

Bekämpfung von intestinalen Protozoen bei Hunden und Katzen

Deutsche Adaption der ESCCAP-Empfehlung Nr. 6, April 2013

Bekämpfung von intestinalen Protozoen bei Hunden und Katzen

Deutsche Adaption der ESCCAP-Empfehlung Nr. 6, April 2013

INHALT

EINLEITUNG	4
1. INDIVIDUELLE FAKTOREN: GESUNDHEITSTATUS, HALTUNG UND LEBENSUMFELD	5
2. BEKÄMPFUNG DER BEDEUTENDSTEN INTESTINALEN PROTOZOEN	6
2.1. <i>Giardia intestinalis</i>	6
2.2. <i>Tritrichomonas foetus</i>	9
2.3. <i>Isospora</i> spp.	11
2.4. <i>Cryptosporidium</i> spp.	14
2.5. <i>Toxoplasma gondii</i>	16
2.6. <i>Neospora caninum</i>	21
2.7. <i>Hammondia</i> spp.	23
2.8. <i>Sarcocystis</i> spp.	24
3. BEKÄMPFUNG DER PARASITENSTADIEN IN DER UMWELT	26
4. PRÄVENTION ZONOTISCHER PARASITOLEN	26
5. SCHULUNG VON PRAXISTEAM, TIERBESITZERN UND ÖFFENTLICHKEIT	26
GLOSSAR	27
ANHANG: Hintergründe von ESCCAP	29

Hinweis: In dieser Empfehlung sind mit Bezeichnungen wie Tierhalter, Tierbesitzer und Tierarzt stets Personen beiderlei Geschlechtes gemeint. Aus Gründen der besseren Lesbarkeit wird auf die weitere Ausformulierung beider Geschlechter verzichtet.

EINLEITUNG

Infektionen von Hunden und Katzen mit intestinalen Protozoen sind in Europa weitverbreitet. Abgesehen von wenigen Ausnahmen scheint es keinerlei Einschränkung hinsichtlich der geographischen Verbreitung zu geben. Die Infektionen werden von Flagellaten (*Giardia* sp. und *Tritrichomonas* sp.) und Kokzidien aus dem Unterstamm der Apicomplexa (*Isospora* spp., *Cryptosporidium* spp., *Toxoplasma* sp., *Neospora* sp., *Hammondia* spp. und *Sarcocystis* spp.) verursacht.

Infektionen mit Protozoen haben folgende charakteristische Gemeinsamkeiten:

- Die klinischen Erscheinungen sind in den meisten Fällen unspezifisch.
- Jungtiere sind häufiger infiziert als ältere Tiere.
- Die Infektionen verlaufen häufig ohne klinische Symptome und sind oft selbstlimitierend. Dies erklärt die Anzahl an asymptomatischen Ausscheidern. Die Virulenz variiert innerhalb der einzelnen Gattungen.
- Schwerwiegende klinische Symptome stehen sehr häufig mit Begleitinfektionen durch andere Erreger (Viren, Bakterien) in direktem Zusammenhang.
- Negative Ergebnisse bei Kotuntersuchungen können eine Infektion nicht ausschließen.
- Aufgrund fehlender wirksamer Präparate oder einer notwendigen Umwidmung kann sich die Behandlung als schwierig erweisen.
- Einige Erreger sind Zoonoseerreger: *Toxoplasma gondii*, einige Genotypen von *Giardia intestinalis* oder *Cryptosporidium* spp.

In dieser Empfehlung werden folgende häufig verbreitete und klinisch relevante Protozoen dargestellt:

1. *Giardia intestinalis* (syn. *G. duodenalis*)
2. *Tritrichomonas foetus*
3. *Isospora* (syn. *Cystoisospora*) spp.
4. *Cryptosporidium* spp.
5. *Toxoplasma gondii*
6. *Neospora caninum*
7. *Hammondia* spp.
8. *Sarcocystis* spp.

Die vorliegende Empfehlung gibt einen Überblick über diese intestinalen Protozoen und deren Bedeutung. Ein wichtiges Anliegen ist, dem Leser praktikable Maßnahmen zur Behandlung und Bekämpfung zu vermitteln, um einer Infektion von anderen Tieren und Menschen vorzubeugen.

1. INDIVIDUELLE FAKTOREN: GESUNDHEITSTATUS, HALTUNG UND LEBENSUMFELD

Maßnahmen zur Bekämpfung von Protozoen müssen individuell an die Patienten angepasst werden. Bestimmte Faktoren erfordern intensivere Maßnahmen, während sich bei anderen ein weniger intensives Vorgehen rechtfertigen lässt. Folgende Aspekte sind zu berücksichtigen:

Tier

Das Risiko einer Erkrankung infolge von Protozoen-Infektionen ist für Hunde- und Katzenwelpen höher als für ältere Tiere. Adulte Tiere (insb. Zuchttiere) können eine permanente/wiederkehrende Infektionsquelle für andere Tiere (insb. Welpen) darstellen, obwohl sie nach einer Infektion häufig eine Immunität entwickeln und selten klinische Symptome zeigen.

Haltung

Die Haltung von mehreren Hunden und Katzen in enger Gemeinschaft (Zwinger, Tierheim, Tierpension) erhöht das Risiko von Protozoen-Infektionen, die direkt übertragen werden, wie z. B. *Giardia intestinalis*, *Tritrichomonas foetus*, *Cryptosporidium* spp. oder *Isoospora* spp. Der Freigang von Katzen ist ein weiterer Risikofaktor.

Ernährung

Hunde und Katzen, die mit rohem Fleisch und Innereien ernährt werden (z. B. beim BARFen) und/oder Wildnager fressen, mit Fötus- oder Plazentamaterial in Kontakt kommen können, unterliegen einem erhöhten Infektionsrisiko für zystenbildende Kokzidien, wie *Neospora caninum*, *Hammondia* spp., *Toxoplasma gondii*, *Isoospora* spp. oder *Sarcocystis* spp.

Lebensraum und Reisen

Die aufgeführten Protozoen sind europaweit verbreitet. Reisen ins europäische Ausland bergen daher grundsätzlich kein erhöhtes Infektionsrisiko.

2. BEKÄMPFUNG INTESTINALER PROTOZOEN

2.1. *GIARDIA INTESTINALIS*

2.1.1. Biologische Grundlagen

Arten

Giardia intestinalis (syn. *G. duodenalis*, *G. lamblia*) kommt bei einer Vielzahl von Wirbeltieren vor. Es treten mehrere Genotypen (A-G) mit unterschiedlichen Wirtsspektren auf.

Lebenszyklus

Der Entwicklungszyklus von *G. intestinalis* ist homoxen. Trophozoiten besiedeln den Dünndarm, vermehren sich durch wiederholte Zweiteilung und bilden widerstandsfähige Zysten, die mit dem Kot in die Umwelt gelangen. Die Anzahl der ausgeschiedenen Zysten ist häufig sehr groß. Die Infektion erfolgt oral durch die Aufnahme von Zysten. Nach einer Infektion heften sich die Trophozoiten an die Schleimhautepithelzellen. Die Präpatenz beträgt 4-16 Tage. Zysten sind unmittelbar infektiös und können intermittierend über mehrere Wochen oder Monate ausgeschieden werden (Patenz).

Epidemiologie/Vorkommen

Giardia-Infektionen zählen bei Jungtieren < 1 Jahr zu den häufigsten Endoparasitosen. Die Prävalenz liegt deutlich über der älterer Hunde und Katzen. Zysten werden von Tieren mit klinischen Symptomen, aber auch bei inapparentem Verlauf ausgeschieden. Eine Infektion induziert eine Teilimmunität, die zu einem mildereren Krankheitsverlauf oder in einigen Fällen zu einer vollständigen Eliminierung des Erregers führen kann. Diese partielle Immunität kann Reinfektionen aber nicht sicher verhindern. Die Übertragung von Giardien erfolgt oral als Schmutz- oder Schmierinfektion sowie durch fäkal kontaminiertes Wasser und Futtermittel. Die minimale infektiöse Dosis beträgt nur wenige Zysten. Die Zysten bleiben in feuchter Umgebung mindestens 3 Monate und in Kot rund 1 Woche infektiös, sind aber gegenüber Austrocknung und kalten Temperaturen (-4°C über eine Woche) empfindlich. Wildtiere und andere Tiere können ebenfalls befallen sein, zoonotische Übertragungen auf den Menschen sind möglich (siehe 2.1.5.).

2.1.2. Klinische Symptomatik

Die Infektion verläuft häufig inapparent. Klinisch auffällig ist sie vor allem bei Hunde- oder Katzenwelpen sowie bei immunsupprimierten Tieren, besonders bei gleichzeitiger Infektion mit anderen Erregern. Die Beschwerden äußern sich in chronisch intermittierenden Durchfällen mit dünnbreiiger bis wässriger Kotkonsistenz und Schleimhautbeimengungen. Weitere Symptome sind Inappetenz, Vomitus, Gewichtsverlust und Apathie.

2.1.3. Diagnose

Methode der Wahl ist der Nachweis von *Giardia*-spezifischem Kopro-Antigen. Hierfür gibt es eine Reihe kommerziell erhältlicher Tests (ELISA), die jedoch nicht immer vergleichbare Resultate erzielen. Grundsätzlich haben diese Tests im Vergleich zum mikroskopischen Zystennachweis den Vorteil, dass sie auch bei vorübergehendem Sistieren der Zystenausscheidung eine Diagnose der Infektion erlauben.

Alternativ kann der Nachweis der 8-15 x 7-10 µm großen Zysten im Kot mittels Flotationsmethode erfolgen, z. B. mit Zinkchlorid- oder Zinksulfatlösung. Die Flotationslösung bewirkt eine typische morphologische Veränderung der Zysten.

Möglich ist eine Diagnose auch mittels SAF-Konzentrationsverfahren, ein Fixierungs- und Anreicherungsverfahren nach vorhergehender Konzentration durch Sedimentation. Um die Sensitivität der mikroskopischen Diagnostik zu erhöhen, sollten aufgrund der intermittierenden Zystenausscheidung drei Kotproben über einen Zeitraum von 3-5 Tagen untersucht werden.

2.1.4. Bekämpfung

Therapie und Prävention

Die einzigen in Deutschland für die Behandlung der Giardiose bei Hunden zugelassenen Tierarzneimittel enthalten Fenbendazol als Monowirkstoff. Für Katzen stehen entsprechende Präparate mit dem Wirkstoff Fenbendazol zur Verfügung, diese sind jedoch nicht für die Behandlung der Giardiose zugelassen, d.h. es muss eine Umwidmung bezüglich der Indikation stattfinden.

Dosierung für Hunde:

1 x täglich 50 mg/kg KG p. o. über 3 Tage. Diese Dosierung stellt sich in der Praxis jedoch häufig als nicht ausreichend dar. Aufgrund der hohen Rezidivgefahr wird daher empfohlen, die Behandlung nach 2 Wochen zu wiederholen

Dosierung für Katzen:

In der Praxis wird Fenbendazol zur Behandlung einer Giardiose bei Katzen oft in folgender Dosierung umgewidmet: 1 x täglich 50 mg/kg KG p. o. über 5 Tage, nach dreitägiger Pause erneut 1 x täglich 50 mg/kg KG p. o. über 5 Tage. Aufgrund der hohen Rezidivgefahr sollten die beiden Behandlungsschritte inkl. dreitägiger Pause nach 2 Wochen wiederholt werden.

Darüber hinaus wird im internationalen Schrifttum auch von der oralen Anwendung von Kombinationspräparaten mit Febantel/Pyrantel/Praziquantel (Umwidmung der Indikation, Dosierung: 1 x täglich Febantel 15 mg/kg KG, Pyrantel 14,4 mg/kg KG und Praziquantel 5 mg /kg KG über 3 Tage) sowie dem Einsatz von Nitroimidazolen (Umwidmung aus der Humanmedizin, Dosierung: 2 x täglich Metronidazol 25 mg /kg KG über 5 Tage) berichtet.

In der Praxis kommt es trotz Behandlung mit diesen Wirkstoffen häufig zu einer weiteren Ausscheidung von *Giardia*-Zysten und einem Andauern der klinischen Symptome. Ausbleibende Behandlungserfolge und Rezidive können unter anderem auf folgende Faktoren zurückgeführt werden: Begleitinfektionen, Reinfektionen aus kontaminierter Umgebung, Infektionspersistenz aufgrund unvollständiger Parasitenelimination. Aus der Humanmedizin liegen Beschreibungen von nitroimidazolresistenten *Giardia*-Genotypen vor.

Bei persistierenden klinischen Beschwerden und/oder weiterer Zystenausscheidung sollte die Behandlung wiederholt werden. Dies bedeutet, dass auch nach Besserung der klinischen Symptome der Erfolg der Therapie überprüft werden muss. Hierzu wird drei Tage nach Ende der Arzneimittelgabe eine Kotuntersuchung vorgenommen. Scheidet das Tier weiter Zysten aus, ist die Therapie fortzuführen und die Maßnahmen gegen eine Kontamination der Umwelt sind weiterzuführen bzw. zu intensivieren. Denn: Maßnahmen, die den Infektionsdruck reduzieren, sind für den Erfolg der Therapie oftmals entscheidend. Unterstützend wirkt z.B. das Shampooieren der Hunde zu Beginn und Ende der Behandlung (z. B. mit einem chlorhexidindigluconathaltigen Shampoo). Berichtet wird auch, dass eine kohlenhydratarme Ernährung die Therapie unterstützen soll.

Sinnvolle Maßnahmen zur Verhinderung der Übertragung auf andere Tiere und zur Prophylaxe einer Reinfektion sind:

- Behandlung aller Tiere in einem Haushalt/Bestand, unabhängig davon, ob klinische Symptome vorliegen oder nicht.
- Aufsammeln von Kot und Entfernung des Kotes im geschlossenen Plastikbeutel über den Hausmüll.
- Gründliche Reinigung aller fäkal kontaminierten Oberflächen (Böden und Wände) mit anschließender vollständiger Abtrocknung, optimal ist der Einsatz von Dampfstrahlern (> 60 °C).
- Futter- und Trinkgefäße täglich mit kochendem Wasser säubern oder bei > 65 °C in der Spülmaschine reinigen.
- Katzentoilette täglich mit kochendem Wasser säubern und anschließend gründlich abtrocknen.
- Decken/Kissen heiß waschen (> 65 °C).
- Spielzeug mit kochendem Wasser oder in der Spülmaschine > 65 °C reinigen.
- Kratzbäume gründlich absaugen und reinigen.
- Hunde ggf. auch Katzen gründlich baden und shampooen (z. B. mit chlorhexidindigluconathaltigen Produkten), um sie von anhaftenden Kotresten zu säubern, ggf. lange Haare im Analbereich scheren.
- Ggf. Desinfektion von Flächen/Gegenständen mit geeigneten Desinfektionsmitteln. Die aktuelle Desinfektionsmittelliste der Deutschen Veterinärmedizinischen Gesellschaft (DVG) kann angefordert werden unter www.dvg.net. Zu den dort gelisteten Desinfektionsmitteln mit Kokzidien-Wirkung (nicht speziell für *Giardien*-Zysten getestet) gehören derzeit Endosan Forte S Neu (H. Willhelm Schaumann) und Neopredisan 135-1 (Menno Chemie-Vertrieb GmbH).

In Tierheimen/Zuchten/Zwingern sind folgende Maßnahmen zusätzlich sinnvoll:

- Schulung und konkrete Anweisung des Pflegepersonals.
- Eingangsuntersuchung auf Giardien bei Tieren, die aufgenommen werden.
- Untersuchung bei Tieren, die zur Zucht eingesetzt werden.
- Untersuchung von Tieren, die unter Durchfällen leiden, ggf. Einleitung von Quarantänemaßnahmen.
- Feuchte Areale trockenlegen und nach Möglichkeit befestigen.

2.1.5. Zoonotische Bedeutung

Die meisten Genotypen, die bei Hunden und Katzen vorkommen, sind keine Zoonoseerreger. Nur zu einem geringen Prozentsatz werden bei Tieren zoonotisch relevante Genotypen nachgewiesen. Mit den in der Praxis üblichen Nachweisverfahren werden die verschiedenen Genotypen jedoch nicht differenziert und identifiziert. Zoonotisch relevante Genotypen können bei Bedarf jedoch mit molekularbiologischen Methoden ermittelt werden.

Immunsupprimierte Personen sind besonders gefährdet und sollten bei Auftreten von Magen-Darm-Symptomen einen Humanmediziner aufsuchen.

2.2. TRITRICHOMONAS FOETUS

2.2.1. Biologische Grundlagen

Arten

Bei den Trichomonaden ist *Tritrichomonas foetus* für die Kleintierpraxis relevant. *T. foetus* tritt als Durchfallerreger bei Katzen und anderen Feliden auf. Bei Hunden wurde der Erreger nur vereinzelt nachgewiesen. Für eine Verbindung der Erregerreservoirs von latent infizierten Katzen und Rindern liegen keinerlei Hinweise vor.

Lebenszyklus

Der Entwicklungszyklus ist homoxen. *T. foetus* vermehrt sich durch Zweiteilung der Trophozoiten im Dün- und Dickdarm ohne Zystenbildung. Die Präpatenz beträgt ca. 2 Wochen. Die Infektion besteht oft über mehrere Wochen oder Monate.

Epidemiologie/Vorkommen

Bei *T. foetus* gibt es keine infektiösen Dauerstadien in der Umwelt. Übertragung und Infektion erfolgen vielmehr als Schmierinfektion von Katze zu Katze bzw. bei Kontakt zum Kot infizierter Tiere. Trotz weniger Daten zur Prävalenz der Infektion bei Katzen kann von einer ziemlich geringen Prävalenz ausgegangen werden. In größeren Gruppen wie z. B. Zuchten, Katzenpensionen oder Tierheimen kann die Anzahl infizierter Tiere höher sein.

2.2.2. Klinische Symptomatik

Infektionen mit *T. foetus* verlaufen häufig inapparent und asymptomatisch. Dies erklärt auch die Anzahl nicht erkannter, asymptomatischer Ausscheider. Klinische Symptome treten vorwiegend bei Katzenwelpen oder Jungkatzen auf. Sie äußern sich durch breiige, kuhfladenähnliche Durchfälle mit Blut- und/oder Schleimhautbeimengungen, Kotinkontinenz, Hautreizungen und Schmerzen um den Anus.

2.2.3. Diagnose

Der direkte Erregernachweis mittels PCR-Untersuchung von Kot ist Methode der Wahl und kann gleichzeitig zur Speziesbestimmung eingesetzt werden.

Möglich ist auch ein Nachweis nach kultureller Anreicherung. Hierfür eignen sich kommerziell erhältliche Testsysteme, wie z. B. InPouch®TF-Kultur 56 % (BioMed Diagnostics), in denen sich *Pentatrichomonas hominis* und Giardien nicht vermehren.

Letztlich können die birnenförmigen Trophozoiten (10-25 x 3-15 µm) auch direkt im feuchten Kot nachgewiesen werden. Die Sensitivität des Nachweises ist aber gering. Während Giardien eine träge Bewegung aufweisen, zeichnen sich die Trophozoiten von *T. foetus* durch schnelle, ruckartige Bewegungen und eine undulierende Membran aus. Der Erreger muss ferner von dem Kommensalen *P. hominis*, der gelegentlich bei Katzen und Hunden nachgewiesen werden kann, sowie von anderen Trichomonaden unterschieden werden.

Um die Sensitivität jeglicher Diagnostik zu erhöhen, sollten aufgrund der intermittierenden Ausscheidung drei Kotproben über einen Zeitraum von 3-5 Tagen untersucht werden.

2.2.4. Bekämpfung

Therapie

Es gibt keine für die Katze zugelassenen Wirkstoffe zur Behandlung von *T. foetus*. Über den Einsatz von Ronidazol mit unterschiedlichem Erfolg wurde berichtet (Umwidmung). Basierend auf aktuellen Daten ist die momentane Empfehlung für die Therapie von *T. foetus* eine Dosierung von 30 mg/kg Körpergewicht einmal täglich über 14 Tage. Aufgrund der neurotoxischen Komponente des Wirkstoffes, die zu Apathie, Ataxie und Krämpfen führen kann, ist während des Behandlungszeitraumes eine strenge Überwachung der Katze indiziert. Die neurotoxische Symptomatik scheint bei Therapieabbruch reversibel zu sein. Der Einsatz von Metronidazol und Fenbendazol führt nur zu kurzzeitiger Besserung und ist nicht empfehlenswert.

2 Wochen sowie 20 Wochen nach Ende der Therapie wird jeweils eine Kontrolle mittels PCR-Untersuchung empfohlen. Sinn dieser Maßnahmen ist es, asymptomatische Ausscheider zu identifizieren und gegebenenfalls von anderen Tieren zu separieren sowie verstärkte Hygienemaßnahmen zu ergreifen.

Hinweis für Gruppenhaltung/Tierheime/Pensionen/Zuchten

Reinfektionen mit *T. foetus* sind ein häufiges Problem in Tierheimen, größeren Katzensuchten und Tierpensionen. Sobald bei einem Tier eine Infektion nachgewiesen wird, muss dieses behandelt und von der Gruppe isoliert werden. Darüber hinaus müssen sämtliche Katzen der Gruppe getestet und bei positivem Ergebnis behandelt und isoliert werden. Die pauschale Behandlung aller Katzen mit Ronidazol unabhängig von einem Test, ist bedenklich, da trächtige und säugende Kätzinnen sowie sehr junge Katzen nicht mit Ronidazol behandelt werden sollten. Ferner steigt das Risiko, dass Nebenwirkungen zum Tragen kommen, statistisch mit zunehmender Anzahl behandelter Katzen. Werden allerdings nur die Katzen mit Diarrhö oder bestätigter Infektion behandelt, ist dies im Allgemeinen ineffektiv, wenn die betroffenen Tiere nicht aus der Gruppe genommen und isoliert werden.

Prävention

Die Manifestation klinischer Symptome steht oft in direktem Zusammenhang mit der Haltungsform (hohe Tierzahl und/oder Besatzdichte). Quelle für Reinfektionen können bereits wenige chronische bzw. therapieresistente Fälle sowie asymptomatische Ausscheider sein.

Sinnvolle Maßnahmen zur Verhinderung der Übertragung auf andere Tiere und zur Prophylaxe einer Reinfektion sind:

- Aufsammeln von Kot und Entfernung des Kotes im geschlossenen Plastikbeutel über den Hausmüll.
- Gründliche Reinigung aller fäkal kontaminierten Oberflächen (Böden und Wände) mit anschließender vollständiger Abtrocknung, optimal ist der Einsatz von Dampfstrahlern (> 40 °C).
- Oberflächen grundsätzlich sauber und trocken halten.
- Futter- und Trinkgefäße täglich mit heißem Wasser säubern oder bei > 40 °C in der Spülmaschine reinigen.

- Katzentoilette täglich mit heißem Wasser säubern und anschließend gründlich abtrocknen, ggf. desinfizieren.
- Katzenboxen täglich mit heißem Wasser säubern und anschließend gründlich abtrocknen, ggf. desinfizieren.
- Decken/Kissen heiß waschen (> 40 °C).
- Spielzeug mit kochendem Wasser oder in der Spülmaschine > 40 °C reinigen.
- Da *T. foetus* auch Kühlschranktemperaturen nicht überlebt, können Gegenstände, Decken usw. auch entsprechend gekühlt werden.

2.2.5. Zoonotische Bedeutung

T. foetus hat keine zoonotische Bedeutung.

2.3. ISOSPORA SPP.

2.3.1. Biologische Grundlagen

Arten

Die Arten der zur Gattung *Isoospora* gehörenden Kokzidien sind streng wirtsspezifisch. Beim Hund sind 3 Arten bekannt: *I. canis*, *I. ohioensis* und *I. burrowsi*. *I. ohioensis* und *I. burrowsi* sind morphologisch nur schwer zu differenzieren, sodass sie häufig als *I.-ohioensis*-Komplex bezeichnet werden. Bei der Katze parasitieren *I. felis* und *I. rivolta*.

Lebenszyklus

Tiere infizieren sich im Allgemeinen direkt durch Aufnahme sporulierter Oozysten aus der Umwelt. Der Erreger vermehrt sich in den Zellen der Dünn- und Dickdarmschleimhaut. Nach einer Präpatenz von 6-10 Tagen gelangen die unsporulierten Oozysten mit dem Kot in die Außenwelt und entwickeln sich innerhalb weniger Tage zu sporulierten, infektiösen Stadien. Die Ausscheidung der Oozysten mit dem Kot (Patenz) variiert meist zwischen 1 und 4 Wochen.

Nagetiere, Wiederkäuer und einige andere Tierarten können als paratenische Wirte in den Entwicklungszyklus involviert sein. Nach Aufnahme sporulierter Oozysten bilden sich bei diesen Wirten in verschiedenen Organen intrazelluläre Ruhestadien (Dormozoitien), die in den paratenischen Wirten mindestens 2 Jahre infektiös bleiben und ihre Entwicklung erst fortsetzen, wenn sie mit dem Beutetier von Hund oder Katze aufgenommen werden. Nach Aufnahme von Dormozoitien kann die Präpatenz verkürzt sein.

Epidemiologie/Vorkommen

Isoospora-Arten von Hund und Katze sind weltweit verbreitet. Oozysten sind im Kot klinisch erkrankter und subklinisch infizierter Tiere nachzuweisen. Zur Erstinfektion kommt es meist während der Saugphase im Alter von 3-8 Lebenswochen. Folglich tritt die überwiegende Anzahl klinischer Fälle bei Hunde- und Katzenwelpen < 4 Monaten auf. Ältere Tiere infizieren sich meist durch Aufnahme infektiöser Oozysten aus der Umwelt, die in der Außenwelt mehrere Monate infektiös sind und vermehrt in Haltungssystemen mit hoher Tierzahl und/oder Besatzdichte auftreten. Auch eine Infektion

über die Fütterung von rohem Fleisch (z. B. beim BARFen), das zuvor nicht ausreichend eingefroren oder erhitzt wurde, ist möglich.

Nach Reinfektion scheiden die Tiere im Allgemeinen nur wenige Oozysten aus und sind klinisch inapparent.

2.3.2. Klinische Symptomatik

I. canis und *I. felis* verursachen bei Hunden- und Katzenwelpen Durchfälle, die in schweren Fällen blutig sein können und gelegentlich zum Tod führen.

Klinische Symptome und Erkrankungen sind häufig mit viralen, bakteriellen oder helminthologischen Begleitinfektionen vergesellschaftet. Bei einer Futterumstellung (z. B. bei Jungtieren von Milch auf Festnahrung) kann möglicherweise vermehrt Diarrhö als Symptom auftreten. Wie bei vielen Kokzidien-Infektionen tritt Durchfall meist kurz vor Beginn der Oozysten-Ausscheidung auf. Es gibt aber, vor allem bei älteren Tieren, auch sehr viele symptomlose Ausscheider.

2.3.3. Diagnose

Der Nachweis von Oozysten erfolgt in einer Kotuntersuchung im Flotationsverfahren. Die Morphologie der verschiedenen *Isoospora*-Oozysten wird in Tabelle 1 beschrieben.

Tabelle 1: Charakteristika der Oozysten verschiedener Kokzidien

	Größe (µm)	Form	Hülle
<i>Isoospora</i> *			dünn, farblos oder leicht bräunlich
bei Katzen: <i>I. felis</i> <i>I. rivolta</i>	45 x 33 26 x 24	ovoid rund-oval	
Bei Hunden: <i>I. canis</i> <i>I. ohioensis</i> <i>I. burrowsi</i>	39 x 32 24 x 20 21 x 18	rund-oval rund-oval rund-oval	
<i>Cryptosporidium</i>		rund-oval	dünn, farblos, gefleckt
<i>C. parvum</i> <i>C. canis</i> <i>C. felis</i>	5.0 x 4.5 5.0 x 4.7 3.2-5.0 x 3.0-4.5 **		
<i>Toxoplasma gondii</i> (Katze)	12.4 x 10.5	rund	dünn, farblos
<i>Neospora caninum</i> (Hund)	12.0 x 10.5	rund	dünn, farblos
<i>Hammondia</i>			dünn, farblos
bei Katzen: <i>H. hammondi</i>	11.4 x 10.6	rund	
bei Hunden: <i>H. heydorni</i>	11.9 x 11.1	rund	
<i>Sarcocystis</i> ***			
Oozyste Sporozyste	11 x 8 (Katze) 14 x 10 (Hund)	rund ovoid	sehr dünn, farblos dick, farbig

* In frischem Kot enthalten die Oozysten von *Isoospora* spp. einen großen Sporont, in älteren Kotproben (> 12 Stunden) können zwei runde Sporozysten gesehen werden.

** Hierzu liegen unterschiedliche Informationen vor.

*** Verschiedene Arten mit morphologisch nicht zu differenzierenden Sporozysten bei Hunden und Katzen; sehr dünnwandige Oozysten, Ruptur während der Darmpassage und Freisetzung zweier vollständig sporulierter Sporozysten.

2.3.4. Bekämpfung

Therapie und Prävention

In einem Wurf unterliegen die Geschwister eines mit *Isoospora* spp. infizierten Welpen einem hohen Infektionsdruck, auch dann, wenn sie selber noch keine Oozysten ausscheiden. Eine Behandlung im frühen Infektionsstadium ist daher wichtig, um eine rasante Vermehrung pathogener intestinaler Stadien mit der Produktion und Ausscheidung zahlreicher Oozysten zu unterbinden. Empfohlen ist die Behandlung aller empfänglichen Tiere, die mit dem infizierten Tier Kontakt hatten/haben.

Für Hunde ist ein Kombinationspräparat aus Toltrazuril und Emodepsid zur Behandlung von Mischinfektionen aus Kokzidien und Nematoden zugelassen. Eine Umwidmung für Katzen kann bei entsprechender Indikation vorgenommen werden. Die empfohlene Dosierung bei Hunden ist 9 mg Toltrazuril/kg KGW, bei Katzen 18 mg Toltrazuril/kg KGW.

Eine einmalige Gabe von Toltrazuril reduziert die Oozysten-Ausscheidung erheblich. Wird sie noch während der Präpatenz verabreicht, wird die Oozysten-Ausscheidung noch weiter vermindert und der durch die Infektion verursachte Durchfall weitgehend vermieden. In Zuchten/Beständen mit wiederkehrenden Ausbrüchen klinischer Erkrankungen durch *Isoospora*-Infektionen sollte jeder Wurf je 1 x in der 3., 5. und 7. Lebenswoche behandelt werden, um die Infektion zu kontrollieren und stufenweise zu reduzieren. Alle Hunde in der Gruppe sollten gleichzeitig behandelt werden. In sehr seltenen Fällen können auch erwachsene Tiere, ohne klinische Symptome zu zeigen, Oozysten ausscheiden. Es bleibt daher eine Frage des Ermessens, ob auch ältere Tiere mitbehandelt werden. Um den Behandlungserfolg zu überprüfen, empfiehlt sich eine Diagnostik mittels Kotuntersuchung im Flotationsverfahren, da damit der Grad der Oozystenausscheidung festgestellt werden kann.

Wichtig: Ist aus außerordentlichen Gründen eine Umwidmung von Toltrazuril-Präparaten vom Nutztier auf Hund oder Katze notwendig, dürfen stets nur orale Präparate für Wirbeltiere angewendet werden, niemals jedoch eine Lösung zur Gabe über das Trinkwasser beim Geflügel, da Geflügel-Formulierungen bei Säugern stark ätzend auf Schleimhäute wirken.

Toltrazuril ist wirksam gegen die Vermehrung von Kokzidien und verhindert die Oozysten-Ausscheidung. Klinische Symptome, die durch Schädigung der Darmschleimhaut bereits vor der Behandlung entstanden sind (z. B. Durchfall), kann die Behandlung mit Toltrazuril nicht beseitigen. In diesen Fällen können unterstützende Behandlungsmaßnahmen angezeigt sein.

Ziel der Behandlung gegen *Isoospora* ist es, die Oozysten-Ausscheidung in die Umwelt zu minimieren und dadurch das Risiko einer Reinfektion und Infektion anderer empfänglicher Tiere zu verringern. Neben der Gabe von Toltrazuril ist es wichtig, Hygienemaßnahmen durchzuführen:

- Behandlung aller Tiere in einem Haushalt/Bestand, unabhängig davon, ob klinische Symptome vorliegen oder nicht.
- Aufsammeln von Kot und Entfernung im geschlossenen Plastikbeutel über den Hausmüll.
- Gründliche Reinigung aller fäkal kontaminierten Oberflächen (Böden und Wände) mit anschließender vollständiger Abtrocknung, optimal ist der Einsatz von Dampfstrahlern (> 60 °C).
- Futter- und Trinkgefäße täglich mit kochendem Wasser säubern oder bei > 65 °C in der Spülmaschine reinigen.
- Katzentoilette täglich mit kochendem Wasser säubern und anschließend gründlich abtrocknen.
- Decken/Kissen regelmäßig heiß waschen (> 65 °C).

- Spielzeug mit kochendem Wasser oder in der Spülmaschine > 65 °C reinigen.
- Kratzbäume gründlich absaugen und reinigen.
- ggf. Desinfektion von Flächen/Gegenständen mit geeigneten Desinfektionsmitteln (auf Kresol-Basis). Die aktuelle Desinfektionsmittelliste der Deutschen Veterinärmedizinischen Gesellschaft (DVG) mit entsprechenden Präparaten kann angefordert werden unter www.dvg.net.
- Frisches Fleisch nur nach ausreichendem Erhitzen (70 °C Kerntemperatur über 5-10 Min.) bzw. nach mind. 4 Tage langem Einfrieren bei - 20 °C verfüttern (z. B. beim BARFen)

2.3.5. Zoonotische Bedeutung

Isospora spp. hat keine zoonotische Bedeutung.

2.4. CRYPTOSPORIDIUM SPP.

2.4.1. Biologische Grundlagen

Arten

Bei Hunden und Katzen wurden drei *Cryptosporidium*-Arten beschrieben: *C. parvum*, *C. canis* und *C. felis*, die nur molekularbiologisch zu differenzieren sind, da die Oozysten sehr klein (ca. 5 µm) und morphologisch nicht zu unterscheiden sind.

Lebenszyklus

Die Infektion erfolgt durch orale Aufnahme von *Cryptosporidium*-Oozysten. Nach Vermehrung im Darm werden 2-14 Tage nach Infektion unmittelbar infektiöse Stadien mit dem Kot ausgeschieden.

Epidemiologie/Vorkommen

Cryptosporidium-Oozysten sind in der Außenwelt lange infektiös und werden nur von wenigen Desinfektionsmitteln abgetötet. Die aktuelle Desinfektionsmittelliste der Deutschen Veterinärmedizinischen Gesellschaft (DVG) mit entsprechend empfohlenen Desinfektionsmitteln kann angefordert werden unter www.dvg.net.

2.4.2. Klinische Symptomatik

Bei immunkompetenten adulten Tieren verläuft die Infektion meist asymptomatisch. Katzen- und selten auch Hundewelpen können an wässriger, manchmal faulig riechender Diarrhö erkranken, unter der sie einige Tage oder gelegentlich auch Wochen leiden. Der Durchfall setzt häufig einige Tage nach Beginn der Oozysten-Ausscheidung ein. Weitere Symptome sind Abdominalschmerzen, Vomitus und erhöhte Körpertemperatur. In den meisten Fällen kommt es zu einer spontanen Heilung.

2.4.3. Diagnose

Mittel der Wahl zur Diagnose sind kommerziell erhältliche Tests zum Nachweis von Kopro-Antigen, die auch bei geringer Oozysten-Ausscheidung geeignet sind.

Darüber können *Cryptosporidium*-Oozysten in Kotausstrichen mithilfe besonderer Färbemethoden (Ziehl-Neelsen, Safranin/Heine = Negativfärbung) als kleine, runde, durchsichtige, pinke oder orange Stadien mikroskopisch nachgewiesen werden. Die Morphologie der verschiedenen *Cryptosporidium*-Oozysten wird in Tabelle 1 beschrieben.

2.4.4. Bekämpfung

Therapie und Prävention

Für eine Behandlung der Cryptosporidiose stehen für Hunde und Katzen keine zugelassenen oder als wirksam beschriebenen Wirkstoffe zur Verfügung. Da die Infektion in den meisten Fällen spontan abheilt, steht eine symptomatische Behandlung im Vordergrund (Flüssigkeitsersatz, Spasmolytika).

Cryptosporidium-Oozysten haben eine hohe Widerstandsfähigkeit, sodass strenge hygienische Maßnahmen empfohlen werden, um das Infektionsrisiko zu reduzieren. Empfohlen sind folgende Maßnahmen:

- Aufsammeln von Kot und Entfernung im geschlossenen Plastikbeutel über den Hausmüll.
- Gründliche Reinigung aller fäkal kontaminierten Oberflächen (Böden und Wände) mit anschließender vollständiger Abtrocknung, optimal ist der Einsatz von Dampfstrahlern (> 60 °C).
- Futter- und Trinkgefäße täglich mit kochendem Wasser säubern oder bei > 65 °C in der Spülmaschine reinigen.
- Katzentoilette täglich mit kochendem Wasser säubern und anschließend gründlich abtrocknen.
- Decken/Kissen heiß waschen (> 65 °C).
- Spielzeug mit kochendem Wasser oder in der Spülmaschine > 65 °C reinigen.
- Kratzbäume gründlich saugen und reinigen.
- ggf. Desinfektion von Flächen/Gegenständen mit geeigneten Desinfektionsmitteln (auf Kresol-Basis). Die aktuelle Desinfektionsmittelliste der Deutschen Veterinärmedizinischen Gesellschaft (DVG) mit entsprechenden Präparaten kann angefordert werden unter www.dvg.net.

2.4.5. Zoonotische Bedeutung

Bei *C. parvum* besteht ein zoonotisches Risiko. Eine Infektionsgefahr mit *C. canis* und *C. felis* besteht hingegen in der Regel nur für immunsupprimierte Personen.

2.5. TOXOPLASMA GONDII

2.5.1. Biologische Grundlagen

Arten

Die Gattung *Toxoplasma* enthält als einzige Art *Toxoplasma gondii*, die sich weltweit in mindestens drei Genotypen mit verschiedenen Mischformen einteilen lässt. Endwirte sind ausschließlich Katzen und einige wildlebende Feliden. In seltenen Fällen fungiert der Hund als Zwischenwirt, wobei es bei diesem jedoch nur zur Entwicklung extraintestinaler Stadien ohne Ausscheidung von Oozysten kommt. Zwischenwirte sind vermutlich alle warmblütigen Tiere und Menschen.

Lebenszyklus

Toxoplasma gondii tritt in drei Formen auf:

- Oozyste, intestinal und nach Ausscheidung über den Kot in der Umwelt.
- Tachyzoit, extraintestinal, im Rahmen frischer Infektionen, keine Relevanz für Übertragung von Tieren auf Menschen, Ursache für selten auftretende klinische Erkrankungen bei Tieren.
- Zyste, extraintestinal, als Dauerstadien reaktionslos im Gewebe (z. B. im Muskel), bei latenter Infektion nachzuweisen.

Infektionsmöglichkeiten für Katze/Hund:

- Aufnahme sporulierter Oozysten aus der Umwelt.
- Pränatale Infektion (intrauterin), selten auch laktogene Übertragung.
- Aufnahme infektiöser Zysten aus dem Gewebe eines Zwischenwirtes (Beutetiere, wie Nager oder Vögel).
- Aufnahme infektiöser Zysten in abortiertem Material oder rohem oder ungenügend erhitztem bzw. nicht ausreichend tiefgefrorenem Fleisch (z. B. beim BARFen).

Ausschließlich bei Katzen (Endwirt) kommt es zu einer fäkalen Ausscheidung von *Toxoplasma*-Oozysten. Eine erstmalige Infektion resultiert bei ihnen 18-36 Tage (Präpatenz) später in einer ca. 3 Wochen andauernden Oozystenausscheidung, deren Maximum in der ersten Woche liegt. Anschließende Infektionen verlaufen in der Regel ohne erneute Oozystenausscheidung.

Epidemiologie/Vorkommen

In einer in Deutschland durchgeführten Querschnittsstudie wurde bei weniger als 1 % der Katzen eine fäkale Ausscheidung von *Toxoplasma*-Oozysten festgestellt. Katzen können für einige Tage eine große Menge Oozysten ausscheiden. Danach scheiden sie, sofern sie nicht immungeschwächt sind, selbst nach einer Reinfektion meist nur noch wenige oder gar keine Oozysten mehr aus. Aufgrund der hohen Tenazität der Oozysten und der Bedeutung der Zwischenwirte lässt sich die weite Verbreitung von *T. gondii* dennoch erklären.

Die kleinen Oozysten verbreiten sich leicht und können in feuchtem Milieu mehrere Monate infektiös bleiben. Mit *Toxoplasma*-Oozysten kontaminiertes Wasser ist ebenso wie kontaminierte feuchte Erde und Futterpflanzen eine wichtige Infektionsquelle für pflanzenfressende Zwischenwirte. Fleischfressende Zwischenwirte infizieren sich hingegen häufig durch die Aufnahme von Zysten aus dem Gewebe anderer infizierter Zwischenwirte. Kleinnager haben als Reservoirwirte von *T. gondii* epidemiologisch vermutlich keine wesentliche Bedeutung.

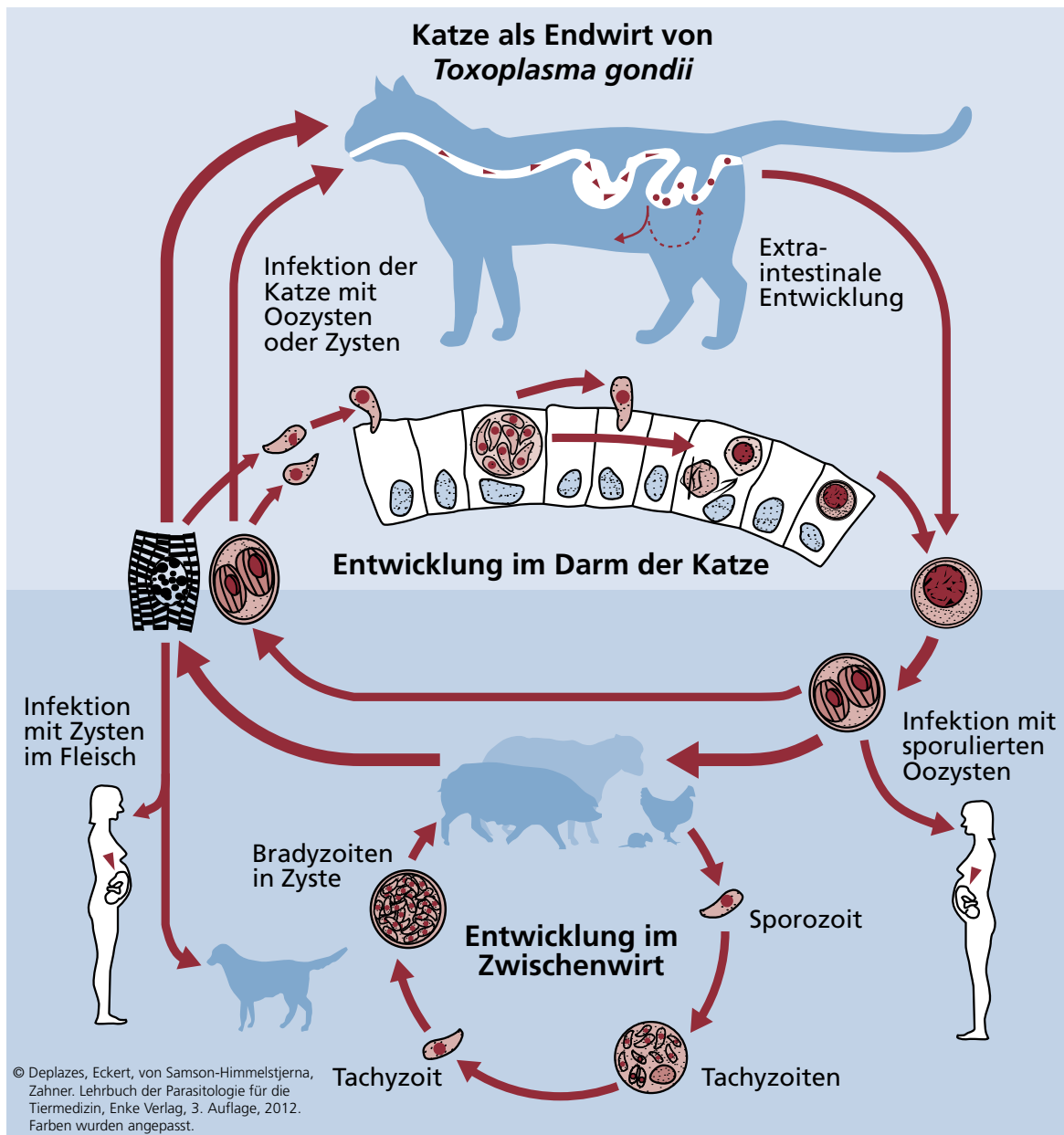


Abb. 1: Entwicklungszyklus von *Toxoplasma gondii*

2.5.2. Klinische Symptomatik

Für die tierärztliche Praxis ist es wichtig, zu unterscheiden zwischen:

- Katzen als Endwirten (intestinale Toxoplasmose), die keine klinischen Symptome zeigen, als Ausscheider von Oozysten jedoch zoonotisch relevant sind, und
- Katzen und Hunden mit einer akuten Infektion (systemische Toxoplasmose), die als klinische Patienten relevant sind, dagegen für den Menschen keinerlei Risiko darstellen.

Hunde mit einer akuten Infektion (systemische Toxoplasmose):

- Sehr selten, verursacht durch extraintestinale Entwicklung (Tachyzoiten).
- Akut betroffene Tiere stellen keinerlei zoonotisches Risiko für den Menschen dar.
- Bei Erstinfektion trächtiger Hündinnen kann es zum Abort kommen.

- Sehr selten treten bei intrauterin und pränatal infizierten Welpen direkt nach der Geburt generalisierte bzw. zentralnervöse Symptome auf.
- Sehr selten treten bei adulten Hunden akute Krankheitserscheinungen mit neuromuskulären Störungen auf.

Katzen mit einer akuten Infektion (systemische Toxoplasmose):

- Sehr selten, verursacht durch extraintestinale Entwicklung (Tachyzoiten).
- Akut betroffene Tiere stellen keinerlei zoonotisches Risiko für den Menschen dar.
- Bei intrauterin und pränatal infizierten Katzenwelpen treten direkt nach der Geburt klinische Symptome einer Infektion auf, die meist tödlich verlaufen.
- Gründe für eine klinische Manifestation bei adulten Katzen sind ungeklärt, vermutet wird unter anderem eine Immunsuppression durch gleichzeitige virale Infektion (z. B. FeLV, FIV).
- Symptome einer systemischen Infektion sind z. B. Fieber, Inappetenz, Abdominalschmerzen, Dyspnoe, Augenentzündungen und selten zentralnervöse Störungen.

Katzen als Endwirte (intestinale Toxoplasmose):

- Bei einer intestinalen Infektion mit folgender Ausscheidung von *Toxoplasma*-Oozysten treten keine klinischen Symptome auf. Betroffene Tiere sind aber als Ausscheider von Oozysten zoonotisch relevant.

2.5.3. Diagnose

Die Diagnose basiert auf der klinischen Symptomatik und dem Nachweis spezifischer Antikörper im Serum. Bei Katzen mit inapparenter Infektion sind Antikörpertiter häufig, aber nicht immer nachzuweisen, sodass die Untersuchung nur im positiven Fall aussagekräftig ist. Während der akuten Infektionsphase kann der Erregernachweis lediglich durch Untersuchung von Liquor- oder Gewebeproben erreicht werden.

Bei Hunden wird eine klinisch manifeste Toxoplasmose serologisch nachgewiesen und zusätzlich mittels PCR (Liquor) gesichert.

Der Nachweis von Oozysten im Kot der Katze gelingt mit dem Flotationsverfahren nur sehr selten, da die Hauptausscheidungsphase sehr kurz ist und anschließend intermittierend und nur unter noch unbekanntem Umständen (Reshedding) Oozysten ausgeschieden werden. Die Oozysten sind morphologisch außerdem identisch mit denen von *Hammondia hammondi* (siehe Tabelle 1).

In der Praxis ist eine Diagnose oft dann gefragt, wenn Besitzer wissen wollen, ob von dem Tier aktuell eine Gefahr für den Menschen ausgeht. Das Untersuchungsschema sowie die Interpretation serologischer und koproskopischer Ergebnisse sehen folgendermaßen aus und skizzieren drei Risikofälle:

1. sehr geringes Risiko,
2. unklares bzw. sich potenziell kurzfristig änderndes Risiko,
3. unmittelbares bzw. hohes Risiko.

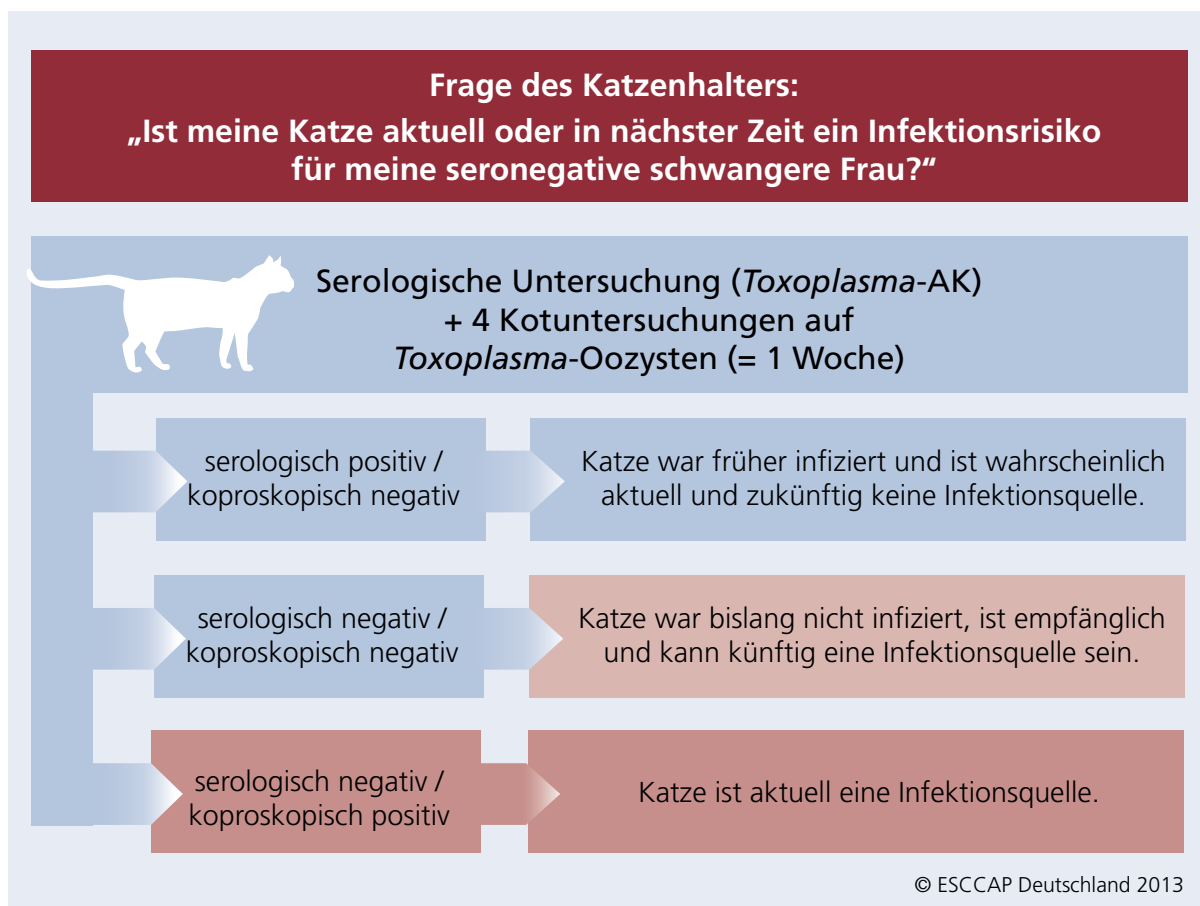


Abb. 2: *Toxoplasma gondii* – Diagnostisches Verfahren

2.5.4. Bekämpfung

Prophylaxe

Wichtigstes Ziel ist es, das Infektionsrisiko des Menschen durch eine Einschränkung der Oozysten-Ausscheidung zu senken.

- Ernährung mit Fertigfutter
- Keine Rohfleischfütterung (z. B. BARFen)
- bei Katzen Verzicht auf Freigang (mögliche Prophylaxe, aber nicht grundsätzlich empfohlen!)

Therapie

Katzen und Hunde mit einer akuten Infektion (systemische Toxoplasmose):

- Versuch einer Therapie mit Clindamycin: 2 x täglich 10-12 mg Clindamycinhydrochlorid/kg KG p. o. über 4 Wochen. In manchen wissenschaftlichen Veröffentlichungen werden auch höhere Dosierungen empfohlen.
- Die Behandlung verhindert bei Katzen jedoch eine spätere Oozystenausscheidung nicht.

Katzen als Endwirte (intestinale Toxoplasmose):

- Es gibt derzeit keine Arzneimittel, die in praxi gegen intestinale *Toxoplasma*-Stadien wirken.

2.5.5. Zoonotische Bedeutung

Toxoplasmose ist weltweit eine der bedeutendsten parasitären Zoonosen. Das Risiko eines immunkompetenten Erwachsenen nach einer Infektion mit *T. gondii* an einer schweren Toxoplasmose zu erkranken ist gering. Jedoch können immungeschwächte Personen und intrauterin infizierte Kinder an einer schweren, bisweilen letal verlaufenden Toxoplasmose erkranken. Diese kann lokal begrenzt sein (im Allgemeinen: Auge oder Gehirn) oder generalisiert verlaufen. Pränatale Infektionen treten dann auf, wenn sich schwangere Frauen während der Schwangerschaft erstmalig mit *T. gondii* infizieren.

Infektionsmöglichkeiten für den Menschen:

- Aufnahme von Zysten beim Verzehr von rohem oder ungenügend erhitztem Fleisch, insbesondere von Schwein, Schaf und Ziege; Kontakt mit Plazentagewebe infizierter Schafe oder Ziegen.
- Aufnahme von infektiösen, sporulierten Oozysten aus der Umwelt (insbesondere im Rahmen von Gartenarbeit, in Sandkästen, durch Aufnahme verschmutzten Oberflächenwassers oder beim Verzehr von verschmutztem Gemüse oder Schalentieren).
- Pränatale Infektion.

Wichtig:

- Ausschließlich im Haus gehaltene und nicht mit Rohfleisch gefütterte Katzen stellen kein Risiko für den Menschen dar!
- Für Schwangere, die bereits vor der Schwangerschaft mit *T. gondii* infiziert waren und einen positiven Antikörpertiter aufweisen, besteht bezüglich einer Toxoplasma-Problematik kein Risiko!

Für schwangere Frauen, bei denen vor der Schwangerschaft keine Infektion mit Toxoplasmen erfolgt ist, sowie für Personen mit hohem Erkrankungsrisiko, z. B. immunsupprimierte Personen werden folgende Maßnahmen empfohlen:

- **Schutz vor Infektion durch Zysten:**
 - Verzehr von Fleisch nur nach ausreichendem Erhitzen (70 °C Kerntemperatur über 5-10 Min.) oder Tiefgefrieren (- 20 °C für mindestens 2 Tage).
 - Hygienische Vorsichtsmaßnahmen beim Zubereiten von Fleisch, anschließend Händewaschen.
 - Arbeitsplätze in der Fleischindustrie (Schlachthof, Zerlegebetrieb) beherbergen ein hohes Infektionsrisiko (Berufsrisiko) und sind deshalb in der Schwangerschaft zu meiden.
 - Schwangere Frauen sollten nicht beim Lammen von Schafen oder Ziegen assistieren, um Kontakt zu infiziertem Plazentagewebe zu verhindern.
- **Schutz vor Infektion durch Oozysten:**
 - Kein Kontakt zu Katzenkot.
 - Tragen von Handschuhen bei der Gartenarbeit.
 - Kein ungefiltertes Wasser (ohne Trinkwasserqualität) trinken.
 - Da Oozysten erst 2-5 Tage nach der Ausscheidung infektiös sind, sollten Katzentoilette und Garten täglich durch andere, weniger gefährdete Personen von frischem Kot bereinigt werden. Der Kot sollte in einem verschlossenen Müllbeutel über den Hausmüll entsorgt werden.
 - Reinigen der Katzentoilette mit heißem Wasser durch andere, weniger gefährdete Personen.

2.6. NEOSPORA CANINUM

2.6.1. Biologische Grundlagen

Arten

In der Gattung *Neospora* ist für die Kleintierpraxis *Neospora caninum* von Interesse. Für *Neospora caninum* ist der Hund als End- und Zwischenwirt beschrieben. Möglicherweise kommen auch andere wildlebende Kaniden, wie der Wolf, als Endwirte in Betracht. Als Zwischenwirte dienen außerdem Rinder, Schafe, Ziegen und Huftiere.

Lebenszyklus

Hunde infizieren sich meistens durch Aufnahme bradyzoitenhaltiger Zysten aus dem Gewebe infizierter Zwischenwirte (vorwiegend Rind). Die Präpatenz beträgt bei natürlichen Infektionen 5-9 Tage, die Patenz im Allgemeinen 11-20 Tage. Die Oozysten sind für Zwischenwirte erst 1-3 Tage nach der Ausscheidung infektiös. Bei chronisch mit dem Erreger infizierten, trächtigen Milchkühen kann es darüber hinaus wiederholt auch zu einer intrauterinen Übertragung des Parasiten auf die Föten kommen.

Epidemiologie/Vorkommen

Untersuchungen zeigen, dass sich die meisten Hunde postnatal infizieren. Die Infektion tritt bei älteren Hunden häufiger auf als bei jungen. Die Tiere infizieren sich meist durch Aufnahme von infiziertem Abortmaterial vom Rind oder von rohem, erregerehaltigem Rindfleisch (z.B. beim BARFen). Eine intrauterine Übertragung erfolgt vermutlich erst gegen Ende der Trächtigkeit.

Oozysten von *N. caninum* können im Kot infizierter Hunde nachgewiesen werden. Die Anzahl an Oozysten variiert von sehr wenigen bis zu > 100.000 Oozysten/g Kot. *N. caninum* gilt als Hauptverursacher von Aborten beim Rind. Aktuelle Studien belegen aber, dass der Hund als Überträger via Kontamination von Weiden und Futter praktisch keine Rolle spielt.

2.6.2. Klinische Symptomatik

Für die tierärztliche Praxis ist es wichtig, zu unterscheiden zwischen:

- Hunden als Endwirten (intestinale Neosporose), die keine klinischen Symptome zeigen, aber als Ausscheider relevant sind.
- Hunden mit einer akuten Infektion (systemische Neosporose), die als klinische Patienten relevant sind.

Hunde mit einer akuten Infektion (systemische Neosporose):

- Meist bei jungen Hunden (< 6 Monate) nach intrauteriner Infektion (neonatale Neosporose). Intrauterin infizierte Welpen zeigen meist im Alter von 5-7 Wochen klinische Symptome. Es können mehrere Wurfgeschwister mit unterschiedlicher symptomatischer Ausprägung zu verschiedenen Zeitpunkten erkranken. Aber auch adulte Tiere können erkranken.
- Zu den Symptomen zählen:
 - Lähmungen der Hintergliedmaßen, zunehmende Ataxie, Muskelatrophien, Schmerzen in der Lumbalmuskulatur, Verkürzungen und Schmerzen des Quadrizeps sowie Hals- und Kopfschiefhaltung im fortgeschrittenen Erkrankungsstadium. Augenveränderungen und Schluckstörungen möglich; gelegentlich letaler Verlauf.

- Auch andere neurologische Veränderungen, die keiner anderen Ursache zugeordnet werden können, können vor allem bei adulten Hunden auf eine Neosporose zurückzuführen sein.
- Bei älteren Tieren wurden ferner Dermatitis, Myokarditis, Pneumonien und Pankreatitis beschrieben.
- Akut betroffene Tiere stellen keinerlei zoonotisches Risiko für den Menschen dar.

Hunde als Endwirte (intestinale Neosporose):

- keine klinischen Symptome und als Ausscheider zoonotisch nicht relevant

2.6.3. Diagnose

Die Diagnose basiert auf der klinischen Symptomatik und dem Nachweis spezifischer Antikörper im Serum (ELISA, IFAT). Bei Hunden mit inapparenter Infektion sind Antikörpertiter häufig, aber nicht immer nachzuweisen, sodass die Untersuchung nur im positiven Fall aussagekräftig ist. Welpen werden im Allgemeinen 2-3 Wochen nach der Infektion serologisch positiv.

Der Verdacht aufgrund klinischer Symptome kann auch durch eine PCR-Untersuchung (Liquor, Muskelbiopsie) zum Nachweis von spezifischer DNA durchgeführt werden.

Da die klinischen Erscheinungen durch die Gewebezysten des Parasiten hervorgerufen werden, spielt die Kotuntersuchung diagnostisch keine Rolle. Die Oozysten sind morphologisch außerdem identisch mit denen von *Hammondia hammondi* und können nur mittels PCR-Untersuchung differenziert werden (siehe Tabelle 1).

2.6.4. Bekämpfung

Therapie und Prävention

Die Behandlung einer klinisch apparenten Neosporose ist schwierig und nur teilweise erfolgversprechend.

Hunde mit einer akuten Infektion (systemische Neosporose):

- Versuch einer Therapie mit Clindamycin möglich: 2 x täglich 12,5-25 mg/kg KG Clindamycinphosphat p. o. über 4-8 Wochen und potenzierten Sulfonamiden (z. B. 12,5 mg/kg KG Sulfadiazin plus 2,5 mg/kg KG Trimethoprim 2 x pro Tag über 4 Wochen). In manchen wissenschaftlichen Veröffentlichungen finden sich auch Angaben zu anderen Dosierungen.
- Eine Therapie sollte bereits bei begründeter Verdachtsdiagnose schon vor serologischer Bestätigung eingeleitet werden, weil dies die Chancen für einen Therapieerfolg erhöht.
- Eine Behandlung mit Clindamycin führte bei natürlich infizierten Hunden mit neurologischem Beschwerdebild zur Besserung der klinischen Symptome.
- Eine Behandlung verhindert die Ausscheidung von *Neospora*-Oozysten nicht.

Hunde als Endwirte (intestinale Neosporose):

- Es gibt derzeit keine Arzneimittel, die gegen intestinale *Neospora*-Stadien wirken.

Um einer Verbreitung und Infektionen entgegenzuwirken, werden jedoch folgende Maßnahmen empfohlen:

- Chronisch infizierte Hündinnen sollten von der Zucht ausgeschlossen werden, um eine Infektion auf die Welpen zu vermeiden.
- Frisches Fleisch nur nach ausreichendem Erhitzen (70 °C Kerntemperatur über 5-10 Min.) oder nach Einfrieren (- 20 °C für mindestens 4 Tage) verfüttern (z. B. beim BARFen).
- Kontamination von Weiden, Futterlagern und Tränkwasser für Rinder mit Hundekot vermeiden.

2.6.5. Zoonotische Bedeutung

N. caninum hat keine zoonotische Bedeutung.

2.7. HAMMONDIA SPP.

2.7.1. Biologische Grundlagen

Arten

Bei Hunden und Katzen parasitieren zwei jeweils wirtsspezifische *Hammondia*-Arten: *H. heydorni* (Hund) und *H. hammondi* (Katze). Da diese Erreger weder klinisch noch als Zoonoseerreger, sondern lediglich differenzialdiagnostisch (Katze: *Toxoplasma*, Hund: *Neospora*) eine Rolle spielen, werden sie hier lediglich kurz behandelt.

Lebenszyklus

Der Entwicklungszyklus von *Hammondia* spp. gleicht dem anderer zystenbildender Kokzidien-Arten. Hunde und Katzen sind Endwirte und infizieren sich durch Aufnahme von Gewebezysten infizierter Zwischenwirte. Nach einer Präpatenz von 5-13 Tagen (*H. hammondi*) bzw. 7-17 Tagen (*H. heydorni*) scheiden infizierte Tiere Oozysten aus. Die Ausscheidungsdauer (Patenz) ist variabel und beträgt maximal 20 Tage. Die Oozysten sporulieren in der Außenwelt zu infektiösen Oozysten. Nach Aufnahme infektiöser Stadien entwickeln sich in der Muskulatur und im Gehirn des Zwischenwirtes (Nager und Wiederkäuer) Gewebezysten.

Epidemiologie/Vorkommen

Hammondia-Oozysten wurden europaweit sporadisch im Katzen- und Hundekot nachgewiesen. Die tatsächliche Prävalenz ist unbekannt, da eine Abgrenzung von *Toxoplasma* sp. und *Neospora* sp. nur durch molekularbiologische Untersuchungen möglich ist.

2.7.2. Klinische Symptomatik

Hammondia-Arten sind für die Endwirte kaum pathogen. Bei Welpen wurden sehr selten Inappetenz und schwere Durchfallerkrankungen beobachtet.

2.7.3. Diagnose

Während der Patenz können kleine Oozysten im Kot nachgewiesen werden (siehe Tabelle 1). Eine Unterscheidung von *Toxoplasma*-Oozysten (Katze) bzw. *Neospora*-Oozysten (Hund) ist nur mithilfe von molekularbiologischen Untersuchungen möglich.

2.7.4. Bekämpfung

Therapie und Prävention

Eine Behandlung ist nicht erforderlich. Lediglich bei sehr selten auftretenden, schweren Durchfällen sollte das Tier mittels Toltrazuril wie beim Vorliegen einer Isosporose (s. 2.3.4) behandelt werden.

Als Prophylaxe wird empfohlen, die Aufnahme von Gewebezysten aus Zwischenwirten durch folgende Maßnahmen zu verhindern:

- Frisches Fleisch nur nach ausreichendem Erhitzen (70 °C Kerntemperatur über 5-10 Min.) oder nach Einfrieren (- 20 °C für mindestens 4 Tage) verfüttern (z. B. beim BARFen).
- Fressen von Kleinsäugetern und Vögeln verhindern.

2.7.5. Zoonotische Bedeutung

Hammondia-Arten haben keine zoonotische Bedeutung.

2.8. SARCOCYSTIS SPP.

2.8.1. Biologische Grundlagen

Arten

Hunde und Katzen fungieren bei vielen Arten der Gattung *Sarcocystis* als Endwirte. Da diese wirtsspezifischen Erreger bei Hunden und Katzen klinisch nicht relevant und auch keine Zoonoseerreger sind, werden sie hier nur kurz abgehandelt.

Lebenszyklus

Hunde und Katzen infizieren sich durch den Verzehr von *Sarcocystis*-Zysten (sogenannte „Miescherische Schläuche“) im Muskelfleisch der jeweiligen Zwischenwirte (je nach *Sarcocystis*-Art sind dies Schaf, Ziege, Schwein, Rind, Hund, Kleinnager). Im Darmepithel von Hund und Katze findet die geschlechtliche Vermehrung statt, die zur Bildung von Oozysten führt, die noch innerhalb der Darmwand sporulieren. Die dünnwandigen Oozysten werden meist noch während der Darmpassage zerstört, sodass vorwiegend infektiöse Sporozysten mit dem Kot ausgeschieden werden.

Die Präpatenz beträgt beim Hund 8-33 und bei der Katze 10-14 Tage. Die Ausscheidungsphase (Patenz) kann aufgrund der sehr langsamen Freisetzung der Oozysten aus dem Darmepithel viele Wochen andauern. Die infektiösen Sporozysten werden von den jeweiligen Zwischenwirten oral aufgenommen und entwickeln sich bei diesen letztlich in der quergestreiften Muskulatur zu Gewebezysten.

Epidemiologie/Vorkommen

Sarcocystis spp. sind weltweit verbreitet. Die Erreger haben eine hohe Überlebensrate in der Außenwelt, die Infektiosität bleibt über viele Monate bestehen. In den jeweiligen Zwischenwirtpopulationen sind *Sarcocystis*-Infektionen weit verbreitet.

2.8.2. Klinische Symptomatik

Bei Hunden und Katzen verläuft eine *Sarcocystis*-Infektion unter natürlichen Bedingungen meist inapparent. Die Endwirte entwickeln nach Reinfektion eine artspezifische Teilimmunität.

Klinisch relevant ist die Infektion dagegen bei den Zwischenwirten wie Schafen, Rindern und Schweinen. Bei ihnen kann es nach massiver Aufnahme von *Sarcocystis*-Sporozysten zu klinischen Symptomen (je nach *Sarcocystis*-Art z. B. Fieber, Inappetenz, Apathie, ZNS-Störungen, Anämie oder Aborten) kommen. Gewebezysten („Miescherche Schläuche“) im Schlachtkörper können zu fleischbeschaurechtlichen Maßregelungen führen.

2.8.3. Diagnose

Sarcocystis-Sporozysten können mittels gängiger Flotationsverfahren im Kot nachgewiesen werden (siehe Tabelle 1). Da Sporozysten aller *Sarcocystis*-Arten morphologisch ähnlich sind, ist eine Artdifferenzierung nicht möglich. Andere Nachweisverfahren zur Artdiagnose stehen nicht zur Verfügung.

2.8.4. Bekämpfung

Therapie und Prävention

Eine Behandlung ist nicht erforderlich.

Als Prophylaxe wird empfohlen, die Aufnahme von Gewebezysten aus Zwischenwirten durch folgende Maßnahmen zu verhindern:

- Frisches Fleisch nur nach ausreichendem Erhitzen (70 °C Kerntemperatur über 5-10 Min.) oder nach Einfrieren (- 20 °C für mindestens 4 Tage) verfüttern (z. B. beim BARFen).
- Fangen und Fressen von Kleinsäugetieren und Vögeln verhindern.
- Kontamination von Futter und Weideflächen durch Hunde- und Katzenkot ist zu unterbinden, um eine Übertragung auf die Zwischenwirte zu verhindern.

2.8.5. Zoonotische Bedeutung

Die bei Hund und Katze nachgewiesenen *Sarcocystis*-Arten haben keine zoonotische Bedeutung.

3. BEKÄMPFUNG VON PARASITENSTADIEN IN DER UMWELT

Maßnahmen zur Bekämpfung intestinaler Protozoen-Infektionen von Hunden und Katzen wurden bereits in den vorausgegangenen Kapiteln bei den jeweiligen Protozoen beschrieben.

4. PRÄVENTION ZONOTISCHER PARASITosen

Die wichtigste Voraussetzung zum Schutz vor zoonotischen Erregern – inklusive der intestinalen Protozoen – ist die persönliche Hygiene im Umgang mit Tieren.

Viele Infektionen bleiben unbemerkt, da die in diesen Empfehlungen genannten Erreger häufig weder Hunde und Katzen (vor allem erwachsene Tiere) noch ihre Besitzer klinisch auffällig beeinträchtigen. Glücklicherweise sind die meisten Protozoen, die Hunde oder Katzen befallen, streng artspezifisch. Ausnahmen sind:

- *Toxoplasma gondii*: Menschen infizieren sich mit *T. gondii* vorwiegend über Nahrung (rohes Fleisch), Kontakt mit Katzenkot, oozystenkontaminierten Lebensmittel bzw. Wasser oder durch kontaminierte Erde. Der direkte Kontakt zu Katzen birgt kein Risiko, sofern diese keine Oozysten ausscheiden.
- *Cryptosporidium* spp. und *Giardia* spp.: Obwohl diese Erreger weitestgehend artspezifisch sind, gibt es einige wenige zoonotische Genotypen.

Eine strikte persönliche Hygiene ist der einzige Weg, um einer Zoonose vorzubeugen. Bei Personen mit eingeschränkter Immunkompetenz oder Personen, die sich einer immunsupprimierenden Behandlung unterziehen müssen, können auch opportunistische Infektionserreger oder seltene Genotypen von zoonotisch irrelevanten Parasiten gelegentlich zu Infektionen führen. Bei immungeschwächten Personen können diese Infektionen, wie klassische Zoonoserreger, zu schweren und sogar tödlich verlaufenden Erkrankungen führen.

5. SCHULUNG VON PRAXISTEAM, TIERBESITZERN UND ÖFFENTLICHKEIT

Auch innerhalb des veterinärmedizinischen Berufsstandes ist nur wenig über die Infektionen mit intestinalen Protozoen von Hunden und Katzen bekannt. Besonders im Hinblick auf das Zoonoserisiko besteht häufig Unsicherheit.

Die vorliegenden Informationen und Empfehlungen richten sich an alle Personengruppen, die im tiermedizinischen Bereich tätig sind, und fassen die relevanten Fakten zusammen. Ein aktueller Wissensstand über Protozoen-Infektionen ist die unerlässliche Voraussetzung, um ungerechtfertigten Ängsten von Tierbesitzern und der Öffentlichkeit entgegenzuwirken.

Wie bei anderen parasitären, bakteriellen oder viralen Infektionen ist die persönliche Hygiene die effektivste Schutzmaßnahme und sollte daher bei allen Schulungen zu Zoonoserisiken an erster Stelle stehen.

GLOSSAR

asexuelle Vermehrung	ungeschlechtliche Vermehrung; Fortpflanzung bei Parasiten durch Zwei- oder Vielteilung, ohne geschlechtlich differenzierte Entwicklungsstadien zu bilden
BARFen	BARF bzw. BARFen ist eine Methode zur Ernährung fleischfressender Haustiere, die primär für Haushunde entwickelt wurde, aber auch bei Katzen Anwendung findet. Die Tiere werden dabei ausschließlich mit rohem Fleisch, Knochen und Gemüse ernährt. Das Akronym BARF stand anfangs für „Born-Again Raw Feeders“ (wiedergeborene Rohfütterer), später für „Bones And Raw Foods“ (Knochen und rohes Futter). Im Deutschen wurde das Backronym „Biologisches Artgerechtes Rohes Futter“ erfunden.
Bradyzoiten	Zystozoen (Gewebestadien), die sich langsam in Pseudozysten oder reifenden Zysten vermehren
Dormozoen	Ruhestadien einzelliger Protozoen, die sich erst teilen, wenn sie von einem Karnivoren aufgenommen werden
Endwirt/definitiver Wirt	ein Wirt, in dem der Parasit die Geschlechtsreife erreicht und Fortpflanzungsprodukte entwickelt (Abgrenzung zum Zwischenwirt!)
Exzystierung	Auflösung der Zystenhülle oder aktiver Schlupf des Parasiten aus der vielschichtigen Hülle, die die Stadien in der Außenwelt schützt (siehe auch Zyste, Oozyste)
Gewebezyste	siehe Zyste
heteroxen	Parasiten, bei denen es im Verlauf des Lebenszyklus zu einem oder mehreren Wirtswechseln kommt
homoxen	Parasiten, bei denen es im Verlauf des Lebenszyklus nicht zu einem Wirtswechsel kommt
Oozyste	Dauer- und Übertragungsstadium bei Kokzidien, das außerhalb des Wirtes überlebensfähig ist
Sammelwirt/paratenischer Wirt	ein Wirt, der infektiöse Stadien eines Parasiten beherbergt, die wandern und verschiedene Organe befallen können, aber unverändert bleiben; dient dazu, den Lebenszyklus des Parasiten aufrechtzuerhalten (ist aber nicht zwingend notwendig)
Schizogonie	siehe asexuelle Vermehrung
Sporozoen	motile Stadien, die bei Kokzidien durch Sporogonie innerhalb von Oozysten oder Sporozysten entstehen und einen Wirtswechsel vollziehen können

Sporozyste	Entwicklungsstadium bei Kokzidien, das sich innerhalb der Oozyste entwickelt und Sporozoiten enthält
Sporulation/Sporogonie	Entwicklungsabschnitt bei Kokzidien, in dem es zur Bildung infektiöser Sporen (Sporozoiten) im Inneren von Oozysten kommt
Tachyzoiten	Parasitenstadien, die sich in einer Wirtszelle durch rasche Teilungsvorgänge vermehren
Trophozoiten	zur Nahrungsaufnahme und Vermehrung befähigte Protozoenstadien (Fress- oder Wachstumsstadien), die beweglich oder unbeweglich sein können (z. B. bei Giardien)
Zoonose	Infektionskrankheit, deren Erreger unter natürlichen Bedingungen direkt oder indirekt zwischen Wirbeltieren und Menschen übertragen werden kann
zoonotisch	von Wirbeltieren auf Menschen übertragbar
Zwischenwirt/intermediärer Wirt	ein Wirt, der ungeschlechtliche Stadien des Parasiten beherbergt, die sich durch Wachstum oder Differenzierung weiterentwickeln oder sich vermehren (für den Lebenszyklus des Parasiten zwingend notwendig)
Zyste	a) widerstandsfähiges Dauerstadium von <i>Giardia</i> spp., das mit dem Kot ausgeschieden wird und in der Außenwelt infektiös bleibt b) ausgereiftes Stadium heterogener Protozoen in Geweben außerhalb des Darmes (Gewebezysten)
Zystozoiten	Bradyzoiten, die in den Gewebezysten einiger Kokzidien gebildet werden

Anhang – Hintergründe von ESCCAP

ESCCAP (European Scientific Counsel Companion Animal Parasites) ist eine unabhängige, gemeinnützige Organisation, die sich für das optimale Vorgehen bei der Bekämpfung und Behandlung von Parasiten bei Hund und Katze einsetzt und entsprechende Empfehlungen entwickelt. Durch fachgerechte Informationen, Ratschläge und Hinweise kann das Risiko von Parasitosen und deren Übertragung vom Tier auf den Menschen minimiert werden. Das Ziel von ESCCAP ist es, dass Parasiten von Hund und Katze nicht länger die Gesundheit und das Wohlbefinden von Tieren und Menschen in Europa beeinträchtigen.

Es gibt eine große Vielfalt von Parasiten in den verschiedenen europäischen Ländern. Die ESCCAP-Empfehlungen fassen diese zusammen und heben wichtige Unterschiede hervor, die es zwischen den verschiedenen Teilen Europas gibt. Wo es notwendig erscheint, werden spezielle Bekämpfungsmaßnahmen empfohlen.

ESCCAP ist der Überzeugung, dass ...

- Tierärzte und Tierhalter Maßnahmen ergreifen müssen, um ihre Tiere vor Parasitenbefall zu schützen und die Tierpopulation vor den Risiken zu bewahren, die durch Reisen entstehen, da durch Reisen die epidemiologische Situation durch Verschleppen nicht endemischer Parasitenarten verändert werden kann.
- Tierärzte, Tierhalter und Ärzte zusammenarbeiten sollten, um die Risiken durch Parasiten mit Zoonosepotenzial zu reduzieren.
- Tierärzte in der Lage sein sollten, Tierhalter über die Risiken durch Parasitenbefall, die Krankheiten und die entsprechenden Maßnahmen zur Bekämpfung aufzuklären.
- Tierärzte die Tierhalter über Parasiten aufklären sollten, um ihnen die Möglichkeit zu geben, sich verantwortungsbewusst zu verhalten, damit sie nicht nur die Gesundheit ihres eigenen Tieres, sondern auch die anderer Tiere und Menschen in ihrer Umgebung schützen können.
- Tierärzte entsprechende diagnostische Tests durchführen sollten, um den parasitologischen Status eines Tieres zu bestimmen, damit sie eine optimale und individuell angepasste Beratung und Betreuung gewährleisten können.

Weitere Informationen sowohl für Tierarztpraxen als auch für Tierhalter stehen unter www.esccap.de zur Verfügung. Praxen können dort kostenfrei Service-Materialien für die interne Schulung und die Beratung von Tierhaltern anfordern. Das Passwort für den geschützten Bereich lautet: Parasiten

Haftungsausschluss:

Die Angaben in dieser Empfehlung begründen sich auf der Erfahrung und dem Wissen der Autoren und wurden mit größtmöglicher Sorgfalt auf ihre Richtigkeit überprüft. Autoren und Herausgeber übernehmen jedoch keine Haftung für jedwede Folgen, die aus einer Fehlinterpretation der enthaltenen Informationen resultieren, und geben weiterhin keine Garantie. ESCCAP weist ausdrücklich darauf hin, dass bei der Umsetzung der Empfehlungen in jedem Fall nationale und lokale Gesetzgebungen zu berücksichtigen sind. Alle genannten Dosierungen und Indikationen entsprechen dem derzeitigen Wissensstand, dennoch sollten Tierärzte die jeweiligen Hinweise der Hersteller in Packungsbeilagen und Fachinformationen genau beachten.

Die Arbeit von ESCCAP in Deutschland sowie der kostenfreie Service für deutsche Tierärzte/-innen in Deutschland werden durch Sponsoren ermöglicht. Unser Dank gilt den deutschen Niederlassungen folgender Firmen:



International wird ESCCAP von folgenden Sponsoren unterstützt:



Bekämpfung von intestinalen Protozoen bei Hunden und Katzen

Deutsche Adaption der ESCCAP-Empfehlung Nr. 6, April 2013

Herausgeber:

ESCCAP Secretariat, Malvern Hills Science Park, Malvern, Worcestershire,
WR14 3SZ, United Kingdom

Registered Office: Granta Lodge, 71 Graham Road, Malvern, WR14 2JS,
United Kingdom, Tel: +44 (0)1684 585135E-mail: info@esccap.org

Registered in England and Wales, ESCCAP Registration Number - 5821601

Kontakt Deutschland:

Vennebusch & Musch GmbH

Pressebüro für Tiergesundheit und -ernährung

Katharinenstraße 111, 49078 Osnabrück

Telefon 0541/76028940

Telefax 0541/76028950

E-Mail: info@esccap.de

Web: www.esccap.de

In Zusammenarbeit mit:

Bundestierärztekammer e.V. (BTK)

Bundesverband Praktizierender Tierärzte e.V. (bpt)

Deutsche Veterinärmedizinische Gesellschaft (DVG)

Deutsche Gesellschaft für Kleintiermedizin der DVG (DGK-DVG)

