

Zeitschrift: Schweizer Archiv für Tierheilkunde SAT : die Fachzeitschrift für Tierärztinnen und Tierärzte = Archives Suisses de Médecine Vétérinaire
ASMV : la revue professionnelle des vétérinaires

Herausgeber: Gesellschaft Schweizer Tierärztinnen und Tierärzte

Band: 106 (1964)

Heft: 7

Artikel: Die Spulwürmer des Hundes

Autor: Kreis, Hans A.

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-593082>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 16.05.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

XXIV

Die Spulwürmer des Hundes

Von Hans A. Kreis, Bern

Einleitung

Der Hund als ältestes Haustier hat den Menschen schon in prähistorischer Zeit begleitet, in einer Zeit, welche weder Haus und Hof noch Zivilisation gekannt hat. Es kann hier nicht die Aufgabe sein, auf die Entwicklungsgeschichte der zahlreichen Hunderassen, herausgezüchtet durch Kreuzungen der verschiedensten Stammeltern, näher einzugehen. Was uns hier in erster Linie interessiert, ist der geschichtliche Ablauf über die Kenntnisse der im Hunde vorkommenden Würmer, im vorliegenden Falle der Spulwürmer oder Ascariden, die mit 4 Arten in diesem Haustier vertreten sind. Eine kurze Darstellung ihrer Geschichte mag vielleicht einen kleinen Einblick in die zahllosen Irrwege und Irrlehren vermitteln, denen im Verlaufe der Jahrhunderte die Parasitologie unterworfen gewesen ist.

Wir wissen, daß bei den Griechen und Römern der Hund eine große Rolle gespielt hat; seine Parasiten sind ihnen nicht unbekannt gewesen. So beobachtete Hippokrates (460–377 a. c.) bei Sektionen, daß zwei Arten von Rundwürmern bei Mensch und Tier Krankheiten hervorrufen können. Als «*Ascaris*» bezeichnete er die Oxyuren (Madenwürmer – *Enterobius vermicularis*) des Menschen, während die echten Spulwürmer den Namen «*Strongylos*» erhielten. Aristoteles (384–322 a. c.), der eigentliche Begründer der systematischen Zoologie, gab dann in seiner «*Historia animalium*» dem Spulwurm seinen endgültigen Namen «*Ascaris*». Er zählte ihn zu den Insekten, entstanden durch Urzeugung, um sich dann im Tier durch Fortpflanzung weiter zu erhalten. Der Schöpfer der wissenschaftlichen Medizin, der beim Untergang von Pompeji umgekommene Plinius (23–79), hatte sich in seiner «*Historia naturalis*» sehr eingehend mit der Entwicklung der Würmer abgegeben. Er hielt an der Lehre der Abiogenesis (Urzeugung) fest und nahm an, daß die aus dem Holz entstandenen Käferlarven in Mensch und Tier bei genügender Feuchtigkeit zu Würmern auswachsen können. In dem von Lucius Junius Moderatus Columella (um das Jahr 60) veröffentlichten Werke über die Landwirtschaft: «*De re rustica*» lesen wir von Spulwürmern in Kälbern und Hunden, die sich aus den Cruditäten i. e. den unverdauten Speisen im Magen bilden, und in den «*Digestorum artis mulo medicinae*» von Publius Vegetius (450–510) – die einzige, vollständig erhaltene römische Schrift über Tierheilkunde – erfahren wir, daß die Spulwürmer (*lumbrici*) in den Eingeweiden der Haustiere oft unerträgliche Schmerzen auslösen. Mit Avicenna (981–1037) – sein voller Name lautet: Abu Ali el-Hosein ben Abdallah ben Ali – erreichte die ärztliche Forschung einen Höhepunkt. In seinem Hauptwerk «*El kanun*» fand der Praktiker seiner Zeit alles, was von medizinischer Bedeutung war. Als Auswirkungen der Spulwürmer im Wirt wurden angegeben: Appetit- und Schlaflosigkeit sowie Diarrhöe, Symptome, welche durch Einnahme von Santonin-Samen (*Artemisia cina*) geheilt werden können.

Nach Avicenna zerfiel die ganze medizinische und naturkundliche Wissenschaft. Wie in vielen ihrer Zweige wurde auch ein Weiterausbau der Lehre von den Parasiten

vor allem durch die Theorie des Abiogenesis gehemmt. Nachdem sie bereits von den Ägyptern, Griechen und Römern übernommen worden war, geriet die gesamte Wissenschaft noch unter den Einfluß der mosaischen Schöpfungsgeschichte. Ihre verheerenden Auswirkungen machten sich vor allem auch auf dem Gebiete der Parasitologie geltend, wo Phantasie und Aberglauben die grotesksten Früchte hervorbrachten. Denn daß es Tiere gab, die in einem andern Lebewesen leben und sich vermehren können, war eine Erscheinung, welche für unsere Vorfahren etwas Geheimnisvolles und Unverständliches hatte. Die Ergebnisse dieser wenig erfreulichen Entwicklung, gefördert durch die Mönchsmedizin, machten sich bis weit in das 17. Jahrhundert bemerkbar. Nicht nur stritt man sich darüber, ob der Wurm aus einem Schleimklümpchen, einer Darmzotte oder einer Insektenlarve hervorgeht, man verteidigte je länger um so leidenschaftlicher die Ansicht, daß mit der Erschaffung der Lebewesen die Würmer bereits in Tier und Mensch eingepflanzt worden waren. Adam hatte bereits Würmer, die sich aber erst nach dem Sündenfall bemerkbar machten und Krankheitssymptome verursachten. Auf die Frau konnten daher die Würmer nur durch die Rippe, aus welcher sie geschaffen wurde, übertragen worden sein.

Erst mit der Erfindung des Mikroskopes geriet die Theorie der Urzeugung ins Wanken. Hand in Hand mit der Erweiterung der zoologischen Kenntnisse begann man auch das einzelne Tier monographisch darzustellen.

1683 erschien von Ed. Tyson die erste wissenschaftliche Abhandlung über den Spulwurm: «*Lumbricus teres*, or the roundworm bred in human bodies» (Philosoph. Transact. for the Year 1683). Er erkannte schon die Verschiedenheit der Geschlechter, bewies eindeutig, daß der Spulwurm weder mit dem Regenwurm noch mit den Insekten irgend etwas gemein hat und daher auch nicht aus verschluckten Insekteneiern entstehen konnte. Mit aller Entschiedenheit bekämpfte Francesco Redi (1626–1698) in seinen «*Osservazioni intorno agli animali viventi, che si trovano negli animali viventi*» (Florenz 1684) die Theorie der Urzeugung und zeigte, daß ein Lebewesen nur aus einem Ei entstehen kann, die Parasiten also eigene Lebewesen und nicht Teile des Wirtes sind. Er berichtet auch als erster von Spulwürmern in Hunden und Katzen, ohne sie aber vom gebräuchlichen Spulwurm abzutrennen. Erst 1782 beschrieb Paul Chr. Fr. Werner in seiner Arbeit: «*Vermium intestinalium*» zum ersten Male den Spulwurm des Hundes unter dem Namen «*Lumbricus canis*», und im gleichen Jahre meldete J. A. E. Goeze («*Versuch einer Naturgeschichte der Eingeweidewürmer tierischer Körper*», 1–471, Blankenberg 1782) den Katzenspulwurm unter «*Ascaris teres vulpis*». Er schreibt: «Bei den größten war das Kopfende hakenförmig gebogen, und die meisten hatten Backenbärte.» Er fand bis 300 Würmer in einer Katze. Gut charakterisiert wurde dieser Wurm von J. G. H. Zeder («*Erster Nachtrag zur Naturgeschichte der Eingeweidewürmer mit Zusätzen und Anmerkungen herausgegeben*», 1–320, Leipzig 1800) und mit dem Namen «*Fusaria mystax*» belegt. Er stellte fest, daß die beiden Spulwürmer: *Toxocara canis* und *T. mystax*, die er in die Gattung *Fusaria* einreichte, sehr nahe beieinanderstehen, daß sie aber durch die Ausbildung der Zervikalflügel (s. Abb. 1 A, zfl) voneinander unterschieden werden können. Der von O. von Linstow 1902 aus dem Löwen gemeldete *Ascaris leonina* wurde später von Leiper auf Grund der Struktur des männlichen Hinterendes und der Eier in das neue Genus *Toxascaris* (1907) eingereiht, nachdem bereits 1905 Stiles für den Hunde- und Katzenspulwurm die Gattung *Toxocara* geschaffen hatte.

Die weiteren Untersuchungen an den Spulwürmern des Hundes haben dann ergeben, daß keine der vier Arten nur an einen bestimmten Wirt gebunden ist, sondern in den verschiedensten Raubtieren, aber auch im Menschen vorkommen kann.

Ascaroidea Railliet und Henry, 1915

Ascaridae Baird, 1853

Ascarinae (Railliet und Henry, 1912) Travassos, 1913

Der Bau der Hundespulwürmer

Die Spulwürmer des Hundes gehören zu den roßen Nematoden. Sie haben einen drehrunden, langgestreckten, an beiden Enden verjüngten, gelblich oder leicht rötlichgelb gefärbten Körper. Die Bezeichnung «*ascaris*» stammt, wie bereits vermerkt, von Aristoteles, der unter diesem Sammelbegriff alle mit dem bloßen Auge sichtbaren «runden Würmer» in Haustieren zusammengefaßt hat. Beim Hund können vier Spulwurmart auf-treten:

1. *Toxocara canis* (Werner, 1782) Johnston, 1926
Größe: Weibchen 6,5–18 cm; Männchen 4–10 cm
2. *Toxocara mystax* (Zeder, 1800) Stiles, 1905
Größe: Weibchen 4–18 cm; Männchen 3–7 cm
3. *Toxascaris leonina* (von Linstow, 1902) Leiper, 1907
Größe: Weibchen 2,2–10 cm; Männchen 2–7 cm
4. *Ascaris lumbricoides* Linné, 1752
Größe: Weibchen 8–40 cm; Männchen 6–31 cm

Die Körperbedeckung besteht aus einer dicken, mehrschichtigen, grob geringelten Cuticula. Bei *Toxocara* und *Toxascaris* besitzt sie am Vorderende seitliche Zervikalflügel (zfl), die dem vorderen Körperteil ein pfeilförmiges Aussehen verleihen (daher der Name: «toxon» = Pfeil). Infolge der dicken Haut sind die Spulwürmer undurchsichtig. Ihr innerer Bau läßt sich erkennen, wenn sie in Kreosot aufgehell't werden.

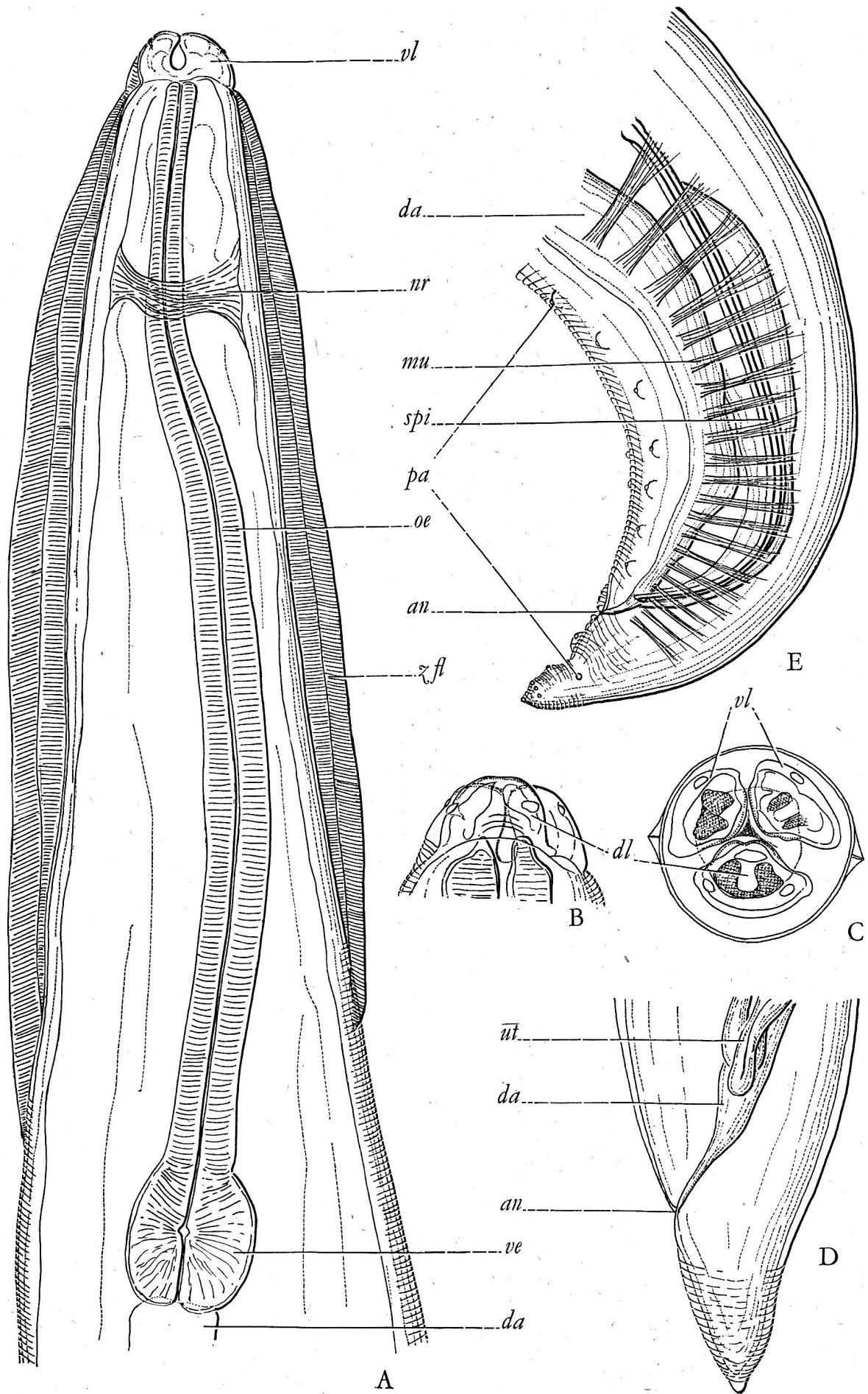
Das Vorderende (Abb. 1, A–C) ist durch einen die Mundöffnung umgebenden Lippenapparat charakterisiert. Dieser setzt sich aus einer mit 2 Papillen versehenen Dorsallippe (dl) und 2 einpapilligen Ventrallippen (vl) zusammen, welche am Innenrande mit einer sehr feinen Zähnnchenreihe bewehrt sind. Die Mundöffnung führt direkt in den Oesophagus (oe), der sich nach hinten kaum erweitert und in der vorderen Hälfte vom Nervenring (nr) umgeben wird. Bei *Toxocara* beobachtet man am Übergang des Oesophagus zum Mitteldarm einen deutlichen, muskulösen Ventrikel (ve). Der Mitteldarm (da) – ein einfaches Rohr – mündet hinten in den Enddarm, der im Anus (an) nach außen führt (Abb. 1, D, E).

Das Weibchen zeichnet sich durch ein konisches Hinterende (Abb. 1, D) aus. Die beiden Uteri, welche hinten fast bis an den After reichen (ut), sind in zahlreiche Schlingen gelegt. Die Geschlechtsöffnung, die Vulva, befindet sich bei allen 3 Gattungen immer vor der Körpermitte. Die massenhaft entwickelten Eier – bei *Ascaris lumbricoides* kann ein reifes Weibchen täglich 150 000–200 000 Eier ablegen – werden immer im Einzellstadium abgegeben, das heißt die Spulwürmer sind ovipar. Die Struktur der Eischale ist für Gattung und Art charakteristisch, so daß auf Grund des Aussehens des befruchteten Eies ohne weiteres auf die Spulwurmart geschlossen werden kann. So bildet sich um das befruchtete Ei von *Ascaris lumbricoides* (Abb. 2 D, a–c) eine helle, eiweißartige Substanz, welche zuerst als glatte Hülle sich um das Ei legt, bald aber kleine, halbkugelförmige Buckel (a) formt, die sich vermehren und dem Ei das

Abb. 1 *Toxocara canis* (Werner, 1782) Johnston, 1926

A. Ventralansicht des weiblichen Vorderendes 15×; B. Dorsalansicht des weiblichen Vorderendes 20×; C. Frontalansicht des weiblichen Vorderendes 20×; D. Hinterende des Weibchens 10×; E. Hinterende des Männchens 20×.

an = Anus; da = Darmkanal; dl = Dorsallippe; mu = Muskulatur; nr = Nervenring; oe = Oesophagus; pa = Papille; spi = Spicula; ut = Uterus; ve = Ventrikel; vl = Ventrallippe; zfl = Zervikalflügel.



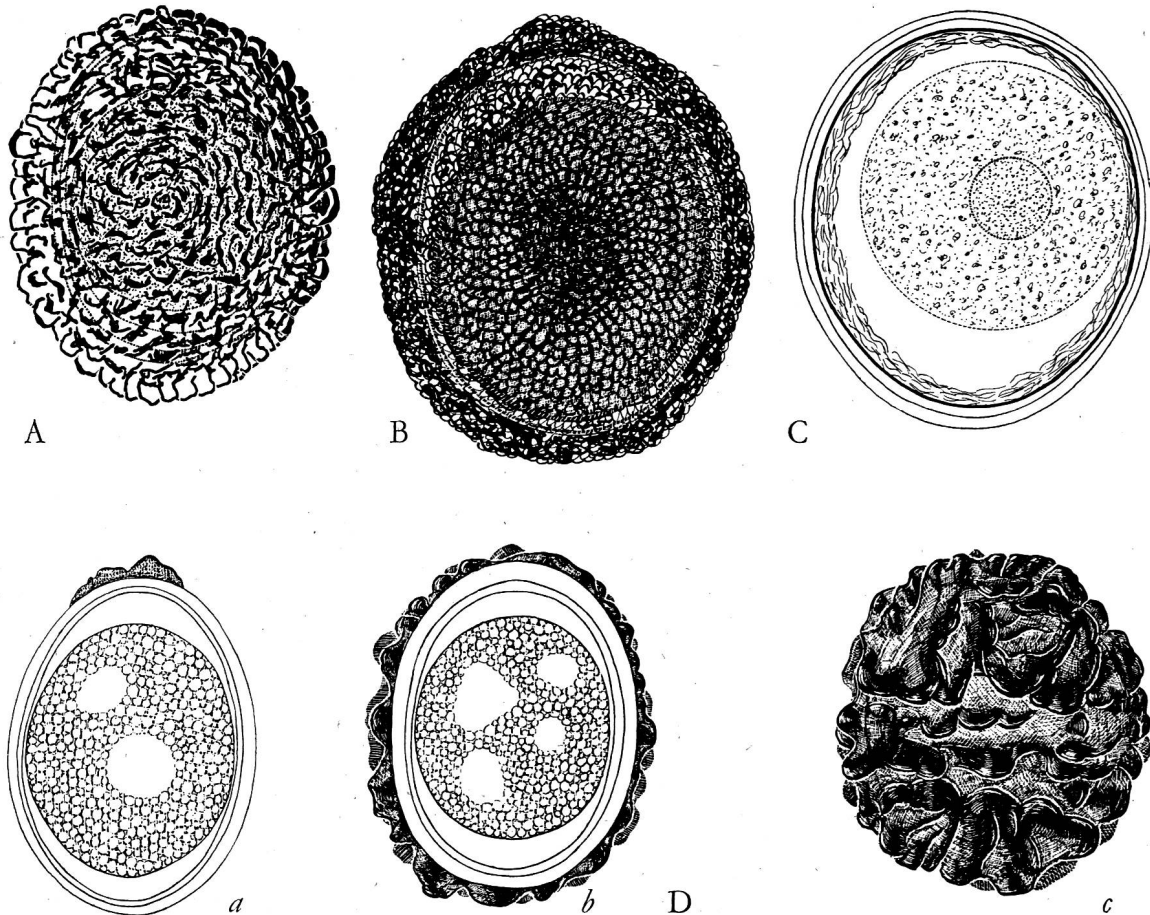


Abb. 2 Die beim Hunde vorkommenden Spulwurmeier 230 ×

A. *Toxocara canis*; B. *Toxocara mystax*; C. *Toxascaris leonina*; D. *Ascaris lumbricoides*:
a-c: Entwicklungsstufen des Eies.

sehr eigenartige Aussehen (b) verleihen. Bei alten, braun verfärbten Eiern erhält die Schalenoberfläche eine vielfach gewölbte und gerunzelte Struktur (c).

Die Eier der 4 im Hunde vorkommenden Spulwurmartens lassen sich in der Kotprobe nach folgender Tabelle leicht bestimmen:

- 1 (2) Eier mit glatter, dicker Schale, breit oval bis kugelig. Größe: 0,06–0,08:0,072–0,095 mm... *Toxascaris leonina* (Abb. 2, C). Wirte: Hund, Katze und andere Raubtiere; selten Mensch.
- 2 (1) Eischale nie glatt... 3.
- 3 (4) Eier mit gebuckelter Schale, breit elliptisch bis kugelig. Größe: 0,051–0,065:0,069–0,074 mm... *Ascaris lumbricoides* (Abb. 2, D). Wirte: Mensch, Affen, Schwein, Hund; selten Schaf und Rind.
- 4 (3) Schalenstruktur nicht gebuckelt... 5.
- 5 (6) Schale mit gerillter Oberfläche, breit oval bis kugelig. Größe: 0,06–0,086:0,073–0,09 mm... *Toxocara canis* (Abb. 2, A). Wirte: Hund, Wolf, Fuchs und andere Raubtiere; sehr selten Mensch.
- 6 (5) Schalenoberfläche gedellt, breit oval bis kugelig, Größe: 0,047–0,065:0,056–0,074 mm... *Toxocara mystax* (Abb. 2, B). Wirte: Katze und wildlebende Feliden; Hund, selten Mensch.

Alle diese Spulwurmeier besitzen eine außerordentlich große Widerstandsfähigkeit gegenüber äußeren Einflüssen und können monate- und jahrelang infektionstüchtig bleiben.

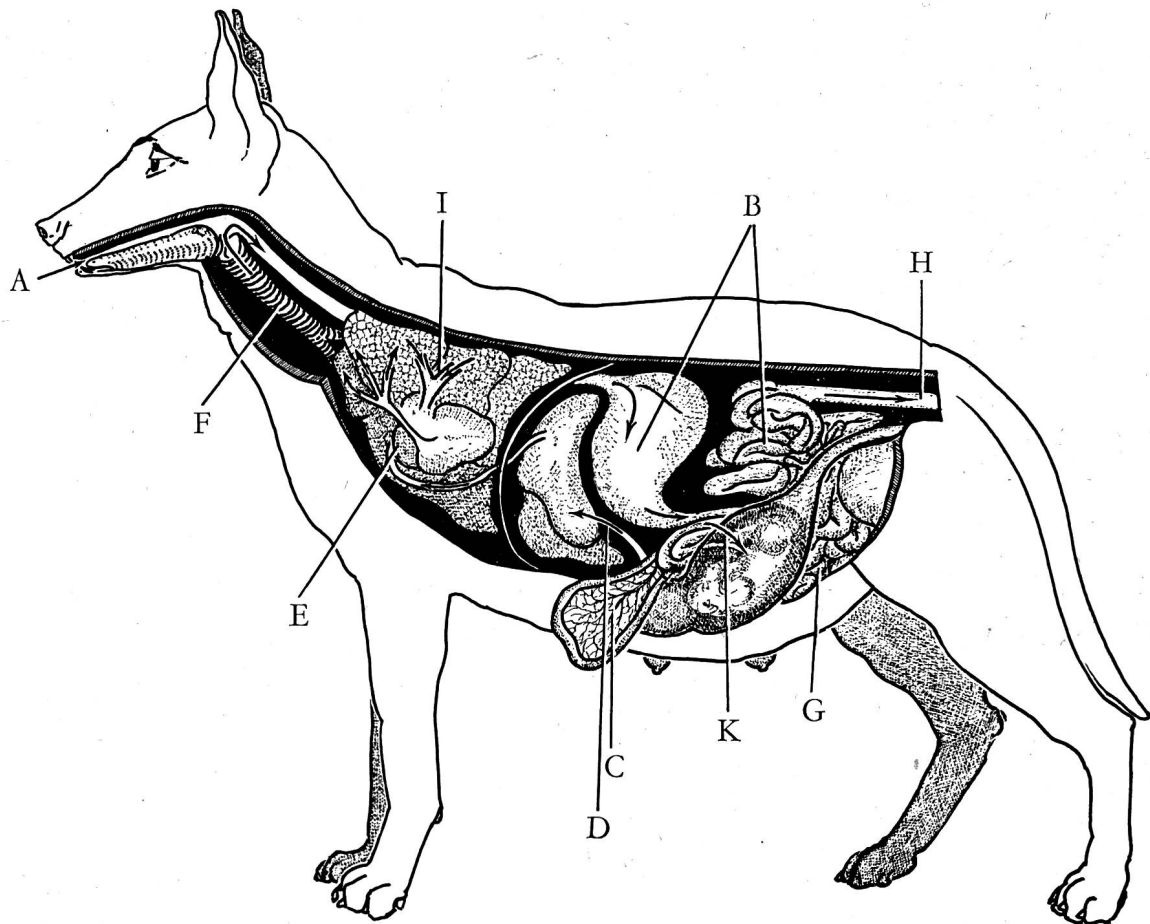


Abb. 3 Die Wanderung von *Toxocara canis* im Wirt.

A. Aufnahme der larvenhaltigen Eier; B. Magen-Darmwanderung der geschlüpften Larven; C. Wanderung in die Lymphgefäße und Blutkapillaren; D. Wanderung durch die Pfortader in die Leber; E. Wanderung durch die untere Hohlvene via rechtes Herz in die Lunge; F. Wanderung durch die Bronchiolen in die Trachea und Rückkehr in den Darmkanal; G. Auswachsen zum Geschlechtstier im Dünndarm; H. Ausscheidung der Eier mit dem Kot; I. Wanderung via Lungenvene–linkes Herz in die Körpergewebe; K. Wanderung durch die Placenta in den Kreislauf des Embryos.

Das *Männchen* bleibt an Größe hinter dem Weibchen zurück. Äußerlich kann es am eingerollten Hinterende erkannt werden. Vor dem After befinden sich die Kopulationsorgane, die Spicula (Abb. 1 E, spi). Außerdem kann man zahlreiche Papillen vor und hinter der Analöffnung beobachten (pa). Das Hinterende des Männchens ist entweder kurz kegelförmig (*Ascaris lumbricoides* und *Toxascaris leonina*) oder es besitzt einen fingerförmigen, mit Papillen besetzten Fortsatz (*Toxocara*).

Die Entwicklung des Hundespulwurmes – *Toxocara canis*

Die mit dem Kot des Wirtes abgegebenen kugel- bis eiförmigen Eier werden im Einzellstadium ausgeschieden. Ihre Entwicklung ist von den Umweltsbedingungen abhängig und kann vorübergehend gestoppt oder verzögert werden. Direkte Sonnenbestrahlung und Austrocknung zerstören die Eizelle. Dagegen sind die Eier gegenüber niederen Temperaturen sehr wider-

standsfähig. Damit der Embryo sich entwickeln kann, muß ein gewisser Feuchtigkeitsgrad vorhanden sein. Unter optimalen Verhältnissen (25–28°C) entsteht im Ei nach seiner Ausscheidung durch den Wirt die erste Larve, welche in der Regel zwischen dem 9. und 15. Tage die erste Häutung durchmacht. Auf dieser Stufe ist das Ei für den Wirt infektiös.

Der Hund wird durch die Aufnahme von mit Eiern verunreinigter Nahrung, infiziertem Aas oder durch Kannibalismus parasitiert (A). Beim Durchgang durch den Magen werden die Eischalen zerstört, und die freigebliebenen Larven gelangen in den Dünndarm (B). Durch die Darmwand hindurch wandern sie in die mesenterialen Blutgefäße und vor allem in die Lymphbahnen bis zu den Lymphknoten (C), von wo aus die venösen Kapillaren befallen werden, so daß durch die Pfortader (D) die Leber bezogen werden kann. Auf dieser Wanderung machen die Würmer weder morphologische Veränderungen durch, noch nehmen sie an Länge zu (0,41–0,49 mm). 12 Stunden später hat die Mehrzahl der Larven die Leber wieder verlassen. Die wenigen zurückgebliebenen Würmer werden abgekapselt und sterben ab. Durch die untere Hohlvene (Vena cava inferior) erreichen die weitergewanderten Larven das rechte Herz (E) und gelangen über die Lungenarterie (Arteria pulmonalis) in die Lungen. Hier treffen die ersten Larven zwischen 24–36 Stunden nach dem Befall des Wirtes ein. 96 Stunden später sind keine Larven mehr außerhalb dieses Organes zu finden.

Von hier aus werden *zwei* Wege eingeschlagen:

1. In den Lungen, wo in der Regel die zweite Häutung vor sich geht, wachsen die Larven fast zur doppelten Länge aus (0,8–0,95 mm). Von den Bronchiolen führt der Weg in die Trachea (F), von wo die Larven mit dem Schluckakt wieder in den Darmkanal befördert werden. 10 Tage nach der Eiaufnahme befindet sich die 3. Larve wieder im Magen, verbleibt dort mehrere Tage, um sich zum dritten Male zur 1,0–1,5 mm langen Larve durchzuhäuten. Am 13. Tage haben die Larven den Dünndarm erreicht (G) und häuten sich zwischen dem 19. und 27. Tage zum letzten Male.

*Präpatentperiode*¹: 4–5 Wochen. Nach andern früheren Angaben soll die Entwicklungsdauer gegen 58 Tage betragen.

2. Der zweite Weg der in den Lungen eingetroffenen Larven führt über die Lungenvene (Vena pulmonalis) (I) zurück in das linke Herz, *ohne* daß eine Häutung stattfindet. Mit dem Zirkulationssystem werden dann die Würmer wahllos in die Gewebe verteilt (somatische Wanderung) und durch den Wirt abgekapselt. Diese Gewebelarven bleiben während langer Zeit lebensfähig.

Während bei Hunden unter 3 Monaten die tracheale Wanderung vorherrscht, wird vor allem bei weiblichen, über 6 Monate alten Tieren die somatische Wanderung bevorzugt. Den Anstoß für eine Wanderung Lunge–Trachea oder Lunge–Körpergewebe geben wahrscheinlich physiologische Veränderungen, welchen der Wirt mit zunehmendem Alter unterworfen ist.

Von größter Bedeutung ist, daß bei trächtigen Weibchen recht häufig eine transplazentale Parasitierung der Föten vor sich geht. Es ist schon lange aufgefallen, daß bei Hunden und Silberfüchsen Totgeburten verhältnismäßig häufig auftreten oder daß die neugeborenen Tiere innerhalb weniger Tage zugrundegehen, eine Beobachtung, die

¹ Die *Präpatentperiode* umfaßt den Zeitraum von der Aufnahme des entwicklungsfähigen Eies durch den Wirt bis zur erstmaligen Abgabe der Eier durch den geschlechtsreifen Wurm (H).

auch wir während der letzten Mobilmachung im Kriegshundelager gemacht haben, obgleich die Muttertiere vollkommen gesund und parasitenfrei gewesen sind. Erst in den letzten 20 Jahren ist man auf Grund von Versuchen dazu gelangt (Webster [17, 18]), daß die Befallsrate der Föten durch die Mutter bis auf 90% ansteigen kann. Diese Parasitierungsart nimmt aber mit zunehmendem Alter des Hundes ab und ist bei über 4 Jahre alten Tieren praktisch verschwunden.

Die intrauterine Besiedelung (Abb. 3 K) findet statt:

a) Durch Aufnahme infektiöser Eier während der Schwangerschaftsperiode. Die Larven gelangen über das Zirkulationssystem zur Plazenta und dringen aktiv durch die dünne Gewebeschicht aus dem mütterlichen in das fötale Blut ein.

b) Die in den Geweben eingekapselten Larven werden reaktiviert. Schon 1935 hat Courmelles [5] die Vermutung ausgesprochen, daß die in den Geweben des Wirtes sich aufhaltenden Larven beim trächtigen Tier wieder anfangen zu wandern, bedingt durch die herabgesetzte Resistenz des schwangeren Wirtes.

Die Abhängigkeit des Wanderungstypus wird durch das Alter und Geschlecht des Hundes bedingt. Die Untersuchungen von Ehrenford [6] an 1324 Hunden haben gezeigt, daß gegenüber 32,8% männlichen nur 9,4% weibliche Tiere reife Individuen von *Toxocara canis* aufgewiesen haben, und daß der Befallsgrad der männlichen Welpen bedeutend höher liegt als bei den weiblichen Geschwistern. Dieses Verhalten der Hunde gegen den Befall mit *Toxocara canis* wird durch die Tatsache erklärt, daß die weiblichen Hunde vom 6. bis 36. Lebensmonat eine steigende Immunität entwickeln. Bei den Männchen fehlen aber bis an das Ende des 3. Lebensjahres alle Anzeichen einer solchen Entwicklung. Der bis heute unbekannte Mechanismus der Freilassung eingekapselter *Toxocara canis*-Larven steht vermutlich im Zusammenhang mit den hormonalen Veränderungen während der Schwangerschaft.

Die Entwicklung von *Toxocara mystax*

Die Entwicklung des Katzenspulwurmes – *Toxocara mystax* – ist von Sprent 1956 [14] experimentell untersucht worden. Die große Mehrzahl der ausgeschlüpften Larven unternimmt wie bei *Toxocara canis* die Leber-Lungenwanderung, in deren Verlauf auch ein Teil der Larven mit dem großen Blutkreislauf in die Muskulatur des Wirtes verschleppt wird. Doch sollen sich die Larven auch direkt im Darmkanal, ohne eine Trachealwanderung zu unternehmen, weiterentwickeln können. Dabei handelt es sich um Würmer, die in die Magenwand eingedrungen sind, wo sie sich am 19. Tage zur 4. Larve umbilden und dann in den Dünndarm einwandern, um nach der letzten Häutung geschlechtsreif zu werden. Dagegen bleibt im Gegensatz zu *Toxocara canis* eine pränatale Parasitierung, wenn sie überhaupt vorkommt, äußerst selten.

Präpatentperiode: Je nach Wirt 6–10–13 Wochen.

Die Entwicklung von *Toxascaris leonina*

Aus den von Sprent [13,15] vorgenommenen Untersuchungen an Katzen, Hunden und Mäusen über die Entwicklung von *Toxascaris leonina* geht hervor, daß keine Leber-Lungenwanderung stattfindet. Die 2. Larven (0,28 mm) benötigen verhältnismäßig lange Zeit, um sich in der Wandung des Dünndarmes anzusiedeln, das heißt vermutlich geht der Befall erst zwischen dem 4. und 5. Tage nach der Aufnahme infektiöser Eier vor sich. Vom 7. Tage an beobachtet man die 2. Häutung zur 0,51–0,65 mm langen dritten Larve. Nach der 3. Häutung wandern die Larven in das Darm-lumen, wo die 4. Häutung der inzwischen 6 mm lang gewordenen Larven 28 Tage nach der Parasitierung erfolgt. Aus den Versuchen an Hund und Katze (Sprent [15]) ergibt sich, daß die Präpatentperiode bei den Hunden 56, bei den Katzen dagegen 74 Tage

beträgt. Auch verdient die Beobachtung erwähnt zu werden, daß Katzen gegenüber Eiern eines Hundestammes von *Toxascaris leonina* refraktär sein können. Werden dagegen Mäuse als Versuchstiere verwendet, so unternehmen die 2. Larven im Wirt immer eine somatische Wanderung. Diese Larven, wird der Wirt Hunden oder Katzen zum Fraß vorgeworfen, sind für beide neuen Wirt infektiös. Man darf aus diesen Versuchen schließen, daß systematisch *Toxascaris leonina* eine Art darstellt, daß aber der Spulwurm in biologische Rassen zerfällt. Das Verhalten der 2. Larven nach dem Freiwerden kann vielleicht als Anpassung an die Verschiedenartigkeit der Wirte (Aasfresser und Raubtiere) gewertet werden. Ist der Wirt dem Parasiten zusagend, so wandern die aus den Eiern geschlüpften Larven von der Darmwandung aus gegen das Darm-lumen (Katze, Hund), während im nicht üblichen Wirt (Maus, Nagetiere) diese Wanderung in Richtung Bauchhöhle unternommen wird. Von hier gelangen die Larven in die Gewebe, werden abgekapselt und entwickeln sich erst dann weiter, wenn ihr Wirt die Beute eines für den Spulwurm günstigen Wirtes geworden ist. Es wird also in gewissem Sinne ein «Zwischenwirt» mit der Aufgabe eines «Transportwirtes» eingeschaltet¹.

Die Entwicklung von *Ascaris lumbricoides*

Die Entwicklung des gemeinen Spulwurmes – *Ascaris lumbricoides*, der wegen seiner Größe und seines häufigen Vorkommens in Mensch und Tier zu den am längsten bekannten Parasiten gehört, ist – trotzdem sich die bekanntesten Parasitologen damit beschäftigt haben – erst in diesem Jahrhundert abgeklärt worden.

So hatte vor allem Leuckart (1822–1898 [8]), der Begründer der modernen Parasitologie, sehr eingehend sich mit der Entwicklung dieses Spulwurmes abgegeben. Doch trotz der Parasitierung von Hunden mit larvenhaltigen Eiern scheiterten seine Versuche immer wieder daran, daß es Leuckart nie gelang, die Larven im Wirt zu finden. So kam er denn zur Schlußfolgerung, «daß die Übertragung der Ascariden in unsere Haussäugetiere – und namentlich auch die des *Asc. lumbricoides* in den Mensch – auf eine andere Weise, als durch embryonenhaltige Eier geschehen müsse.» Für diese Anschauung kamen 2 Möglichkeiten in Betracht: «Entweder müssen dann die Embryonen außerhalb ihrer späteren Träger aus ihren Eischalen fallen... und eine Zeitlang im Freien leben, oder sie müssen einen Zwischenwirt durchwandern und mit diesem in den Menschen übertreten.» Die erste Möglichkeit lehnte Leuckart ab. Doch auch die Annahme der Einschaltung eines Zwischenwirtes, wie Asseln, Regenwürmer oder Schnecken, erwies sich als falsch.

Erst 1916 ist es Stewart [16] gelungen, die Lebensgeschichte der Ascariden abzuklären, das heißt zu zeigen, daß das scheinbare Verschwinden der Larven im Wirt in ihrer Wanderung durch Leber und Lunge bedingt ist. Eingehend ist dann dieser Entwicklungszyklus von Ransom und Foster [10] untersucht worden. Dabei haben sie gezeigt, daß Nagetiere als Zwischenwirte für den gemeinen Spulwurm nicht notwendig sind, wie dies Stewart [16] noch angenommen hat. *Ascaris lumbricoides* macht seine ganze Entwicklung im geeigneten Wirt durch. Die Leber-Lungenwanderung entspricht der bei *Toxocara canis* beschriebenen Form. Dagegen besteht zwischen den beiden Arten der große Unterschied, daß bei *Ascaris lumbricoides* eine pränatale Parasitierung der Föten nicht vorkommt.

Präpatentperiode: Je nach Wirt 49–63–75 Tage.

¹ Der Unterschied von *Zwischenwirt* und *Transportwirt* besteht darin, daß im Zwischenwirt eine Entwicklung von Larven oder vorgeschlechtlichen Stadien vor sich geht, während der Transportwirt als symptomloser, latent parasitierter Träger einer sich nicht weiter entwickelnden Stufe eines Schmarotzers dient.

Überblicken wir die Entwicklungsgänge der vier im Hunde vorkommenden Spulwurmarten, so ergeben sich drei Hauptunterschiede:

1. Eine Leber-Lungen-Trachea-Wanderung unternehmen:
Toxocara canis, *T. mystax* und *Ascaris lumbricoides*
2. Die somatische Wanderung wird beobachtet bei:
Toxocara canis und *T. mystax*; bei *Toxascaris leonina* in ungeeigneten Wirten
3. Die pränatale Parasitierung findet praktisch nur statt bei
Toxocara canis.

Pathologie

Die Schädigungen durch *Toxocara canis* und die anderen 3 Spulwürmer hängen in erster Linie vom Grad der Parasitierung ab und beginnen im Wirt mit der Wanderung der frei gewordenen Larven durch die Dünndarmwandung. Neben einer Enteritis beobachtet man submucöse Haemorrhagien, deren Stärke und Ausdehnungen durch die Zahl der diffundierenden Larven bedingt werden. In der Leber kommt es zur Vernichtung der Leukozyten. Das Gewebe wird nekrotisch; Haemorrhagien und Verfettung der Leberzellen sind übliche Symptome. In der Leber abgelagerte Larven werden von einer dünnen, fibrinösen Kapsel umgeben und verleihen dem Organ ein fleckiges Aussehen. Die weißen Punkte auf der Leber sind für eine *Toxocara*-Infektion charakteristisch. Bei schwachem Befall sind aber schon nach 3 Wochen die zerstörten Lebergewebe wieder regeneriert.

Die Symptome beim Eindringen der Larven in die Lunge bestehen in Atemnot, trockenem Husten und allgemeiner Mattigkeit. Daneben werden ein vorübergehendes eosinophiles Lungeninfiltrat und eine stark gesteigerte Eosinophilie im Blute festgestellt. Bei leichtem Befall können vorübergehende Lobulärpneumonie und Gefäßkongestionen auftreten, die beim schwer parasitierten Tier zu einer generalisierten Pneumonie führen, verbunden mit blutigen, Epithelzellen und Larven enthaltenden Exsudaten. Die haemorrhagischen Bezirke geben der Lunge ein getüpfeltes Aussehen und erinnern an eine tuberkulöse Erkrankung. Histologisch zeigt sich eine vollständige Gewebedegeneration.

Die ausgewachsenen Würmer, die vor allem bei jungen Tieren in großen Mengen auftreten können – oft zählt man über 2000 Würmer in einem Wirt – rufen neben der Schädigung der Darmwand in erster Linie Störungen der Freßlust und der Verdauung hervor. Jungtiere werden unwirtschaftlich, magern ab und gehen ein. In großer Zahl vorhanden rufen die Würmer durch Knäuelbildung Verstopfung des Darmlumens (Abb. 4) hervor, die zum Darmverschluß (*Ileus verminosus*) mit letalem Ausgang führt. Daneben kann der alte Wandertrieb wieder erwachen. Die Würmer dringen durch die entzündete Darmwand in die Bauchhöhle ein und lösen eine Peritonitis aus. Außerdem trifft man die Spulwürmer im Magen, ja sogar in

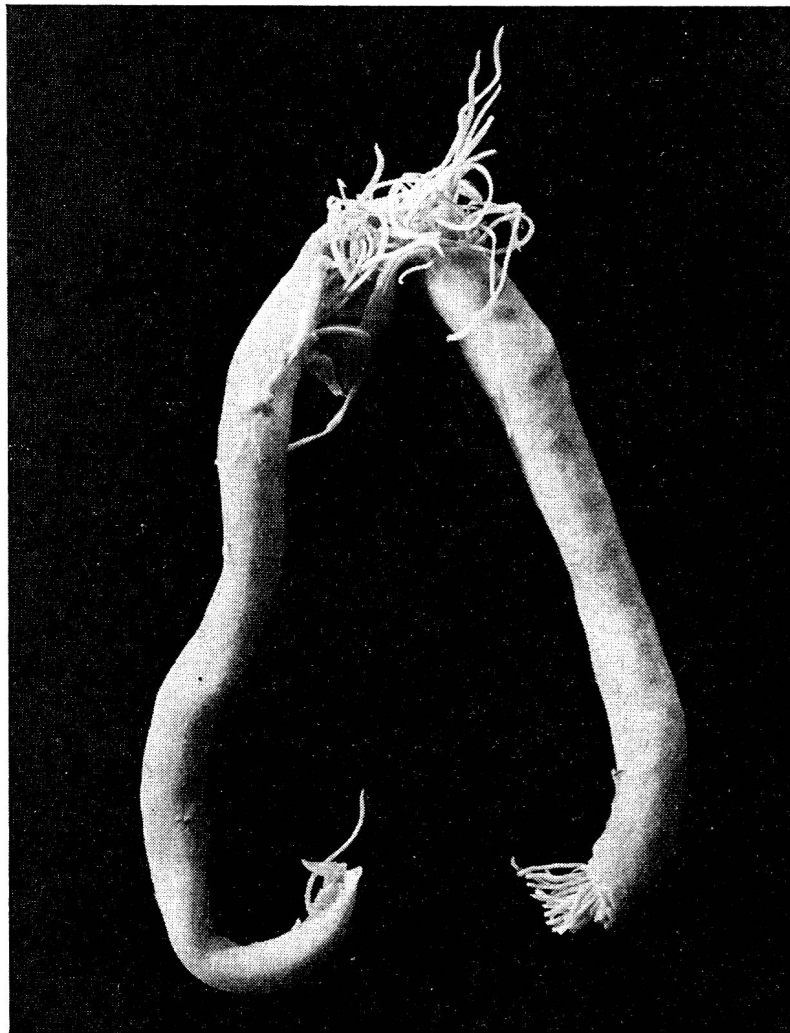


Abb. 4 Dünndarm eines Hundes mit *Toxocara canis* (Originalaufnahme)

der Speiseröhre an. Neben Koliken, Diarrhöe und Verstopfung machen sich auch chronisch toxische Auswirkungen im Zentralnervensystem bemerkbar. Sie äußern sich in epileptischen und wutartigen Anfällen. Die giftigen Stoffwechselprodukte lösen Urticaria, asthmatische Zustände und Eosinophilie aus, Symptome, welche nach dem Austreiben der Spulwürmer gewöhnlich rasch wieder verschwinden. Endlich sei noch darauf hingewiesen, daß diese Würmer verhältnismäßig häufig in die Leber- und Gallengänge eindringen und Schädigungen im Leberparenchym hervorrufen. Thrombosen des Portalsystems oder Empyembildungen in der Gallenblase sind häufige Begleiter der im Gallensystem sich aufhaltenden Würmer.

Die Pathologie des gemeinen Hundespulwurmes spielt aber auch in der Humanmedizin eine nicht zu unterschätzende Rolle. Bereits im Jahre 1921 machte Fülleborn darauf aufmerksam, daß eine *Toxocara*-Infektion beim Menschen möglich sein kann, während 1925 Chandler den Verdacht äußerte, daß die 2. Larven dieses Spulwurmes vielleicht im Menschen die Lungen erreichen können (vgl. Beaver [1]). Es dauerte aber fast 20 Jahre, bis es Beaver und seinen Mitarbeitern [3] gelang, diese Ansicht zu

bestätigen. Sie wiesen in der Leber von Kindern die Jugendstadien des Spulwurmes nach. Smith und Beaver [11] zeigten durch Versuche an geistig defekten Kindern, welche mit 200 embryonierten Eiern von *Toxocara canis* parasitiert wurden, daß trotz klinisch asymptomatischem Verlauf der Parasitierung eine lang andauernde Eosinophilie auftrat (10–13 Monate), welche nur auf das Vorhandensein von Larven zurückgeführt werden konnte. Die Zunahme der eosinophilen Leucocyten stieg von 3% auf 42–52%. Spulwurmeier konnten aber im Stuhl der Kinder nicht nachgewiesen werden.

Aus diesen Beobachtungen geht eindeutig hervor, daß der Mensch für den Hundespulwurm ein ungeeigneter Wirt ist. Das gleiche gilt auch für Versuchstiere wie Mäuse, Ratten, Meerschweinchen und Kaninchen (Smith und Beaver [11]; Sprent [13]; Yokogawa u. a. [19]). Sprent [13] hat festgestellt, daß die in den Geweben des Versuchstieres sich aufhaltenden Larven – ob eingekapselt oder frei (vor allem im Gehirn) – weder ein Wachstum noch eine Weiterentwicklung zeigen, dagegen während mindestens 2 Jahren ihre Infektionsfähigkeit beibehalten können.

Die Parasitierung mit infektionstüchtigen Eiern von *Toxocara canis* – sie enthalten in diesem Falle die 2. Larven – kommt vor allem bei Kleinkindern, selten bei Erwachsenen vor (Beaver [1]). Es darf als sicher angenommen werden, daß die zufällig mit dem Kot des Hundes abgelegten Eier, welche durch Regen und andere Faktoren zerstreut werden, beim Spielen und anderem Umgang mit verseuchter Erde in die Kinder gelangen. Gestützt auf die Untersuchungen von Smith und Beaver [12] meldet Beaver 1959 [2], daß die Larven im Magen des Kindes frei werden und sich in der Regel in der Leber festsetzen. Daneben können aber auf visceraler Wanderung alle Organe des Körpers bezogen werden. Hand in Hand mit der bereits erwähnten Eosinophilie beobachtet man zum Teil schwere Krankheitssymptome. Neben Fieber, Appetitlosigkeit und Gewichtsverlust treten infolge der Gewebewanderung des Parasiten an Beinen und am Gesäß eitrige Geschwüre und Hautausschläge auf. Daneben erscheinen Syndrome wie Blähungen und Eosinophilie verbunden mit einer Hepatomegalie. Zu den gefährlichsten Auswirkungen wandernder Larven gehört die Endophthalmie, welche Yokogawa und seine Mitarbeiter [19] an Mäusen experimentell erzeugt hat, die aber auch beim Menschen vorkommt und zu Blindheit führen kann (Bourke und Yeates [4]). Die Larven rufen nicht nur Regenbogenhaut- und Aderhautentzündungen (Iritis bzw. Chorioiditis) wie auch Hämorrhagien in der Netzhaut und im Glaskörper hervor, sondern können auch zur Ursache des grauen Stares (Katarakt) werden.

Therapie

Das früher häufig verwendete, wirksame Mittel *Chenopodiumöl* verschwindet heute mehr und mehr, da die Droge sich toxisch auswirken kann. Versuche an Hunden über ihre Giftigkeit haben gezeigt, daß 0,2 cm³ des Öles pro kg Körpergewicht, subkutan injiziert, den Tod des Hundes unter spasmodischen Erscheinungen und Atemlähmungen zur Folge haben. Nachteilig wirkt sich auch die Notwendigkeit einer viermaligen Verabreichung der Droge aus. Aktiv wirksam ist auch das nahe verwandte *Ascaridol*, welches aber in Dosen von 0,04–0,44 g/kg je nach Zustand des Wirtes zu entzündlichen Darmveränderungen, Leberschädigungen und Nephritis Anlaß geben kann. Eine gute therapeutische Wirkung hat Erhardt [7] mit *Mandelsäureisoamylester* erzielt (Normaldosis 1 cm³/kg), wenn er 30 kg schweren Hunden 7 Kapseln zu 3 cm³ des Anthelminthicus verabreicht. Die Vorteile des Esters sind, daß das Tier vor der Kur nicht hungern muß, und daß toxische Reaktionen ausgeschlossen zu sein scheinen. Aus den Versu-

chen im Jahre 1956 von Martin [9] hat sich ergeben, daß mit einer Dosis von 0,4 g/kg *3,5-Dimethyl-4-chlorophenol* alle Ascariden beim Hund abgetrieben werden können; doch muß das Tier 18–24 Stunden vor der Einnahme des Mittels fasten. Neuestens wird *Piperazin*, ein Diäthylendiamin, in Form des Citrates mehr und mehr zur Austreibung der Spulwürmer angewandt. Das unter dem Namen «*Antoban*» (Borrough, Welcome Ltd.) empfohlene Anthelminthicum scheint recht erfolgreich zu sein, hat aber u. E. den Nachteil, daß man an 3 aufeinanderfolgenden Tagen pro 5 kg Körpergewicht je eine Tablette von 0,5 g eingeben muß, und daß die Kur nach 3 Wochen zu wiederholen ist.

Das vor einigen Jahren von der Firma E. Lilly & Co., Indianapolis (USA), herausgebrachte Anthelminthicum «*Telmid*» zeichnet sich durch ein breites Spektrum aus. Seine Wirkung erstreckt sich beim Menschen vor allem auf die häufig vorkommenden Nematodenparasiten, wie *Ascaris lumbricoides* (Spulwurm), *Trichuris trichiura* (Peitschenwurm), *Enterobius vermicularis* (Madenwurm) und *Strongyloides stercoralis* (Zwergfadenwurm). Dieses Dilombrin, ein Dithiazaninjodid, ist chemisch das Jodid von 3,3-Diäthylthiadicarbonocyanin. Es besitzt eine lebhaft blaue Farbe, zeichnet sich durch seine leichte Wasserlöslichkeit aus und ist nicht toxisch, da es von der Magen-Darmschleimhaut nicht resorbiert wird. Selbst bei Überdosierung bleibt es ungefährlich.

Das Anthelminthicum ist daher auch bei Haustieren ausgetestet worden. 1962 hat W. Flucke unter der Leitung von Prof. Dr. K. Enigk an der Tierärztlichen Hochschule Hannover die Ergebnisse seiner Versuche an Hunden: «Die Wirkung des Dilombrin beim Nematodenbefall des Hundes¹» veröffentlicht. Während beim Menschen Dragées (50 und 100 mg) gut vertragen werden, hat sich die Verabreichung der Tabletten beim Hund nicht bewährt. Dagegen wirkt sich das pulverisierte Telmid in Gelatine kapseln (Basismenge: 20 mg/kg Körpergewicht) recht günstig aus.

Für die Praxis enthält eine Kapsel 50 mg der Droge, was der Dosis für einen 2½ kg schweren Welpen entspricht. Das Tier erhält das Anthelminthicum an 3 aufeinanderfolgenden Tagen. Dadurch werden nicht nur die Spulwürmer zu 100% abgetrieben, sondern auch allfällig vorhandene andere Nematodenparasiten wie *Trichuris vulpis* (Hundepeitschenwurm) und *Uncinaria stenocephala* (Hakenwurm). Die toten Würmer werden im verdünnten, blaugrün verfärbten Kot gefunden.

Prophylaxe

Sehen wir von der pränatalen Parasitierung ab, so lehrt die Erfahrung, daß ein Befall des Hundes mit Spulwürmern vor allem im Jugendstadium vorkommt. Im Falle der intrauterinen Infektion ist bereits bei der Entwicklung von *Toxocara canis* hervorgehoben worden, daß diese Parasitie-

¹ Inaug.-Dissertation, Hannover 1962.

rungsart in erster Linie durch die Reaktivierung der in den Geweben der Mutter eingekapselten zweiten Larven ausgelöst wird. Dabei macht man häufig die Beobachtung, daß das Muttertier anscheinend parasitenfrei ist, da die Geschlechtstiere im Darmkanal fehlen. Es bleibt daher praktisch unmöglich, erfolgreich gegen die Parasitierung der Föten in der Mutter vorzugehen. Auch im Falle des Auftretens der reifen Spulwürmer können nur diese durch ein Anthelminthicum erreicht werden, niemals aber die in den Geweben sich aufhaltenden Larven.

Auch sonst scheint es in der Praxis kaum möglich zu sein, prophylaktisch hygienische Maßnahmen durchzuführen. Alle Hunde streunen, tragen durch ihre Kotabgabe mit zur Verbreitung der sehr widerstandsfähigen Spulwurmeier, beschnüffeln und beriechen alles und sind deshalb immer wieder einem Ascaridenbefall ausgesetzt. Dieser wird noch gefördert, wenn viele Hunde in einem eng begrenzten Raume gehalten werden, wie dies zum Beispiel während des letzten Krieges im Hundelager der Armee der Fall gewesen ist. Gegen 60% der Hunde sind in den Jahren 1944/45 mit Spulwürmern befallen gewesen. Ob hier mit gründlicher Reinigung und Desinfektion der Ställe und der Hunde eine Verminderung der Infestationen hätte erreicht werden können, möchten wir bezweifeln. Denn jeder Bekämpfung des Spulwurmes steht die Wirklichkeit gegenüber, welche es nicht erlaubt, auch nur ein Gebiet von wenigen Aren wurmeierfrei zu machen. In einem engen Wohnbezirk eines Hundes besteht aber doch bis zu einem gewissen Grade die Möglichkeit, eine Parasitengefahr zurückzudämmen. Durch Anwendung der elementarsten hygienischen Maßregeln: Reinhalten der Hundebehausung; Entfernung und Vernichtung des Kotes, kann wenigstens teilweise der Verwurmung entgegengetreten werden. Dazu verhilft auch eine in bestimmten Abständen vorgenommene Untersuchung des Kotes, um sich zu vergewissern, ob der Hund zum Wurmträger geworden ist oder nicht.

Zusammenfassung

In den Hunden können 4 Spulwurmartentypen auftreten: *Toxocara canis* (Werner, 1782), *T. mystax* (Zeder, 1800), *Toxascaris leonina* (v. Linstow, 1902) und *Ascaris lumbricoides* Linné, 1752. Die Entwicklungsgänge dieser Spulwurmartentypen weisen 3 Hauptunterschiede auf: 1. Wanderung durch Leber – Lunge – Trachea – Darmkanal: *Toxocara*-Arten und *Asc. lumbricoides*; 2. somatische Wanderung: *Toxocara*-Arten und *Toxascaris leonina* in ungeeigneten Wirten und 3. eine pränatale Parasitierung: praktisch nur bei *Toxocara canis*. Im Abschnitt über die pathologischen Auswirkungen der Würmer ist hervorzuheben, daß beim Menschen ein Befall mit *T. canis* infolge der somatischen Wanderung die Larven ins Auge gelangen und u. U. zu Erblindung führen können. Therapeutisch haben sich Piperazin und neuerdings auch Dilombrin-Präparate, zum Beispiel «Telmid» bewährt. Wirksame prophylaktische Maßnahmen gegen den Spulwurmbefall scheint es infolge der Lebensweise der Hunde nicht zu geben.

Résumé

Le chien peut héberger 4 espèces d'ascarides: *Toxocara canis* (Werner, 1782), *T. mystax* (Zeder, 1800), *Toxascaris leonina* (von Linstow, 1902) et *Ascaris lumbricoides*

(Linné, 1752). L'évolution de ces espèces ascaridiennes présente 3 distinctions: 1. Migration par les conduits hépatiques—la trachée—le canal intestinal: espèces *Toxocara* et *Asc. lumbricoides*; 2. Migration somatique: Espèces *Toxocara* et *Toxascaris leonina* dans des hôtes impropres et 3. un parasitisme prénatal: pratiquement uniquement chez *Toxocara canis*.

En ce qui concerne la pathologie, il y a lieu de relever que chez l'homme atteint de *T. canis*, la larve peut, à la suite de sa migration somatique, pénétrer dans l'œil et éventuellement entraîner la cécité. Du point de vue thérapeutique, la pipérazine et, récemment, la dilombrine (par exemple «Telmid») ont eu de bons effets. Il ne semble pas qu'il existe de mesures prophylactiques propres à combattre l'ascaridiose, ceci en raison des mœurs du chien.

Riassunto

Il cane può presentare 4 specie di ascaridi: *Toxocara canis* (Werner, 1782), *T. mystax* (Zeder, 1800), *Toxascaris leonina* (Linstow, 1902) e *Ascaris lumbricoides* (Linné, 1752). L'evoluzione di questa specie di ascaridi ha tre distinzioni: 1. Migrazione attraverso i condotti epatici: la trachea, il canale intestinale; specie *Toxocara* e *Ascaris lumbricoides*; 2. Migrazione somatica: specie *Toxocara* e *Toxascaris leonina* in ospiti disadatti e 3. un parassitismo prenatale: praticamente solo nella *Toxocara canis*.

Riguardo alla patologia, va rilevato che nell'uomo infestato da *T. canis* larva può, in seguito alla sua migrazione somatica, penetrare nell'occhio e causare eventualmente la cecità. Sotto l'aspetto terapeutico, la piperazina e di recente la dilombrina (p.e. il «Telmid») hanno avuto dei buoni risultati. Non sembra che esistano dei provvedimenti profilattici per combattere l'ascaridiosi, ciò causa il modo di vivere dei cani.

Summary

Four kinds of ascarids occur in dogs: *Toxocara canis* (Werner, 1782), *T. mystax* (Zeder, 1800), *Toxascaris leonina* (v. Linstow, 1902) and *Ascaris lumbricoides* (Linné, 1752). The development processes of these ascarid types show three main differences: 1. Migration through the liver-lung-trachea-intestinal canal: *Toxocara*-types and *Asc. lumbricoides*; 2. Somatic migration: *Toxocara*-types and *Toxascaris leonina* in unsuitable hosts; 3. A prenatal parasitosis: practically only *Toxocara canis*.

The passage dealing with the pathological effects of the worms emphasises that in human beings an infection with *T. canis* may, as a result of somatic migration of the larva, reach the eyes and even lead to blindness. Therapeutically piperacin and, more recently, the dilombrin preparations, e.g. Telmid, have proved effective. But useful prophylactic measures to prevent infection with ascarids are apparently not possible because of canine habits.

Literatur

- [1] Beaver, P. C.: Larva migrans. A review. Exp. Parasitol., 5, 587-621 (1956). — [2] Beaver, P. C.: Visceral and cutaneous larva migrans. Publ. Health Rep., 74, 328-332 (1959). — [3] Beaver P. C., Snyder H., Carrera G., Dent J. and Lafferty J.: Chronic eosinophilia due to visceral larva migrans; report of three cases. Pediatrics, 9, 7-19 (1952). — [4] Bourke, G. M. and Yeates, F. M.: Med. J. Australia, 48, 12-14 (1961). — [5] Courmelles, F. D.: Comment pénètrent les ascaris chez les très jeunes chiens? Rev. pathol. comp. et Hyg. gen., 35, 1332-1336 (1935). — [6] Ehrenford, F.: Canine ascariasis — a potential zoonosis. J. Parasitol. (Suppl.), 42, 12-13 (1956). — [7] Erhardt, A.: Untersuchungen über die Behandlung der Spulwurminfektionen von Katze, Hund und Fuchs mit Mandelsäureisoamyl-ester. Naunyn-Schmiedberg's Arch. exp. Path. Pharmak., 209, 130-137 (1950). — [8] Leukart, R.: Die menschlichen Parasiten und die von ihnen herrührenden Krankheiten. Vol. 2, Leipzig und Heidelberg, 153-258 (1876). — [9] Martin, E. M.: Studies on the anthelmintic value of 3.5-dimethyl-4-chlorophenol in dogs. Proc. helminth. Soc. Wash., 24, 67-69 (1957). — [10] Randsom, B. H. and Foster, W. D.: Observations on the life history of *Ascaris lumbricoides*. US. Dep. Agr. Bull., 871, 1-47 (1920). — [11] Smith, M. H. D. and Beaver, P. C.:

Persistence and distribution of *Toxocara* larvae in the tissues of children and mice. *Pediatrics*, 12, 491–497 (1953). – [12] Smith, M. H. D. and Beaver, P. C.: Visceral larva migrans due to infection with dog and cat ascarids. *The Pediatr. Clinics North Americ.*, 2, 163–168 (1955). – [13] Sprent, J. F. A.: The life cycles of nematodes in the family Ascarididae Blanchard, 1896. *J. Parasitol.*, 40, 608–617 (1954). – [14] Sprent, J. F. A.: The life history and development of *Toxocara cati* (Schränk, 1788) in the domestic cat. *Parasitology*, 46, 54–78 (1956). – [15] Sprent, J. F. A.: The life history and development of *Toxascaris leonina* (von Linstow, 1902) in the cat and dog. *ibid.*, 49, 330–371 (1959). – [16] Stewart, F. B.: On the life history of *Ascaris lumbricoides*. *Brit. Med. J.*, 2, [5–7; 474; 486–488; 753–754] (1916). – [17] Webster, G. A.: A report on *Toxocara canis* Werner, 1782. *Can. J. comp. Med.*, 22, 272–279 (1958). – [18] Webster, G. A.: On prenatal infection and the migration of *Toxocara canis* Werner, 1782, in dogs. *Can. J. Zool.*, 36, 435–440 (1958). – [19] Yokogawa, M., Yoshimura, H. and Inasaka, Y.: I. Studies on the «visceral larva migrans». II. On the experimental occurrence of the nematode-endophthalmitis due to the larvae of *Toxocara canis* in mice. *Jap. J. Parasitol.*, 11, 138–143 (1962).

Anschrift des Verfassers: Pd. Dr. Hans A. Kreis, Naturhist. Museum, Bernastr. 15, Bern.

BUCHBESPRECHUNGEN

Krankheiten der Milchdrüse bei Haustieren. Von H. J. Heidrich und W. Renk. 510 Seiten mit 350 Abbildungen. Verlag Paul Parey, Berlin und Hamburg 1963. Ganzleinen DM 68.—.

Das Werk füllt in der Reihe der deutschsprachigen tierärztlichen Lehr- und Handbücher eine stets empfundene Lücke aus. Es ist ein modernes Nachschlagewerk, das dem tierärztlichen Praktiker, dem Laboratoriums-Tierarzt, dem Studenten – jedem der sich für Bau, Funktion und Störungen der Milchdrüse interessiert – erschöpfend Auskunft gibt.

Die einzelnen Daten über die Abnormitäten und die infektiösen und nicht-infektiösen Erkrankungen der Milchdrüsen bei den verschiedenen Haussäufern mußten bis anhin mühsam aus der Fachliteratur und aus den Standardwerken der Rinderkrankheiten, der Geburtshilfe, der Chirurgie, der Mikrobiologie, der Milchhygiene usw. zusammengesucht werden. Das Werk von Professor Heidrich, dem Direktor der Klinik für Tiergeburtshilfe und Klauentier-Krankheiten, und von Professor Renk, dem Direktor des Veterinär-pathologischen Institutes, beide an der Freien Universität Berlin, hält in gedrängter Form und dennoch mit genügender Breite und Tiefe, unter Zuhilfenahme der einschlägigen Literatur, alles das über die Pathologie, Prophylaxe und Therapie der Milchdrüse unserer Haussäuger fest, was wissenschaftlich und wichtig ist.

Nicht nur über die Ätiologie, Symptomatologie, Prophylaxe und Therapie der einzelnen Milchdrüsen-Erkrankungen gibt das Buch Auskunft; es befaßt sich auch mit der Frage der Erhöhung der Milchproduktion, den Laktations-Anomalien, der mutterlosen Aufzucht von Säuglingen, den Ausscheidungen von belebten und unbelebten Stoffen (Insektizide, Sulfonamide, Antibiotica, radioaktive Substanzen mit der Milch) und allen weiteren interessanten Randgebieten.

Im Laufe der Jahre haben u. a. durch die Anwendung der Antibiotika und die Einführung der Melkmaschinen Ätiologie, Prognose und Therapie der verschiedenen Euterleiden wesentliche Änderungen erfahren. Der Eutergesundheitsdienst hat Bedeutung erlangt. Alle diese wichtigen Neuerungen und neuen Erkenntnisse sind berücksichtigt.