



Toxoplasmose

unter dem besonderen Aspekt der Gefährdung schwangerer Frauen und der Bedeutung von Katzen im Haushalt - Wie kann man sich schützen?

1. Risiko für den Menschen und potentielle Ansteckungsquellen

Es gibt grundsätzlich zwei Risikogruppen beim Menschen - zu der ersten gehören seronegative Frauen vor oder während der Schwangerschaft. Hier besteht das Risiko einer intrauterinen Infektion mit potentiell schweren Folgen für das Kind (zerebrale Störungen von minimaler Defizienz bis zur völligen Idiotie und Erblindung) - die sogenannte **konnatale Toxoplasmose**.

Zur zweiten Risikogruppe gehören seropositive Personen bei Vorliegen einer Immunschwäche (z.B. bei der Hodgkin-Krankheit, nach einer Krebstherapie oder Transplantation) und bei Immundefizienz (HIV-Infektion). Hier kann es zu einer Reaktivierung latent vorhandener Toxoplasmen (in Form von Gewebezysten) mit schweren Folgen für den Patienten kommen. Diese äußern sich in Form von hochgradigen diffusen Encephalitiden, durch Manifestationen an der Lunge und als disseminierte Toxoplasmose.

Immunkompetente Frauen mit einem Antikörper-Titer gegen *Toxoplasma gondii* (vor der Befruchtung) gelten als immun und werden den Parasiten bei einer Infektion während der Schwangerschaft nicht auf den Fötus übertragen. Daher ist

es für eine schwangere Frau wichtig ihren Antikörper-Titer zu kennen, weil dieser beim Verdacht einer Infektion während der Schwangerschaft als Basiswert dient.

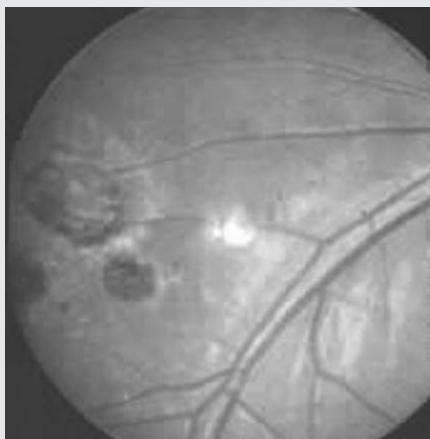
Etwa 60% der seronegativen Frauen, die sich mit *T. gondii* während der Schwangerschaft infizieren, werden den Parasiten auf das Ungeborene übertragen. Der Zeitpunkt der Fötus-Infektion ist dabei entscheidend für die Schwere einer späteren Erkrankung.

Kommt es in den ersten 10 Wochen der Schwangerschaft zu einer Infektion mit *T. gondii*, findet nur selten eine Übertragung auf den Fötus statt, in diesen Fällen ist jedoch mit einem Abort oder einer schweren Erkrankung des Neonaten zu rechnen. Schwangere Frauen sind größtem Risiko ausgesetzt, ein stark infiziertes Kind zur Welt zu bringen, wenn sie sich in der 10.-24. Woche der Schwangerschaft anstecken. Bei einer Infektion in der 26.-40. Schwangerschaftswoche besteht nur ein geringes Risiko ein stark infiziertes Kind zu gebären, aber wahrscheinlich werden die meisten Neonaten infiziert sein und milde Symptome aufweisen (1).

Konnatale Toxoplasmose in der BRD nach Schätzung der Kommission "Toxoplasmose und Schwangerschaft" des ehemaligen Bundesgesundheitsamtes (BGA) (8):

Anzahl der Geburten pro Jahr	880.000
Mütter mit spezifischem Antikörper-Titer	440.000 (= 50%)
Damit: Anzahl der Risiko-Schwangerschaften	440.000

Anzahl der Schwangeren mit Serokonversion	4.400 (= 1%)
Anzahl der infizierten Neonaten	2.200 (= 50%)



Okuläre Toxoplasmose - periphere Chorioretinitis (DPDx Image Library)

aber: > 90 % der pränatal Infizierten sind zum Zeitpunkt der Geburt ohne offensichtliche Symptome

- ~ 15 % entwickeln später eine "milde" Symptomatik,
 - 99 % Chorioretinitis
 - 1 % milde Gehirnschädigung (in Form einer mentalen Retardierung)
- ~ 85 % bleiben subklinisch,
 - 20 % davon ohne erkennbare Schädigung
 - 80 % mit Chorioretinitis

< 10 %

Konnatale Toxoplasmose

a) ~ 1 % zeigt die klassische Trias:

- 1.) retinochorioiditische Narben
- 2.) Hydrocephalus
- 3.) intracerebrale Verkalkungen und postencephalitische Schäden

b) die Übrigen entwickeln mehrdeutige Krankheitsbilder mit Zeichen einer floriden Entzündung, Fieber, Splenomegalie, Hepatomegalie, Lymphadenitis, Chorioretinitis, Anämie und Ikterus

Die gemeldeten Fälle neonataler Toxoplasmose belaufen sich auf 20-40 pro Jahr.

Infektionsquellen

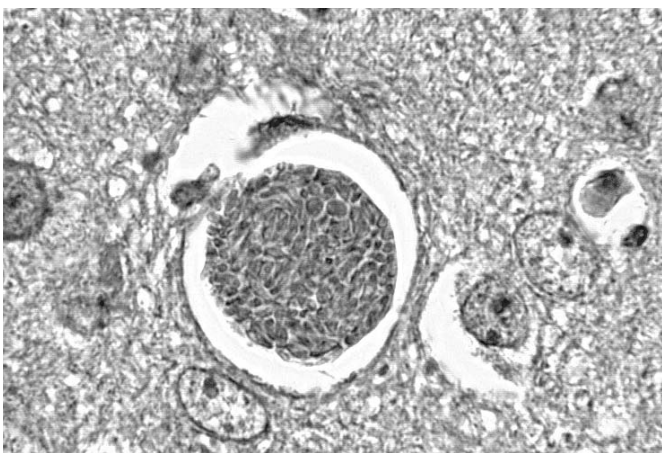
Für den Menschen gelten als Hauptinfektionsquellen die sporulierten Oozysten aus dem Kot infizierter Katzen (s. Punkt 2) sowie vor allem zysteninfiziertes, unzureichend gekochtes Schaf- und Schweinefleisch.

Man geht davon aus, dass nahezu alle auf der Weide gehaltenen älteren Schafe und Ziegen in Mitteleuropa mit Zysten des Erregers infiziert sind (bis zu 92%). In Deutschland konnte *T. gondii* aus 6 - 12% der untersuchten Schweinefleischproben isoliert werden (2). Pferde sind weniger empfänglich für *T. gondii* als Schafe, Ziegen und Schweine. Rinder hingegen besitzen eine natürliche Resistenz. Geflügel kann sich mit *T. gondii* anstecken, da aber Geflügelfleisch selten roh konsumiert und meistens eingefroren wird, ist es selten eine Quelle für die Infektion. Jagdbare Tiere können ebenfalls mit Zysten von *T. gondii* infiziert sein (besonders Schwarzwild aber auch anderes Haarwild, außerdem Flugwild sowie Hasen und Wildkaninchen). Neuerdings hat man auch Muscheln als potentielle Quelle für die Infektion mit dem Parasiten identifiziert (7). Gewebezysten bleiben bei Kühlschranktemperatur (4°C) länger infektiös, als das Fleisch für den menschlichen Verzehr geeignet ist. Bei Temperaturen unter -12°C, sowie durch Salzen, Pökeln oder Räuchern werden die meisten - jedoch nicht alle - Zysten abgetötet. Bei einer Erhitzung auf mindestens 67°C für 20 Minuten sterben die Zysten sicher ab. Es ist auch zu berücksichtigen, dass nicht nur das Rohfleisch an sich gefährlich ist, sondern dass auch alle Gegenstände und Flächen, die damit in Kontakt kommen, potentielle Gefahrenquellen darstellen.

Bei einigen Tieren wurden Tachyzoiten von *T. gondii* in der Milch nachgewiesen. Allerdings sind akute Toxoplasmosen beim Menschen nur nach dem Verzehr frischer unpasteurisierter Ziegenmilch bekannt geworden. Dabei können u.a. Fieber, Müdigkeit, Mattigkeit, Kopfschmerzen, Muskel- und Gliederschmerzen, Lymphadenitis sowie gelegentliche Durchfälle auftreten.

Eine Ansteckung über den Kontakt mit einer Katze, die keine Oozysten ausscheidet, ist nicht möglich. Auch eine Ansteckung durch direkten Kontakt mit infizierten Katzen ist unwahrscheinlich - es gelang in keinem Fall in Se- und Exkreten (Nasensekret, Speichel, Harn) toxoplasmainfizierter Katzen infektionstüchtige Erreger nachzuweisen. Ebenso konnten bisher keine am Fell haftenden Oozysten bei ausscheidenden Katzen festgestellt werden, so dass auch Streicheln als Übertragungsweg unwahrscheinlich erscheint. Vollständig ausgeschlossen werden kann dieser Übertragungsweg jedoch nicht.

Toxoplasma gondii - Zyste (Gehirn-Histologie Maus), 1000 x



Schwangere Frauen und immunsupprimierte Personen sollten das Reinigen der Katzentoilette anderen überlassen. Frisch ausgeschiedene Oozysten sind noch nicht infektiös und benötigen für die Sporulation in der Außenwelt 24 Stunden bei Raumtemperatur - tägliches Reinigen der Katzentoilette würde somit den Kontakt mit infektiösen Oozysten verhindern.

Den Kontakt zu Katzen zu unterbinden ist jedoch nicht gleichbedeutend mit Unterbindung des Kontaktes zu *T. gondii*-Oozysten. Es gibt eine Studie, die darauf hindeutet, dass der Kontakt zu Hunden ein größeres Risiko darstellt als der zu Katzen. Hintergrund: wenn Hunde Katzenkot mit sporulierten Oozysten aufnehmen, scheiden sie diese zu einem großen Teil in infektiösem Zustand wieder aus. (Da solche Darmpassanten i.d.R. einmalig mit dem Kotabsatz ausgeschieden werden, ist eine koprologische Untersuchung nicht sinnvoll). Außerdem können über Hunde, die sich in Katzenkot wälzen, der gerade infektiöse Oozysten enthält, die Oozysten in die Wohnung eingeschleppt werden.

Weitere mögliche Quellen für sporulierte Oozysten sind kontaminierte Erde, Staub (Inhalation von Oozysten nach Staubaufwirbelung durch Pferde im Reitstall ist beschrieben), sowie kontaminiertes Trinkwasser (bisher größter dokumentierter Ausbruch von akuter Toxoplasmose bei Menschen in Greater Victoria, Kanada, 1994/95, u.a. mit den Symptomen Lymphadenopathie und Retinitis) (9).

In aktuellen Fall-Kontroll-Studien in Norwegen und Frankreich wurde auch der Verzehr von ungewaschenem, rohen Gemüse und Früchten als Risikofaktor ermittelt. In anderen Studien konnten bei bis zu 47% rein vegetarisch lebender Menschen Antikörper gegen den Parasiten nachgewiesen werden (3).

2. *Toxoplasma gondii*-Oozysten - Ausscheidung, Tenazität und Identifikation

Ausscheidung

Bei der Katze verläuft eine Infektion mit *Toxoplasma gondii* in der Regel klinisch inapparent. Die Katze ist neben anderen Feliden wie Luchs, Wildkatze oder Tiger der einzige Endwirt (Ausscheider von Oozysten) für *T. gondii*. Ihr kommt damit bei der Verbreitung der Infektion eine Schlüsselrolle zu. Die Katze infiziert sich durch Aufnahme von sporulierten Oozysten oder von zystenhaltigem Fleisch und nur ausnahmsweise durch Tachyzoiten, da diese nach oraler Aufnahme nur selten die Magenpassage überstehen. Eine Aufnahme von sporulierten Oozysten oder Tachyzoiten resultiert bei nur 16 - 20% der Katzen in Oozystenausscheidung [Präpatenz 19-48 Tage (5)] verglichen mit 97% ausscheidender Katzen nach Aufnahme von Gewebezysten (Präpatenz 3-10 Tage). Aus diesem Grund und auch aus epidemiologischer Sicht (Jagen von Nagern/Vögeln bei Freigänger-Katzen) kommt diesem Infektionsweg bei der Ausscheidung von Oozysten durch die Katze eine viel größere Bedeutung zu. Wildlebende Nager in stadtnahen Wäldern oder auf Höfen sind in Deutschland zu 0.1 - 0.4% mit *T. gondii* befallen, und laut einer tschechischen Studie wurden bei 24 von 159 Haussperlingen Antikörper-Titer gegen *T. gondii* nachgewiesen. Auch intrauterine



Toxoplasma gondii - Oozyste in Sporulation, aus dem Kot einer Katze, 1000 x

und laktogene Infektionen sind bei Katzen beschrieben worden. Auf diese Weise infizierte Katzenwelpen können nach einer Präpatenz von 3 Wochen Oozysten-Ausscheider werden (2). Oozysten werden für 7-21 Tage intermittierend mit dem Kot ausgeschieden, wobei das Maximum der Ausscheidung zwischen dem 5. und 8. Tag liegt. Im Verlauf einer Patenzperiode können bis zu 600 Millionen Oozysten gebildet werden. Die meisten Katzen, die einmal Oozysten ausgeschieden haben, werden bei einer erneuten Infektion innerhalb von 6 Monaten bis zu einem Jahr nicht mehr ausscheiden. Die intestinale Immunität, die hauptsächlich für die Verhinderung einer Ausscheidung verantwortlich ist, hält bei etwa 55% der Katzen bis zu 6 Jahren an. Immunsuppression durch hohe Kortikosteroid-Gaben (10 bis 80 mg/kg Prednison p.o. täglich, oder 10 bis 80 mg/kg Methylprednisolonacetat i.m. wöchentlich) sowie eine erstmalige *Cystoisospora felis*-Infektion werden bei manchen Katzen mit chronischer *T. gondii*-Infektion (Gewebezysten) zu einer erneuten Ausscheidung von Oozysten führen. Dies ist aber nicht der Fall bei einer erstmaligen Infektion solcher Katzen mit FIV, und auch eine vorherige Infektion mit FeLV zeigte keine Wirkung auf die Ausscheidung von Oozysten (1).

Tenazität

Eine vollständige Infektiosität (nach Sporulation) erlangen die Oozysten nach 24 Stunden bei 25° (Raumtemperatur), nach

5 Tagen bei 15°C und 21 Tagen bei 11°C. Unsporulierte Oozysten werden durch Einfrieren abgetötet, können aber bei 4°C mehrere Monate überleben und bei günstigen Bedingungen infektiös werden. Sie werden bei 37°C nach 24 Stunden, bei 50°C nach 10 Minuten abgetötet. Sporulierte Oozysten sind resistenter gegen chemische und klimatische Einflüsse als unsporulierte. Sie können bei günstigen Umweltbedingungen (z.B. bei 4° im Wasser) bis zu 5 Jahren und im Boden über 18 Monate infektiös bleiben. Bei -5°C und -10°C waren sie nach 106 Tagen noch infektiös, und auch bei -18°C können wenige nach 2 Monaten noch leben, während sie bei 35°C nach 5 Wochen und bei 55°C nach 2 Minuten abgestorben sind. Austrocknung tötet *T. gondii*-Oozysten ab. Bei Regen werden die Oozysten aus dem Katzenkot ausgeschwemmt und können durch Schaben, Fliegen, Regenwürmer oder Insektenlarven aufgenommen und verbreitet werden. Wenn Hunde oder andere Tiere (z.B. Nager) sporulierte Oozysten aufnehmen (z.B. durch Verzehr von Katzenkot), werden sie viele davon in infektiösem Zustand (als Darmpassanten) wieder ausscheiden.

Nachweis und Identifikation

Die Oozysten lassen sich mit den üblichen Flotationsmethoden im Katzenkot nachweisen. Sie sind morphologisch nicht von den in Mitteleuropa bei Katzen sehr selten vorkommenden *Hammondia hammondi*- (bisher nur zwei gesicherte Nachweise aus Deutschland) und den in Amerika bei Katzen vorkommenden *Besnoitia*-Oozysten zu unterscheiden. In unserem Labor wurden in den Jahren 2002, 2003 und Anfang 2004 in 0.2% (32 von 16308) der Katzenkotproben aus Deutschland *Toxoplasma gondii*-Oozysten identifiziert. In vergleichbaren Studien wurden stets Prävalenzen unter 1% ermittelt - z.B. fanden Epe et al. (6) solche Oozysten bei 0.6% von 1147 Katzen.

3. Vorbeugung einer *Toxoplasma gondii* -Infektion bei Katzen und Mensch.

	Empfehlung	Grund
KATZE	Ausschließliches Verfüttern von Dosenfutter; Fleisch ausreichend kochen oder mindestens für 3 Tage bei -20°C tiefgefrieren	Verhindert den Zugang zu Gewebezysten und somit die Ausscheidung von Oozysten
	Ausschließliche Wohnungshaltung und Hinderung der Katze zu jagen	Verhindert den Zugang zu infektiösen Gewebezysten und Tachyzoiten in Beutetieren (Nager/Vögel)
	Toltrazuril-Gaben (Baycox 5%, 5 mg/kg KGW, täglich über das Futter)	Kann die Ausscheidung von Oozysten drastisch reduzieren, nicht aber vollständig unterbinden
MENSCH	Kein Verzehr von rohem oder nicht ausreichend gekochtem Fleisch (besonders von Schaf und Schwein)	Verhindert die Aufnahme von infektiösen Gewebezysten
	Hände sowie alle in Kontakt gekommenen Gegenstände/Flächen nach Handling und Zubereitung von Rohfleisch mit warmem Seifenwasser reinigen	Inaktiviert Gewebezysten sowie während des Handlings frei gewordene und an den Händen/Flächen haftende Zystozoen (Bradyzoiten)
	Während der Gartenarbeit Handschuhe tragen und nach Gartenarbeiten die Hände gründlich waschen	Verhindert den Kontakt zu Oozysten in der Erde
	Obst und Gemüse vor Verzehr gut waschen	Entfernt möglicherweise vorhandene Oozysten
	Kein Verzehr frischer unpasteurisierter Milch	Verhindert die Aufnahme infektiöser Tachyzoiten
	Trinkwasser abkochen, wenn die Quelle nicht zuverlässig ist	Inaktiviert möglicherweise im Wasser vorhandene infektiöse Oozysten
	Katzen Toilette täglich reinigen - schwangere Frauen sowie immunsupprimierte Personen sollten dies keinesfalls selbst tun	Entfernt Oozysten, bevor sie infektiös werden und verhindert somit deren Kontakt zu gefährdeten Personen
Hunde daran hindern, sich im verdächtigen Kot (von Katzen) zu wälzen bzw. diesen aufzunehmen	Verhindert den Kontakt zu möglicherweise infektiösen Oozysten, die u. U. durch den Hund in die Wohnung eingeschleppt werden	

4. Praktisches Vorgehen zur Abklärung des Infektionsstatus bei der Katze modifiziert nach Gottstein & Deplazes (4)

1. Schritt

Entnahme einer Kot- sowie einer Serumprobe mit anschließender koprologischer bzw. serologischer Untersuchung.

- für die koprologische Untersuchung (mittels Flotation) empfiehlt sich wegen der intermittierenden Ausscheidung der Oozysten die Einsendung einer Sammelkotprobe von 3 aufeinanderfolgenden Tagen
- empfohlen wird die serologische Untersuchung auf: IgM (wird frühestens positiv nach 1-2 Wochen p.i. im IFT*) und IgG (wird frühestens positiv nach 2 Wochen p.i. im IFT*)

* Immunfluoreszenztest

2. Schritt

Beurteilung der Ergebnisse der koprologischen und der serologischen Untersuchung:

A. Keine *Toxoplasma*-Oozysten im Kot nachweisbar (> 99% der Katzen):

1. Antikörpernachweis positiv:

Wenn bei 2 weiteren koprologischen Untersuchungen im Abstand von 2 Wochen im Kot keine Oozysten nachgewiesen werden, stellt die Katze mit hoher Wahrscheinlichkeit im Moment keine Infektionsquelle mehr dar.

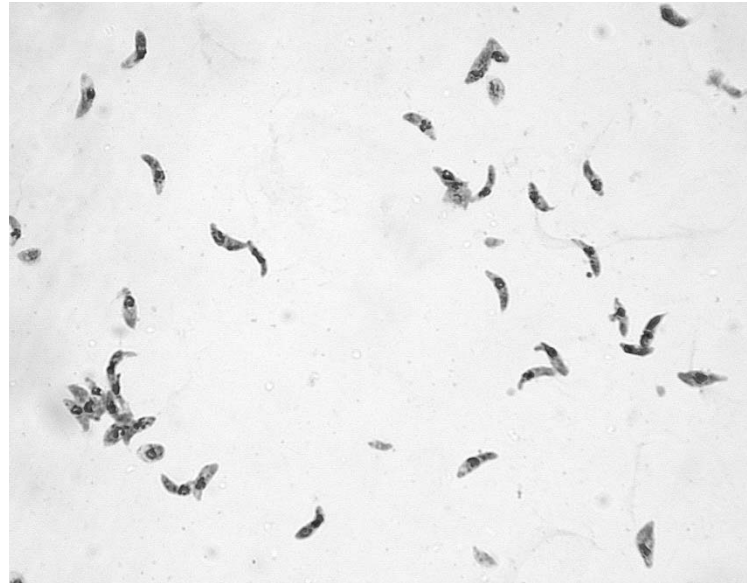
Immunschwächende Faktoren wie z.B. hohe Kortikosteroid-Gaben oder eine Erstinfektion mit *Cystoisospora felis* können bei früher infizierten Katzen trotz Seropositivität zu einer erneuten Oozystenausscheidung führen.

2. Antikörpernachweis negativ:

Die Katze hat in den meisten Fällen noch keinen Erregerkontakt gehabt, gelegentlich kann sie aber auch sehr frisch oder latent infiziert sein (Immunsuppression). Wenn bei 4 Kotuntersuchungen im Abstand von jeweils 1 Woche keine Oozysten gefunden werden und in dieser und der folgenden Zeit eine Infektion durch eine geeignete Nahrungs- und Fütterungsart vermieden wird, ist die Katze als *Toxoplasma*-frei zu betrachten.

B. Nachweis von *Toxoplasma*-Oozysten im Kot (< 1% der Katzen):

Die Katze stellt ein Infektionsrisiko dar und sollte für 3-4 Wochen aus dem Haushalt entfernt werden.



Toxoplasma gondii - Tachyzoiten (Peritonealflüssigkeit Maus), 1000 x

Literatur:

1. Bowman DD, Hendrix CM, Lindsay DS, et al.: Feline Clinical Parasitology, Iowa State University Press, 2001, 469 pp.
2. Rommel M, Eckert J, Kutzer E, et al.: Veterinärmedizinische Parasitologie, Parey Buchverlag Berlin, 2000, 915 pp.
3. Tenter AM: Toxoplasmose, Vet-Med-Report, Sonderausgabe V3/26.Jahrgang, Berlin, Juni 2002.
4. Gottstein B, Deplazes P: Indirekter Erregernachweis bei ausgewählten Parasitosen von Tieren mit Hilfe immunologischer und molekularbiologischer Methoden, Schweiz. Arch. Tierheilk. 131: 465-477, 1989.
5. Dubey JP, Frenkel JK: Feline Toxoplasmosis from acutely infected mice and the development of Toxoplasma cysts, J. Protozool. 23:537-546, 1976.
6. Epe C, Ising-Volmer S, Stoye M: Ergebnisse parasitologischer Kotuntersuchungen von Equiden, Hunden, Katzen und Igeln der Jahre 1984-1991. Dtsch. Tierärztl. Wochenschr. 100(11): 426-428, 1993.
7. Arkush KD, Miller MA, Leutenegger CM, et al.: Toxoplasma gondii oocyst uptake by mussels (Mytilus galloprovincialis), Int. J. Med. Microbiol., Volume 293, Supplement No. 38, March 2004.
8. Janitschke K: Pränatale Toxoplasmose erkennen!, Ärztliche Praxis 45: 3-4, 1993.
9. Bowie WR, King AS, Werker DH, et al.: Outbreak of toxoplasmosis associated with municipal drinking water, The Lancet 350: 173-177, 1997.

Nikola Pantchev
Arbeitsgruppenleiter Parasitologie
Vet-Med-Labor

DAS LABOR FÜR TIERÄRZTE

Vet·Med·Labor



Institut für klinische Prüfung Ludwigsburg GmbH
Veterinärmedizinisches Labor
Postfach 1110 · 71611 Ludwigsburg
Telefon 01802/838 633 · Fax 07141/966 155