die Futtertiere befallen waren, die also lediglich den Darmkanal der Reptilien passieren. Ein Cestode, der in Mäuse- und Rattenzuchten sehr verbreitet ist, ist *Hymenolepis nana*, dessen Eier (Abb. 5) regelmäßig an die Oberfläche der Kochsalzaufschwemmung treiben. Im Falle eines negativen Kotbefundes sollte man sicherheitshalber nach einigen Wochen eine Wiederholungsuntersuchung vornehmen, denn vor allem bei den Proteocephalidea und den Cyclophyllidea werden die Eier in Schüben abgesetzt. Bei Reptilien mit häufigem Kotabsatz kann man somit leicht in ein Schubintervall geraten. Nach einigen eigenen Beobachtungen bei Reptiliensektionen scheint während langer Hungerperioden der Wirte die Produktion von Cestoden-Eiern zu sistieren, so daß bei importierten Neuzugängen eine erneute Kotuntersuchung nach mehreren Fütterungen besonders angezeigt ist.

Im Jahre 1961 äußerte ENIGK die Vermutung, daß N-(2'-Chlor-4'-nitrophenyl)-5-chlorsalicylamid (Niclosamid), eine bei der Bekämpfung von Bandwurminfektionen des Menschen und warmblütiger Tiere vielfach bewährte Verbindung, auch bei Schlangen mit Erfolg eingesetzt werden könnte. Diese pharmazeutische Spezialität ist unter der Bezeichnung Yomesan® für den Menschen

(Tabletten mit einem Gehalt von 0,5 g Niclosamid je Tablette) und als Mansonil® für Tiere (Tabletten mit einem Gehalt von 1,25 g Piperazinsalz des Niclosamids je Tablette bzw. Pulver mit 0,75 g Piperazinsalz des Niclosamids je Gramm Pulver) im Handel. Mansonil® enthält somit, im Unterschied zu Yomesan®, den Wirkstoff Niclosamid in Form einer Verbindung mit Piperazin, das selbst ohne Einfluß auf Bandwürmer ist, andererseits jedoch auch die Niclosamid-Wirkung nicht verändert. Seit Jahren empfiehlt FRANK (FROESCH 1967) für die Reptilienbehandlung Yomesan® und JES (1969) verwendet davon eine Tablette für je 5 kg Körpergewicht — das entspricht 100 mg Niclosamid/kg — mit einer Wiederholung nach 10 bis 15 Tagen. Bis jetzt fehlen jedoch Untersuchungen über die Verträglichkeit dieser Präparate für Reptilien ebenso wie die über die Wirkungsbreite auf verschiedenartige Reptilien-Cestoden. Wir haben uns dies zur Aufgabe gemacht.

Yomesan® und Mansonil® wurden zunächst zur Prüfung auf Verträglichkeit Fröschen (*Rana ridibunda* im Gewicht von 40-100 g), Eidechsen (*Acanthodactylus pardalis* im Gewicht von 2,7-3,6 g) und Schlangen (*Natrix n. natrix* und *Thamnophis s. sirtalis* im Gewicht von 30-120 g) in verschiedenen hohen, für die beiden Präparate aber jeweils vergleichbaren Wirkstoffdosen in einem Flüssigkeitsvolumen, dem jeweils 1% Tragant zugesetzt war, von 10 ml/kg bzw. 25 ml/kg (für die Eidechsen) mit einer Schlundsonde appliziert. Die Beobachtungszeit betrug 8 Tage. Soweit Unverträglichkeitserscheinungen auftraten, so manifestierten sie sich wenige Stunden nach der Substanzgabe und bestanden aus zentralnervösen Störungen: erhöhter Schreckhaftigkeit, leichten klonischen Krämpfen und schließlich generalisierter Muskellähmung. Todesfälle traten spätestens am dritten Tag nach der Applikation auf.



Abb. 4. Ei von *Oochoristica* sp. aus *Calotes versicolor*.
Etwa $\times 1370$.

Egg of *Oochoristica* sp.
found in *Calotes versicolor*.

Unsere Ergebnisse sind in der Tabelle 2 zusammengefaßt. Aus einem Vergleich mit Letalitätsdaten für Ratten, Kaninchen und Katzen (HECHT & GLOX-HUBER 1960) läßt sich folgern, daß Niclosamid für Kaltblüter generell toxischer ist als für Warmblüter. Dabei ist in unseren Versuchen die Toxizität von Mansonil® für Frösche und Schlangen etwas größer als die von Yomesan®. Eine Dosis von 150 mg Niclosamid bzw. Piperazin-Niclosamid/kg hatte bei beiden Präparaten keine Nebenwirkungen zur Folge, auch die Futtaufnahme wurde nicht beeinflusst. Verdoppelte man allerdings die Dosis auf 300 mg/kg, so kam es bei Verwendung von Yomesan® bei einer von insgesamt 4 behandelten Schlangen zu leichten, einige Stunden anhaltenden Lähmungserscheinungen, die jedoch innerhalb von 24 Stunden völlig verschwanden. Nach der gleichen Dosis Mansonil® dagegen trat bei allen vier Versuchsschlangen der Tod ein. Eine weitere Erhöhung der Dosis auf 750 mg/kg war dann sowohl nach Gabe von Yomesan® als auch nach Gabe von Mansonil® für Schlangen tödlich. Wenn auch die Toxizität der Präparate für *Acanthodactylus pardalis* und für *Rana ridibunda* geringer ausfiel als für *Natrix n. natrix* und *Thamnophis s. sirtalis* und zudem die Anzahl der Versuchstiere nur eine grobe Orientierung zulassen, so darf man doch verallgemeinernd feststellen, daß die therapeutische Breite von Mansonil® für diese Wirbeltierklasse etwas geringer ist als die von Yomesan®.

Zur Bekämpfung von Bandwürmern bei Reptilien sind Mansonil® und Yomesan®, unbeschadet der Toxizitätsunterschiede, jedoch gleichermaßen gut brauchbar. Als Optimaldosis, die weder unter- noch überschritten werden sollte, sind 150 mg Niclosamid bzw. Piperazin-Niclosamid/kg anzusehen. Das entspricht je kg Körpergewicht $\frac{3}{10}$ einer Yomesan®-Tablette bzw. $\frac{1}{8}$ einer Mansonil®-Tablette bzw. 200 mg des Mansonil-Pulvers. Es empfiehlt sich nicht, das

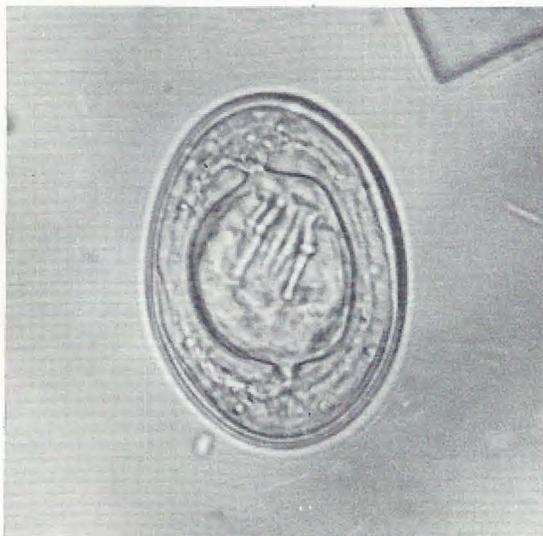


Abb. 5. Ei von *Hymenolepis nana* (Maus). Etwa $\times 800$. Alle Aufn. v. Verf.
Egg of *Hymenolepis nana* (mouse).

Tab. 2. Verträglichkeit von Niclosamid (Yomesan®) und Piperazin-Niclosamid (Mansonil®) bei peroraler Zufuhr für Frösche (*Rana ridibunda*), Eidechsen (*Acanthodactylus pardalis*) und Schlangen (*Natrix n. natrix*, *Thamnophis s. sirtalis*).

Zeichenerklärung: + gestorbene Tiere; n = Gesamtanzahl pro Versuch.

Tolerance of frogs (*Rana ridibunda*), lizards (*Acanthodactylus pardalis*) and snakes (*Natrix n. natrix*, *Thamnophis s. sirtalis*) against Niclosamide (Yomesan®) and Piperazine-Niclosamide (Mansonil®) given by oral route.

Declaration of marks: + = died animals; n = number of animals.

Wirkstoffdosis mg/kg	Yomesan®		Mansonil®		
	Frösche +/n	Schlangen +/n	Frösche +/n	Eidechsen +/n	Schlangen +/n
150	0/10	0/10	1/10	—	0/21
225	—	—	—	—	0/2
300	0/10	0/4	3/10	1/10	4/4
750	5/10	2/2	8/10	—	2/3

Medikament über ein Futtertier zu verabfolgen, weil der Wirkstoff auf diese Weise nur langsam mit Ablauf der Verdauung freigesetzt wird und sich zudem mit dem Nahrungsbrei vermischt; die Wirkstoffkonzentration im Magen-Darm-Trakt wird dadurch erheblich reduziert und der Behandlungserfolg in Frage gestellt. Man sollte statt dessen aus der Tabletten- oder Pulvermasse mit Wasser eine dünnflüssige Aufschwemmung herstellen, wobei je nach Tiergröße 10 bis 25 ml/kg Gesamtvolumen zu rechnen sind, und diese mit Hilfe einer Spritze, die mit einer Schlundsonde aus Metall oder Gummi verbunden ist, dem Tier in den Magen oder das hintere Ende der Speiseröhre injizieren.

Wir haben mit Mansonil® und Yomesan® in der obigen Dosierung insgesamt 31 Echsen und Schlangen behandelt; die Spannweite reichte dabei von Tieren mit 15 g Körpergewicht bis zu solchen von 50 kg Körpergewicht. Bei diesen Reptilien lagen Infektionen mit *Bothridium*, *Duthiersa*, *Ophiotaeonia* und *Oochoristica* vor. Alle diese Bandwürmer, und es handelt sich dabei um die häufigsten Gattungen, sprachen auf die beiden Präparate an. Lediglich bei *Bothridium* war eine Wiederholung nach 4-6 Wochen erforderlich. Dies mag damit im Zusammenhang stehen, daß — zumindest in den von uns behandelten Fällen — bei dieser Gattung die Bandwurmmzahl pro Tier besonders hoch lag. Es ist jedoch nicht auszuschließen, daß *Bothridium* gegen Niclosamid etwas weniger empfindlich ist als *Duthiersa*, *Ophiotaeonia* und *Oochoristica*. Als Zufallsbeobachtung ergab sich im übrigen, daß Mansonil® in therapeutischer Dosierung auch gegen Acanthocephalen (Kratzer) wirksam ist. Einige *Rana ridibunda*, die von diesen, systematisch einer eigenen Klasse angehörenden Darm-Parasiten (vermutlich *Acanthocephalus ranae*) befallen waren, konnten durch Mansonil® davon befreit werden. Geschlechtsreife Acanthocephalen treten bei nordamerikanischen Wasserschildkröten auf (REICHENBACH-KLINKE 1963), unser Befund könnte somit von Nutzen für die Reptilientherapie sein.

Nicht empfehlenswert ist die gleichzeitige Gabe von Mansonil® bzw. Yomesan® und von Citarin®, einem Präparat gegen Rundwürmer (Nematoden) (LEHMANN 1971). Bei zwei Schlangen (*Eunectes murinus* und *Epicrates cenchria crasus*) kam es innerhalb von 24 Stunden nach 200 mg Mansonil®/kg per os und 50 mg Citarin®/kg intramuskulär zum Tode. Auch wenn es sich hier nur um Ausnahmen handeln mag — *Acanthodactylus pardalis* und *Natrix n. natrix* zeigten bei gleicher Medikation keine Unverträglichkeitssymptome —, so sollten doch aus Sicherheitsgründen die beiden Präparate mit einem Abstand von mindestens 14 Tagen angewendet werden.

Die Übertragung einer Bandwurminfektion von einem Tier auf das andere ist im Terrarium bei den Pseudophyllidea und den Proteocephalidea auf Grund des Entwicklungsganges ganz unwahrscheinlich, bei den Cyclophyllidea dagegen möglich und von FRANCKE (1964) bei Chamäleons beobachtet worden. Es empfiehlt sich deshalb, derartige Reptilien bis zum erfolgreichen Abschluß der Behandlung in insektendichten Behältern abzusondern und alle nicht verzehrten Futtertiere ebenso wie den Kot wegen der Übertragungsfahrgefahr unschädlich zu beseitigen. Im allgemeinen überdauert die Eiausscheidung den Tod des Parasiten. Bei Schlangen, die Kot oft in größeren Intervallen absetzen, ist dies besonders ausgeprägt. Erst 4-6 Wochen nach einer Behandlung wird man deshalb mit einem negativen Kotbefund rechnen können. Nach Ablauf dieser Zeit sollte man sich unbedingt durch eine Kontrolluntersuchung des Kotes vom Erfolg der Therapie überzeugen.

Zusammenfassung

Nach einer Übersicht über Systematik, Verbreitung, Entwicklungsbiologie und Pathogenität der Reptilien-Cestoden werden ein Verfahren zum Nachweis der Cestoden-Eier im Kot angegeben und die Eier der wichtigsten Arten im Bild gezeigt. Das Mittel der Wahl bei der Bandwurmbekämpfung ist Niclosamid, das als Yomesan® und Mansonil® im Handel ist, und dessen Optimaldosis 150 mg Niclosamid respektive Piperazin-Niclosamid/kg per os darstellt. Diese Dosis ist ohne toxische Nebeneffekte und wirksam gegen *Bothridium*, *Duthiersa*, *Ophiotaenia* und *Oochoristica*. Verdoppelung der Mansonil®-Dosis führt bei Schlangen, Echsen und Fröschen zu Todesfällen, Verdoppelung der Yomesan®-Dosis dagegen nur zu vorübergehenden Unverträglichkeitserscheinungen. Bei gleicher Wirksamkeit gegen Bandwürmer ist die therapeutische Breite von Mansonil® für Reptilien somit etwas geringer als die von Yomesan®.

Summary

A review on classification, distribution, life cycle and pathogenicity of reptilian cestodes and a method how to objectify the cestode eggs are given. The drug of choice for the treatment of cestode infestations in reptiles is Niclosamide (Yomesan® and Mansonil®). 150 mg Niclosamide resp. Piperazine-Niclosamide/kg are effective against *Bothridium*, *Duthiersa*, *Ophiotaenia* and *Oochoristica* without any toxic side effects. With double dosis of Mansonil® there are cases of death in snakes, lizards and frogs, but with double dosis of Yomesan® there are only temporary toxic symptoms. Besides their good effectivity against reptilian cestodes we conclude that Mansonil® has a smaller therapeutic index than Yomesan®.

Schriften

- ALLROGGEN, R. & ALLROGGEN, L. (1959): Bandwurmbefall von Riesenschlangen. — Kleintier-Prax., 4: 138-139.
- ENIGK, K. (1961): Die Bekämpfung der parasitären Infektionen der Zootiere. — III. internat. Sympos. Krankh. Zootiere, Köln.
- FIENNES, R. N. (1961): Diseases of snakes caused by internal parasites. — III. internat. Sympos. Krankh. Zootiere, Köln.
- FRANCKE, H. (1964): Probleme der Haltung und Zucht von Chamäleons, III. — Aquar.-Terrar.-Z., 17: 23-25. Stuttgart.
- FRANK, W. (1966): Reptilien als 2. Zwischenwirte für Diphyllbothriiden; zugleich ein Beitrag zur Biologie dieser Bandwürmer unter Berücksichtigung der Pathogenität für die Endwirte. — VIII. internat. Sympos. Krankh. Zootiere, Leipzig.
- FROESCH, P. (1967): *Bitis nasicornis*, ein Problem-Pflegling? — Aquar.-Terrar.-Z., 20: 186-189. Stuttgart.
- GRÜNBERG, W., KUTZER, E. & OTTE, E. (1963): Abszeßähnliche Nekrosen bei Schlangen aus Zoologischen Gärten. — Berlin. münchn. tierärztl. Wschr., 76: 90-95.
- HECHT, G. & GLOXHUBER, CHR. (1960): Experimentelle Untersuchungen mit N-(2'-Chlor-4'-nitrophenyl)-5-chlorsalicylamid, einem neuen Bandwurmmittel. 2. Mitteilung: Toxikologische Untersuchungen. — Arzneimittel-Forsch., 10: 884-885.
- HERDE, K. E. (1938): Early development of *Ophiotaenia perspicua* LA RUE. — Trans. amer. microbiol. Soc., 57: 282-291.
- HICKMAN, J. L. (1963): The biology of *Oochoristica vacuolata* HICKMAN (Cestoda). — Pap. Proc. roy. Soc. Tasman., 97: 81-104.
- HONEGGER, R. E. (1970): Beitrag zur Fortpflanzungsbiologie von *Boa constrictor* und *Python reticulatus* (Reptilia, Boidae). — Salamandra, 6: 73-79. Frankfurt am Main.
- IPPEN, R. (1965): Über Sektionsbefunde bei Reptilien. — Zbl. allg. Path., 107: 520-529.
- JES, H. (1969): Allgemeines über die Haltung von Reptilien in Zoologischen Gärten. — Freunde Kölner Zoo, 12: 21-24.
- JOJEUX, CH. & BAER, J.-G. (1933): Sur le cycle évolutif d'un Ténia de Serpent. — C. R. Acad. Sci., 196: 1838-1839. Paris.
- KUTZER, E. & GRÜNBERG, W. (1965): Massenbefall mit *Crepidobothrium gerrardii* (BAIRD, 1860) bei einer Anakonda (*Eunectes murinus*). — Z. Parasitenkde., 26: 24-28.
- LEHMANN, H. D. (1971): Erfahrungen mit Citarin® und Concurat® bei der Bekämpfung von Nematoden der Reptilien. — Veter.-med. Nachr., 1971 (4): 477-483.
- MAGATH, T. B. (1929): The early life history of *Crepidobothrium testudo* (MAGATH 1924). — Ann. trop. Med. Parasit., 23: 121-129.
- MEAD, R. W. & OLSEN, O. W. (1971): The life cycle and development of *Ophiotaenia filaroides* (LA RUE, 1909) (Proteocephala: Proteocephalidae). — J. Parasit., 57: 869-874.
- MILLEMANN, R. E. & READ, C. P. (1953): The biology of *Oochoristica* and the status of linstowiine cestodes. — J. Parasit., Suppl., 39: 29.
- REICHENBACH-KLINKE, H.-H. (1963): Krankheiten der Reptilien. — Stuttgart (Gustav Fischer).
- REICHENBACH-KLINKE, H.-H. & NEGELE, R.-D. (1971): Untersuchungen über den Bandwurmbefall von Nutzfischen im Hinblick auf die Beeinträchtigung des Nahrungsmittels Fisch. — Berlin. münchn. tierärztl. Wschr., 84: 396-399.

- REICHENOW, E., VOGEL, H. & WEYER, F. (1969): Leitfaden zur Untersuchung der tierischen Parasiten des Menschen und der Haustiere, 4. Aufl. — Leipzig (Johann Ambrosius Barth).
- SOLOMON, S. G. (1932): On the experimental development of *Bothridium* (= *Solenophorus*) *pythonis* DE BLAINVILLE, 1824, in *Cyclops viridis* JURINE, 1820. — J. Helminth., 10: 67-74.
- THOMAS, L. J. (1934): Notes on the life cycle of *Ophiotaenia perspicua*, a cestode of snakes. — Anat. Rec., 60: 79-80.
- — — (1941): The life cycle of *Ophiotaenia perspicua* LA RUE, a cestode of snakes. — Rev. Med. Trop. Parasitol. Bact. Clin. Lab., 7: 74-78.
- TUBANGUI, M. A. (1924): Two larval parasites from the Philippine palm civet (*Paradoxurus philippinensis*). — Philipp. J. Sci., 24: 749-753.
- WARDLE, R. A. & MCLEOD, J. A. (1952): The zoology of tapeworms. — Minneapolis (Univ. Minnesota Press).
- WIESENHÜTTER, E. (1964): Ein Beitrag zum Bandwurmbefall bei *Python reticulatus* (SCHN.). — Z. Parasitenkde., 24: 80-82.
- WIDMER, E. A. & OLSEN, O. W. (1967): The life history of *Oochoristica osberoffi* MEGGITT, 1934 (Cyclophyllidea: Anoplocephalidae). — J. Parasitol., 53: 343-349.
- YAMAGUTI, S. (1959): Systema Helminthum II. The cestodes of vertebrates. — New York (Interscience Publishers, Inc.).

Verfasser: Dr. HANS DIETER LEHMANN, Biologisches Institut Dr. Madaus & Co., 5 Köln 91, Ostmerheimer Straße 198.