

Infektionsquellen und Infektionswege aus der Sicht des Toxoplasmose-Screenings der Schwangeren in Österreich

Renate Edelhofer¹, H. Aspöck²

Einleitung Im Jahre 1975 führte Österreich als erstes Land der Welt ein Toxoplasmose-Screening der Schwangeren ein (26, 65). Dies führte selbstverständlich zu Überlegungen über die Möglichkeiten der Verhütung von Erstinfektionen in der Schwangerschaft durch geeignete prophylaktische Maßnahmen und damit zu Untersuchungen über Infektionsquellen und Infektionswege (1, 3, 19, 20, 22, 32, 68).

Die Infektion des Menschen erfolgt im wesentlichen entweder durch die Aufnahme von Zysten mit ungenügend gekochtem Fleisch oder durch die orale Aufnahme von sporulierten Oozysten aus Katzenkot. In den vergangenen zwanzig Jahren sind die Durchseuchungsraten von Frauen im gebärfähigen Alter von nahezu 50% auf etwa 35%, in manchen Regionen sogar unter 30%, abgesunken (2). Gerade auch unter diesem Aspekt erhebt sich die Frage, ob Infektionen durch Zysten größere Bedeutung haben als solche durch Oozysten und welcher Stellenwert den verschiedenen Infektionswegen im einzelnen zukommt. Im folgenden wird versucht, diesen Fragenkreis zusammenfassend zunächst global und schließlich speziell für Österreich zu umreißen und den aktuellen Stand darzustellen.

Bedeutung von Fleisch als Infektionsquelle

Man nimmt heute allgemein an, daß *T. gondii* alle Säugetiere und viele Vögel zu infizieren vermag. Wenn auch der Erreger nicht in allen Spezies nach der Infektion zur Zystenbildung imstande ist und vor allem auch lange persistierende Zysten ausbildet, so verbleibt trotzdem eine große Zahl von Tieren, die grundsätzlich und jedenfalls theoretisch als Infektionsquelle in Frage kommen. Eine praktische Bedeutung haben indes nur jene Arten, deren Fleisch auch in ungenügend gekochtem Zustand gegessen wird. Dies bedingt in Abhängigkeit von den Essgewohnheiten unterschiedliche Situationen in verschiedenen Teilen der Welt; in Österreich sind die wichtigsten Fleischlieferanten Schwein, Rind, Schaf und verschiedene Wildtiere, sowie in sehr geringem Maße Ziegen.

Fleisch vom Schwein

Zur Aufklärung der Epidemiologie der Toxoplasmose des Menschen sind viele Untersuchungen, speziell über *Toxoplasma*-Infektionen bei Schweinen, durchgeführt worden, worüber in zahlreichen Publikationen berichtet wurde. Diese sind auch in einer Monographie (15) und in einer weiteren Übersicht (13) zusammengefaßt dargestellt worden. Aus unserem Nachbarland

Tabelle 1:

Ergebnisse der vergleichenden serologischen Untersuchungen (IIFT = Indirekter Immunfluoreszenztest) von Schlachtschweinen aus Österreich der Jahre 1982 und 1992 (20).

Jahr	n / Anz. pos. / %	Anz. Mastschweine / Anz. pos. / %	Anz. Zuchtschweine / Anz. pos. / %
1982	2351 / 323 / 13,7%	2238 / 274 / 12,2%	113 / 49 / 43,4%
1992	2346 / 20 / 0,9%	2300 / 18 / 0,8%	46 / 2 / 4,3%

Tschechien liegen zwei umfangreiche Studien vor (29, 31), in denen durch langfristige Beobachtungen gezeigt wurde, daß *T. gondii* bei Schweinen umso häufiger vorkommt, je kleiner die Bestände sind, je ungünstiger die Hygienesituation ist und je häufiger Katzen zu diesen Stallungen Zutritt haben. So hat nach diesen Ermittlungen die Kontamination der Stallungen, der Tränken und der wirtschaftseigenen Futtermittel mit infektiösem Katzenkot die größte Bedeutung für die *Toxoplasma*-Infektion der Schweine. Studien an streunenden Katzen aus der Region Ostbrandenburg in der Lausitz (46) zeigten eine Seroprävalenz von 72,5%. Aus einer jüngsten Studie aus derselben Region (63) geht hervor, daß von 786 mittels Indirekten Immunfluoreszenztests (IIFT) ausgewerteten Schweineseren 52,6% positiv waren. Um Fragen der Infektkette klären zu können, wurden 35 willkürlich gewählte synanthrope Schädlinge aus diesen Stallungen mittels direkter Verfahren auf das Vorhandensein von *T. gondii* in Herz, Leber und Gehirn getestet. In 5,6% der Fälle konnte auch hier der Erreger nachgewiesen werden. Offenbar herrscht in diesem Gebiet der ehemaligen DDR in den Schweinestallungen aufgrund der dortigen Verhältnisse noch eine Situation, die den Entwicklungszyklus von *T. gondii* begünstigt. Da Rohverzehr von Schweinefleisch, speziell in Form von Hackepeter, in Deutschland große Beliebtheit zukommt, sind gerade solche Studien im Hinblick auf die Toxoplasmose des Menschen von großer Bedeutung.

Relativ hohe Prävalenzraten von 64% werden bei Schweinen in Italien angegeben (27). Auf einen engen Zusammenhang von häufigem Verzehr von Schweinefleisch und *Toxoplasma*-Infektionen beim Menschen weisen italienische Autoren (7) hin.

In Österreich wird Schweinefleisch im allgemeinen nicht roh oder ungenügend gekocht bzw. gegrillt gegessen. Eine gewisse Gefahr besteht jedoch durch das bei uns übliche Abschmecken von rohem Faschierten. In den Jahren 1983 - 1984 in Österreich durchgeführte Untersuchungen über die Bedeutung von Infektionen mit *T. gondii* bei Hausschweinen (n=2351) konnten eine Seroprävalenz von 13,7% (19) ermitteln.

Auch in dieser Studie wurde deutlich (Tab. 1), daß Zuchtschweine bzw. Schweine, die in kleinbäuerlichen Betrieben gehalten wurden, älter als 3 Monate waren und engen Kontakt mit Katzen hatten, zu einem höheren Prozentsatz (43,4%) *Toxoplasma*-positiv waren, als Mastschweine aus größeren Mastbetrieben (12,2%). Bereits in einer Untersuchung aus dem Jahre 1990 (53) kündigte sich ein Rückgang von seropositiven Schweinen an. So zeigten 3917 mittels Komplementbindungsreaktion getestete Schweine zu 3,8% Antikörper gegen *T. gondii*. In einer 3 Jahre später durchgeführten seroepidemiologischen Studie (20) war ein deutlicher Rückgang auf 0,9% seropositiver Schweine (n=2346) innerhalb der letzten 10 Jahre zu sehen. Auch in dieser Untersuchung waren Unterschiede bei Zuchtschweinen (4,3%) und Mastschweinen (0,8%) deutlich. Grund für das Absinken der Seroprävalenzen der Schweine in Österreich dürften die moderneren Haltungssysteme sein, die sich in den letzten Jahren durch Verbesserung des allgemeinen Hygieniveaus deutlich geändert haben. Ähnliche Situationen findet man auch in Süddeutschland (4), Japan (35, 43), den Niederlanden (44) und der Tschechischen Republik (29). Auch in der BRD, in Niedersachsen, konnten in einer kürzlich durchgeführten Studie (63) mittels Enzymimmuntests bei 180 Zuchtschweinen Antikörper gegen *T. gondii* in 8% ermittelt werden, während keine seropositiven Tiere unter 60 Mastschweinen gefunden wurden. Die Anzahl der in Österreich geschlachteten Schweine ist in den letzten 10 Jahren annähernd gleich geblieben. So wurden 1983 3.880.662 Schweine für den Konsum geschlachtet, eine fast gleiche Anzahl von 3.819.798 im Jahre 1993. Aufgrund der Ergebnisse der beiden von

uns durchgeführten vergleichenden Studien (19, 20) wäre es durchaus denkbar, daß auch der Rückgang der Seroprävalenz bei den Schwangeren in den letzten 20 Jahren mit der modernen Entwicklung der Schweinehaltung im Zusammenhang steht.

Fleisch vom Rind

Über die Toxoplasmose bei Rindern berichteten erstmals Autoren in Ohio (62). Seither finden sich in der Literatur zahlreiche Berichte über serologische Untersuchungen zum Nachweis von *T. gondii* bei diesen Tieren (5, 18, 28, 38, 40, 49, 58). Rinder sind zwar häufig serologisch positiv, doch im allgemeinen in auffallend niedrigen Titern. So reagierten z. B. von 500 ausgetesteten Schlachtrindern aus Deutschland und Polen im Sabin-Feldman-Test 46,4% in niedrigen (1:4 - 1:16), 20,8% in mittleren (1:64 - 1:256) und 0,6% in hohen Titern von 1:1000 - 1:4000. Zahlreiche Versuche zur Isolierung von Toxoplasmen aus dem Rind verliefen negativ (5, 18, 37, 38, 40, 58, 70); lediglich einige wenige glückten (18, 14). Studien an experimentell infizierten Rindern haben ergeben, daß Zysten nur zwischen dem 11. - 287. Tag nach der Infektion nachweisbar sind (12), wobei bevorzugt die inneren Organe, wie Leber (12, 56), Lunge und Lymphknoten (56) befallen sind.

In Österreich werden jährlich etwa 2,4 Millionen Rinder für den Verzehr geschlachtet. Bei Untersuchungen an 40 Rindern, die im Jahre 1983-1984 durchgeführt wurden, konnten weder serologisch, noch mittels direkter Verfahren Toxoplasmen nachgewiesen werden (32). Diese Befunde zusammen mit jenen über die kurze Persistenz infektionstüchtiger Zysten in Rindern und schließlich die Tatsache, daß in Österreich Rindfleisch relativ selten roh gegessen wird, führen zu dem Schluß, daß das Rind in unserem Land als Quelle von Infektionen mit *T. gondii* bedeutungslos ist.

Fleisch vom Schaf und von der Ziege

Der Konsum von Schaf- und Ziegenfleisch hat in Österreich in den letzten 10 Jahren stark zugenommen. So ist nach Auskunft des Niederösterreichischen Schafzuchtverbandes und des Statistischen Zentralamtes in Österreich die Schafpopulation von 190.819 Tieren im Jahre 1980, auf 342.144 im Jahre 1994 angestiegen; bei den Ziegen erhöhte sich die Anzahl im selben Zeitraum von 32.142 auf 49.749. Grund für diese Entwicklung ist in Österreich die Umstrukturierung der Landwirtschaft durch die veränderten Bedingungen innerhalb der Europäischen Union, sodaß es für Nebenerwerbslandwirte lukrativer geworden ist, extensive Schaf- und Ziegenzucht zu betreiben. Durch die Vergabe einer sog. „Mutterschaf-Prämie“ konnten viele Bestände in den letzten Jahren vergrößert werden. Produkte von Schaf und Ziege geben dem Landwirt heutzutage außerdem Gelegenheit, nicht alltägliche Spezialitäten, z. B. in Form von Joghurt, Käse oder Fleisch, nicht zuletzt auch im Ab-Hof-Verkauf, anzubieten. Dieses Angebot an den Konsumenten wird, besonders von ernährungsbewußten Menschen, in letzter Zeit immer öfter genützt. Hinzu kommt noch, daß in Österreich der Anteil der Bevölkerung gestiegen ist, der aus Gebieten (Balkan, Türkei) stammt, wo Schaf- und Ziegenfleisch zur traditionellen Ernährung gehören. Speziell in letzter Zeit ist es auch modern geworden, bei Grillparties Schaffleisch als besondere Spezialität anzubieten, wobei auf das Grillgut aus Ungeduld oftmals nicht lange genug gewartet wird, sodaß die nötige *Toxoplasma*-abtötende Kerntemperatur nicht erreicht wird.

Während weltweit zahlreiche Veröffentlichungen über *T. gondii* bei Schaf und Ziege erschienen sind (15), hat es seit der Studie an 50 Schafen (32% seropositiv) aus dem Jahre 1975 (61) in Österreich keine neuen Daten gegeben. Im Rahmen einer Dissertation (50) am Institut für Parasitologie und Zoologie der Veterinärmedizinischen Universität Wien wurden 4.079 Schaf- und 687 Ziegensereren mittels IIFT serologisch auf Antikörper gegen *T. gondii* untersucht und bei Schafen eine Seroprävalenz von 66,4% festgestellt.

Ähnlich hohe Seroprävalenzen konnten in West-Deutschland mit 55,2% (6) und 88% (40), in der ehemaligen DDR mit 64% (52), in der Tschechoslowakei mit 54,6% (30), in Polen mit 62,2%

Tabelle 2:

Ergebnisse der serologischen Untersuchungen (IHA = Indirekter Haemagglutinationstest, IIFT = Indirekter Immunfluoreszenztest) von 3937 Wildtieren aus Ostösterreich (21).

Tierart	Test	n / Anz. pos.	% pos.
Fasan	IHA	409 / 16	3,9
Feldhase	IHA	3124 / 52	1,6
Reh	IHA	40 / 5	12,5
Wildschwein	IIFT	364 / 65	17,9

Tabelle 3:

Ergebnisse der koproskopischen Routinediagnostik (1991-1993) von 1368 Katzen, nach Alter unterteilt.

Alter	n	Anz. pos.	% pos.
0 - 3 Mo.	289	7	2,4
4 - 6 Mo.	214	4	1,9
7 - 9 Mo.	61	5	8,2
10 - 12 Mo.	14	0	0,0
> 1 Jahr	657	7	1,1
unbekannt	133	5	3,8
	1368	28	2,0

(54), in Schweden mit 60 - 68,5% (66) und in Ägypten mit 67,9% (25) festgestellt werden. Geringere Prävalenzraten erbrachten Untersuchungen in Frankreich mit 27,4% (33) und 36% (10), in der Schweiz mit 35% (24) und in Schottland mit 15,2% (49) und 24,9% (36).

Neuere seroepidemiologische Studien gibt es aus Tschechien mit einer Seroprävalenz von 73,9% bei 899 Schafen (30) und aus Niedersachsen mit Infektionsraten von 33% bei 1.122 Schafen (63).

Eine ähnliche Stellung wie die untersuchten Schafe in der Studie von PERZ (50) nehmen auch die Ziegen aus Österreich im internationalen Vergleich ein. Sie zählen mit einer Seroprävalenz von 68,7% (n=687) ebenfalls zu den Ziegenpopulationen Europas mit einem hohen Anteil an *Toxoplasma*-Positiven. Untersuchungen in Frankreich zeigten Infektionsraten von 53% (10), solche aus der ehemaligen Tschechoslowakei 38,3% (51) und 61,1% (30), wobei letztere 13 Jahre später erfolgte. In Niedersachsen konnten von 68 Ziegen mittels ELISA in 42% Antikörper gegen *T. gondii* gefunden werden (63).

Da sich Schaf und Ziege nicht über infektiöse Zwischenwirte infizieren können, kommt die Katze als alleinige Infektionsquelle in Frage. So konnte in einer Studie aus Texas (17) gezeigt werden, daß das Fehlen von Antikörpern gegen *T. gondii* in 115 Serumproben auf das Nicht-Vorhandensein von Katzen zurückzuführen war. In Ägypten spielen Katzen eine bedeutende Rolle nicht nur in der Infektkette des Menschen, sondern auch in der des Schafes und der Ziegen (25). Auch aus der Studie an Schaf- und Ziegenserum aus Österreich (50) geht hervor, daß Katzen für die hohen Seroprävalenzraten von Schafen und Ziegen verantwortlich sind. Die Bedeutung des Parasiten in Schaf- und Ziegenfleisch sollte daher, speziell durch dessen ansteigenden Konsum, in Österreich nicht unterschätzt werden.

Fleisch von Wildtieren

Auch bei zahlreichen Wildtieren sind Infektionen mit *T. gondii* nachgewiesen (11) und in einer Monographie (15) tabellarisch dargestellt. Insbesondere viele Arten von jagdbarem Wild (Wildschwein, Hirsch, Reh, Hase) sind durchseucht und können auf dem Weg über ungenügend gekochtes Fleisch eine mögliche Quelle von Infektionen für den Menschen sein. Berühmt ist der 1975 publizierte Fall einer gleichzeitigen Infektion mit *T. gondii* und *Trichinella spiralis* durch Genuß von Bärenfleisch (41) und der Bericht von SACKS und Mitarbeitern aus dem Jahre 1983 (60), wo in den USA bei 3 Jägern eine akute Toxoplasmose diagnostiziert werden konnte und die Autoren anamnestisch auf den Verzehr von nicht ganz durchgebratenem Rehfleisch hinwiesen.

In Österreich wurden in der Saison 1994/95 10.362 Wildschweine, 34.413 Stück Rotwild, 232.246 Stück Rehwild, 28.382 Stück Gamswild, 1.531 Stück Muffelwild, 538 Stück Sikawild, 223 Stück Damwild, 181.219 Hasen, 4.562 Wildkaninchen und 211.427 Fasane pro Jagdperiode erlegt, wie aus der Jagdstatistik des Jahres 1994/95 des Statistischen Zentralamtes hervorgeht. Im Vergleich dazu werden in Kalifornien, wo Wildschweine zu 13% (n=135) Antikörper gegen *T. gondii* aufweisen, jährlich etwa 30.000 Tiere erlegt (69). In Westdeutschland berichten ROMMEL und Mitarbeiter (57) über Infektionsraten beim Wildschwein von 33% (n=54). In Schweden und Norwegen ergaben sich Seroprävalenzen beim Reh von 63% (n=8), beim Rothirsch von 12% (n=99) und beim Wildkaninchen von 21% (42). In Deutschland gelang die Isolierung des Erregers aus dem Reh (23) und in Schottland aus dem Rothirsch (69).

Untersuchungen an Wildtieren in Österreich im Jahre 1982-1984 wurden durchgeführt (Tab. 2), um die Bedeutung von Wild sowohl als Erregerreservoir als auch als Infektionsquelle

Tabelle 4:

Ergebnisse der serologischen Untersuchungen (IIFT = Indirekter Immunfluoreszenztest) von 456 Katzen aus Österreich aus dem Jahre 1995, nach Alter und Höhe der Titerstufen.

Alter	n / Anz. pos. / % pos.	IIFT-Titer									
		neg.	1:40	1:80	1:160	1:320	1:640	1:1280	1:2500	1:5000	1:10000
		n / %	n / %	n / %	n / %	n / %	n / %	n / %	n / %	n / %	n / %
< 1 Jahr	117 / 19 / 16,2	98 / 83,3	2 / 1,7	2 / 1,7	2 / 1,7	8 / 6,8	—	1 / 0,9	—	2 / 1,7	2 / 1,7
> 1 Jahr	181 / 112 / 61,9	69 / 38,1	6 / 3,3	4 / 2,2	13 / 7,2	35 / 19,3	7 / 3,9	11 / 6,1	9 / 5,0	14 / 7,7	13 / 7,2
unbek.	158 / 89 / 56,3	69 / 43,7	13 / 8,2	6 / 3,8	14 / 8,9	33 / 20,9	5 / 3,2	3 / 1,9	6 / 3,8	5 / 3,2	4 / 2,5

des Menschen zu erfassen (21). Aus dieser Studie geht hervor, daß Infektionen mit *T. gondii* zu 12,5% beim Reh, zu 17,9% beim Wildschwein, zu 3,9% bei Fasanen und zu 1,6% bei Feldhasen vorkommen; da jedoch Wildbret (Wildfleisch) in Österreich in der Regel sehr gut gebraten oder gekocht wird, ist es hierzulande als Ansteckungsquelle für den Menschen unbedeutend. In Bezug auf die Situation des Wildschweines als mögliche Infektionsquelle des Menschen hat sich in Österreich in den letzten 10 Jahren nichts geändert. Während bei Untersuchungen in den Jahren 1982 - 1984 bei 17,9% der Serumproben (n=364) Antikörper gegen *T. gondii* nachgewiesen werden konnten (22), waren in den Jahren 1990 - 1993 von 269 Serumproben 19,3% positiv (21). Da auch Fleisch von Wildschweinen meist nur gut gebraten, gekocht, geräuchert oder in Dauerwürsten verarbeitet gegessen wird und *Toxoplasma*-Zysten durch diese Zubereitungsformen abgetötet werden, kommt dem Fleisch vom Wildschwein als Infektionsquelle für den Menschen keine Bedeutung zu.

Bedeutung der Katze als Ansteckungsquelle

Die *Toxoplasma*-Infektion der Katze und ihre Bedeutung für die Epidemiologie der Toxoplasmose des Menschen ist seit der Feststellung der geschlechtlichen Entwicklung des Erregers im Katzendarm und der Ausscheidung von Dauerstadien im Kot Gegenstand intensiver Forschungsarbeiten gewesen. Die bisherigen, weltweiten Mitteilungen über serologisch ermittelte latente Infektionen schwanken zwischen 0 - 100% (15), sodaß ein Prozentsatz von 55% etwa den Mittelwert darstellt. In Europa liegen die Prozentsätze zwischen 24% in Norwegen (42) und 86% in Polen (54). In der BRD werden Prozentsätze *Toxoplasma*-infizierter Katzen zwischen 55,7 - 59,9% angegeben (48, 46). Aus einer neueren Untersuchung aus Schweden ging hervor (67), daß 42% der Katzen *Toxoplasma*-positiv waren. Eine Studie aus der BRD (64) zeigte ähnliche Prozentsätze, wie in Österreich. Bei einer Anzahl von 757 wurde mittels ELISA ein Prozentsatz von 50,6% *Toxoplasma*-positiver Katzen ermittelt, wobei 87 ältere Katzen über 10 Jahren zu 80,5% und 174 Katzen unter 1 Jahr zu 22,4% mit *T. gondii* infiziert waren. In Österreich wurden 456 Katzen* aus dem Jahre 1995 mittels IIFT getestet und es zeigte sich eine Seroprävalenz von 48,2% (Tab. 4). Katzen unter einem Jahr wiesen einen weitaus geringeren Prozentsatz von 16,2% auf als Katzen älter als ein Jahr (61,9%).

Während in der Literatur hohe Seroprävalenzen *Toxoplasma*-infizierter Katzen angegeben werden, wird die Zahl der Oozysten-Ausscheider in der Regel als relativ gering bezeichnet. Man nimmt allgemein an, daß der Anteil Oozysten-ausscheidender Katzen in Europa bei ca. 0,5 - 2% liegt. So geht nach einer Untersuchung in Deutschland (39) hervor, daß Katzen (n=502) in 1,4% der Fälle Oozysten ausscheiden. In der ehemaligen DDR sind Untersuchungen durchgeführt worden (47), die Oozystenausscheider mittels Stuhluntersuchung in 2% der Fälle diagnostizierten.

Im Gegensatz zu den niedrigen Prozentsätzen Oozysten-ausscheidender Katzen in Europa wurden nach einer Monographie (15) hohe Prävalenzraten in Ägypten mit 41,3% (55) und in

*) Die 456 Katzenseren stammten von Einsendungen zur Untersuchung auf FIP bzw. Leukose, die laufend an das Institut für Virologie (Suppl. Leiter: Doz. Dr. Karin Möstl) der Veterinärmedizinischen Universität Wien eingesandt wurden.

Costa Rica mit 23,2% (59) festgestellt. Die Ursache für derartig hohe Prozentsätze Oozysten-ausscheidender Katzen dürften die dortigen Hygieneverhältnisse und die in großer Zahl her-umstreuenden Katzen sein.

Im Rahmen der am Institut für Parasitologie und Zoologie laufend durchgeführten koproskopischen Routinediagnostik wurden in den Jahren 1991 - 1993 Katzen (n=1368) verschiedenen Alters untersucht (Tab. 3). Die Prävalenzrate betrug 2%, wobei Katzen unter einem Jahr (n=578/2,7%) und Katzen über einem Jahr (n=657/1,1%) unterschiedliche Infektionsraten zeigten. Es sei jedoch vermerkt, daß bei den koproskopischen Untersuchungen die exakte Prävalenzrate von *Toxoplasma*-Oozysten-ausscheidender Katzen mit großer Wahrscheinlichkeit darunter liegen muß, da bei diesen Untersuchungen nicht mittels Mäuseinokulationstest zwischen der Gattung *Hammondia* und *Toxoplasma* unterschieden werden konnte.

Sowohl die Werte der serologischen als auch die der koproskopischen Untersuchungen der Katzen in Österreich liegen in dem Bereich, der allgemein in Europa diagnostiziert wird. Koproskopische Untersuchungen haben ergeben, daß 1 - 3% der Katzen in Österreich *Toxoplasma*-Oozysten ausscheiden. Dieser Prozentsatz ist sehr gering. Bedenkt man jedoch, daß fast jede 2. Katze serologisch positiv ist und somit mindestens einmal in ihrem Leben viele Millionen Oozysten – zwischen 10^7 - 10^8 – ausscheidet (16), so muß man dieser Infektionsquelle wohl mehr Bedeutung beimessen und sie als die wichtigste bezeichnen.

Diskussion Die Seroprävalenz der Schwangeren ist in Österreich von nahezu 50% auf etwa 35% abgesunken, in manchen Regionen bzw. Kollektiven liegt sie sogar unter 30% (2). Gleichzeitig verringerte sich die Durchseuchung der Schweine mit *T. gondii* von 13,7% auf 0,9% (20). Es ist naheliegend, dies in einem kausalen Zusammenhang zu sehen. Der Prozentsatz der Primoinfektionen während der Schwangerschaft ist hingegen gleich geblieben oder sogar leicht angestiegen und schwankt derzeit in den verschiedenen Kollektiven zwischen 0,6 - 0,8%. Möglicherweise läßt sich ein geringfügiges Ansteigen einfach dadurch erklären, daß durch das Absinken der Seroprävalenz eine größere Zahl seronegativer und damit für die Infektion empfänglicher Frauen vorliegt. Wenn überhaupt, so hat die wohl sicher etwas gewachsene Kenntnis der Toxoplasmose in der Bevölkerung nur in bescheidenem Ausmaß zu einer relativen Verringerung der Primoinfektionen geführt. Damit ergibt sich aber auch überzeugend, daß das Absinken der Seroprävalenzen sicher nicht (oder allenfalls nur in ganz geringem Ausmaß) auf die Aufklärung der (schwangeren und nicht-schwangeren) Frauen von Bedeutung ist. Daraus darf man mit aller Vorsicht den Schluß ziehen, daß das Absinken der Infektionsraten der Schweine der wichtigste Grund für das Absinken der Seroprävalenzen in der Bevölkerung ist. Möglicherweise wären die Seroprävalenzen noch mehr abgesunken, würde nicht Schafffleisch als Infektionsquelle eine nicht zu unterschätzende und eher im Steigen begriffene Bedeutung haben. Rindfleisch ist als Infektionsquelle so gut wie bedeutungslos, die Rolle anderer Fleischsorten erscheint im Vergleich zu jener von Schweinefleisch einerseits und Schafffleisch andererseits gering. Sowohl die Ergebnisse der serologischen als auch der koproskopischen Untersuchungen an Katzen lassen den Schluß zu, daß dieser Infektionsquelle wohl mehr Bedeutung als bisher angenommen beigemessen werden muß.

Zusammenfassung In Österreich ist die Seroprävalenz bei Schwangeren in den letzten 20 Jahren von 50% auf etwa 35% abgesunken (2).

Mehrere epidemiologische Studien wurden in Österreich durchgeführt, um die Frage abzuklären, ob Infektionen durch Zysten mehr Bedeutung haben als solche durch Oozysten. Dabei konnte bei Rindern (n=40) weder mittels direkter, noch mittels indirekter Methoden *T. gondii* diagnostiziert werden (32). Die moderne Schweinehaltung verbunden mit geringem Katzenkontakt der Schweine führte zu einem Absinken der Seroprävalenzen in den letzten Jahren

(1982: 13,7% [n=2351], 1992: 0,9% [n=2346]) (20). Hingegen blieben die Prozentsätze bei Wildschweinen in den letzten 10 Jahren (1983: 17,9% [n=364], 1993: 19,3% [n=269]) annähernd gleich (21). In Österreich werden Schafe und Ziegen gewöhnlich in kleinbäuerlichen Betrieben gehalten, wo auch Katzen Zutritt haben. Dies könnte die hohen Infektionsraten von 66,4% bei Schafen (n=4079) und 68,7% bei Ziegen (n=687) erklären (50). Seroepidemiologische Studien an Katzen ergaben eine Prävalenz von 48,2% (n=456), koproskopische Studien von 2% (n=1368).

Die abgesunkenen Prävalenzraten bei Schweinen lassen den Schluß zu, daß der Infektionsquelle Schweinefleisch heute eine wesentlich geringere Bedeutung als früher zukommt. Der Konsum an Schaf- und Ziegenfleisch ist in Österreich in den letzten Jahren stark angestiegen. Da sich Schaf und Ziege nicht über infektiöse Zwischenwirte infizieren können, kommt bei diesen hohen Infektionsraten der Kleinen Wiederkäuer die Katze nahezu als alleinige Infektionsquelle in Frage. Da eine infizierte Katze viele Millionen von Oozysten ausscheiden kann und diese je nach Feuchtigkeit Jahre überleben können, muß man dieser Infektionsquelle wohl mehr Bedeutung als bisher angenommen beimessen.

Schlüsselwörter *Toxoplasma gondii*, Epidemiologie, Katzen, Schweine, Schafe, Ziegen, Wildtiere, Österreich.

Summary *Modes and sources of infections with Toxoplasma gondii in view of the screening of pregnant women in Austria*

In Austria seropositivity to *toxoplasma* among pregnant woman has decreased from approximately 50% during the late 1970's to 35% in recent years (2).

Epidemiological studies were conducted in Austria to elucidate the roles of poorly prepared meat and infected cats as sources of human infection. Using both direct and indirect methods *T. gondii* was not diagnosed in cattle, from a total survey population of 40 animals (32). Today, due to considerably improved standards of management and hygiene in piggeries, much less exposure to cats occurs. As a result *Toxoplasma* infections in pigs have decreased dramatically (1982: 13,7% [n=2351], 1992: 0,9% [n=2346]), during recent times in Austria (20). In Austrian wildboar populations infection rates essentially remained the same during this time (1983: 17,9% [n=364], 1993: 19,3% [n=269]) (21). Austrian sheep and goats are usually kept in small farms where cats abound. This may explain the high infection rate of 66,4% in sheep (n=4079) and 68,7% in goats (n=687) (50). While seroepidemiological studies of Austrian cats showed a prevalence rate of 48,2% (n=456), only 2% (n=1368) of cats excreted oocysts.

With the decreased prevalence rates of swine during recent times the risk factor of pork as a vector of *Toxoplasma*-infections is extremely reduced. Moreover, the popularity of eating mutton has increased throughout the last decade. However, it is note-worthy that an individual cat can shed hundreds of millions of oocysts whilst infected. As oocysts are very resistant to environmental extremes and capable of surviving in the soil for some years, the danger of prolonged contamination and infection is evident.

Key words *Toxoplasma gondii*, epidemiology, cats, swine, sheep, goat, game, Austria.

Literatur

1. ASPÖCK, H., HERMENTIN, K. (1987):
Übertragung, Verbreitung und Ausbreitung von *Toxoplasma gondii*: Stand der Kenntnisse und aktuelle Probleme.
In: FRICKE, W., HINZ, E. (Hrsg.) Räumliche Persistenz und Diffusion von Krankheiten. Vortr. 5. Geomed. Sympos. Reisenburg, 1984.
Heidelberger Geograph. Arb. 83, 167-192.
2. ASPÖCK, H., POLLAK, A. (1992):
Prevention of prenatal toxoplasmosis by serological screening of pregnant women in Austria.
Scand. J. Infect. Dis. – Suppl. 84, 32-38.
3. ASPÖCK, H., FLAMM, H., PICHER, O. (1986):
Die Toxoplasmose-Überwachung während der Schwangerschaft – 10 Jahre Erfahrungen in Österreich.
Mitt. Österr. Ges. Tropenmed. Parasitol. 8, 105-113.
4. BOCH, J., NEUROHR, B. (1982):
Vorkommen latenter *Toxoplasma*-Infektionen bei Schweinen in Süddeutschland und deren Nachweis mit IFAT und IHA.
Tierärztl. Umschau 37, 820-826.
5. BOCH, J., JANITSCHKE, K., ROMMEL, M., SOMMER, R. (1965):
Untersuchungen über das Vorkommen von *Toxoplasma*-Infektionen bei Schlachtrindern.
Wien. Tierärztl. Mschr. 52, 1029-1036.
6. BOCH, J., BIRSCHENKE, A., ERBER, M., WEILAND, G. (1979):
Sarcocystis- und *Toxoplasma*-Infektionen bei Schlachtschafen in Bayern.
Berl. Münch. Tierärztl. Wschr. 92, 137-141.
7. BUFFOLANO, W., GILBERT, R. E., HOLLAND, F. J., FRATTA, D., PALUMBO, F., ADES, A. E. (1996):
Risk factors for recent *Toxoplasma* infection in pregnant women in Naples.
Epidemiol. Infect. 116, 347-351.
8. CATÁR, G., BERGENDI, L., HOLKOVÁ, R. (1969):
Isolation of *Toxoplasma gondii* from swine and cattle.
J. Parasitol. 55, 952-955.
9. CLARK, R. K., JESSUP, D. A., HIRD, D. W., RUPPANNER, R., MEYER, M. E. (1983):
Serologic survey of California wild hogs for antibodies against selected zoonotic disease agents.
J. Am. Vet. Med. Assoc. 183, 1248-1251.
10. DOBY, J. M., DEUNFF, J. (1984):
Toxoplasmose d'herbivores délevage en Bretagne. Enquete serologique par hemagglutination passive chez plus de 2500 bovins, ovins et caprins.
Rec. Med. Vet. 160, 101-106.
11. DREESEN, D. W. (1990):
Toxoplasma gondii infections in wildlife.
J. Am. Vet. Med. Assoc. 196, 274-276.
12. DUBEY, J. P. (1983):
Distribution of cysts and tachyzoites in calves and pregnant cows inoculated with *Toxoplasma gondii* oocysts.
Vet. Parasitol. 13, 199-211.
13. DUBEY, J. P. (1986):
A review of toxoplasmosis in pigs.
Vet. Parasitol. 19, 181-223.
14. DUBEY, J. P. (1992):
Isolation of *Toxoplasma gondii* from a naturally infected beef cow.
J. Parasitol. 78, 151-153.
15. DUBEY, J. P., BEATTIE, C. P. (1988):
Toxoplasmosis of animals and man.
CRC-Press, Boca Raton, Florida.
16. DUBEY, J. P., FRENKEL, J. K. (1972):
Cyst-induced toxoplasmosis in cats.
J. Protozool. 19, 155-177.
17. DUBEY, J. P., LIVINGSTON, C. W. (1986):
Sarcocystis capricanis and *Toxoplasma gondii* infections in range goats from Texas.
Am. J. Vet. Res. 47, 523-524.

18. DUBEY, J. P., STREITEL, R. H. (1976):
Prevalence of Toxoplasma infection in cattle slaughtered at an Ohio abattoir.
J. Am. Vet. Med. Assoc. 169, 1197-1199.
19. EDELHOFER, R. (1988):
Untersuchungen über Häufigkeit und Bedeutung von Infektionen mit Toxoplasma gondii bei Haus- und Wildschweinen in Österreich.
Dissertation, Universität Wien.
20. EDELHOFER, R. (1994):
Prevalence of antibodies against Toxoplasma gondii in pigs in Austria – an evaluation of data from 1982 and 1992.
Parasitol. Res. 80, 642-644.
21. EDELHOFER, R., PROSL, H., KUTZER, E. (1996):
Zur Trichinellose und Toxoplasmose der Wildschweine in Ostösterreich.
Wien. Tierärztl. Mschr. 83, 225-229.
22. EDELHOFER, R., HEPPE, E. M., HASSL, A., ASPÖCK, H. (1989):
Toxoplasma-Infektionen bei jagdbaren Wildtieren in Ostösterreich.
Mitt. Österr. Ges. Tropenmed. Parasitol. 11, 119-123.
23. ENTZEROTH, R., PIEKARSKI, G., SCHOLTYSECK, E. (1981):
Fine structural study of a Toxoplasma strain from the roe deer.
Z. Parasitenkd. 66, 109-112.
24. ERB, C. (1986):
Fluoreszenzmikroskopische Untersuchungen zum Vorkommen von Toxoplasma gondii im Fleisch von Schlachttieren.
Schweiz. Arch. Tierheilk. 128, 357-368.
25. FAHMY, M. A. M., ARAFA, M. S., MANDOUR, A. M., ABDEL-RAHMAN, A. M. (1979):
Toxoplasmosis in ruminants of Assiut Governorate, Upper Egypt.
J. Egypt. Vet. Med. Ass. 39, 119-126.
26. FLAMM, H., ASPÖCK, H., PICHER, O., WERNER, H. (1975):
Die Toxoplasmose-Untersuchung von Schwangeren und Neugeborenen.
Öst. Ärzteztg. 30, 15-17.
27. GENCHI, G., POLIDORI, G. A., ZAGHINI, L., LANFRANCHI, P. (1991):
Epidemiological aspects of toxoplasmosis on intensive pig farms.
Archivio Veterinario Italiano 42, 105-111.
28. HEJLÍČEK, K., LITERÁK, I. (1992):
Occurrence of toxoplasmosis and its prevalence in cattle in the South Bohemian region.
Acta Vet. Brno 61, 195-206.
29. HEJLÍČEK, K., LITERÁK, I. (1993a):
Prevalence of toxoplasmosis in pigs in the region of South Bohemia.
Acta Vet. Brno 62, 159-166.
30. HEJLÍČEK, K., LITERÁK, I. (1993b):
Incidence and prevalence of toxoplasmosis among sheep and goats in southern and western Bohemia.
Acta Vet. Brno 63, 151-159.
31. HEJLÍČEK, K., LITERÁK, I. (1994):
Zur Epizootiologie und Ökologie der Schweinetoxoplasmose.
Wien. Tierärztl. Mschr. 81, 170-174.
32. HEPPE, E. M. (1987):
Feldstudien und Laboratoriumsuntersuchungen über die Häufigkeit und Bedeutung von Infektionen mit Toxoplasma gondii bei Haus- und Wildtieren in Österreich.
Dissertation, Universität Wien.
33. HIMY-DAHAN, R., HEINRICH, A., FERRY, R., KIEN, T., KREMER, M. (1983):
La toxoplasmose humaine et animale dans la region strasbourgeoise en 1980. Modifications observées depuis 1970.
Med. Malad. Infect. 13, 457-459.
34. HOFFMANN, M. (1996):
Untersuchungen zum Vorkommen von Toxoplasma gondii-Infektionen bei Hausschweinen und deren Bedeutung für die Epidemiologie der Toxoplasmose.
Dissertation, Humboldt Universität Berlin, im Druck.
35. IKEGAMI, H., KOGO, J., YAMANAKA, K., YONEKURA, H., KUMAMOTO, S. (1970):
Toxoplasma positive rate among pigs kept for breeding.
J. Jpn. Vet. Med. Assoc. 23, 488-493 (japanisch).

36. JACKSON, M. H., HUTCHISON, W. M., SIIM, J. C. (1987):
Prevalence of *Toxoplasma gondii* in meat animals, cats and dogs in Central Scotland.
Brit. Vet. J. 143, 159-165.
37. JACOBS, L., REMINGTON, J. S., MELTON, M. L. (1960):
A survey of meat samples from swine, cattle and sheep for the presence of encysted *Toxoplasma*.
J. Parasitol. 46, 23-28.
38. JACOBS, L., MOYLE, G. G., RIS, R. R. (1963):
The prevalence of toxoplasmosis in New Zealand sheep and cattle for the presence of encysted *Toxoplasma*.
J. Parasitol. 46, 23-28.
39. JANITSCHKE, K., KÜHN, J. (1971):
Toxoplasma-Oozysten im Kot natürlich infizierter Katzen.
Berl. Münch. Tierärztl. Wschr. 84, 46-47.
40. JANITSCHKE, K., WEILAND, G., ROMMEL, M. (1967):
Untersuchungen über den Befall von Schlachtkälbern und -schafen mit *Toxoplasma gondii*.
Fleischwirtschaft 2, 135-136.
41. JORDAN, G. W., THEIS, J., FULLER, C. M., HOEPRICH, P. D. (1975):
Bear meat trichinosis with a concomitant serologic response to *Toxoplasma gondii*.
AM. J. Med. Sci. 269, 251-254.
42. KAPPERUD, G. (1978):
Survey for toxoplasmosis in wild and domestic animals from Norway and Sweden.
J. Wildl. Dis. 14, 157-162.
43. KATSUBE, Y. M., HAGIVARA, T., MASUDA, K. (1981):
Declining of prevalence of latent swine toxoplasmosis in recent years.
Jap. J. Vet. Sci. 43, 761-762.
44. VAN KNAPEN, F., FRANCHIMONT, J. H., VAN DER LUGT, G. (1982):
Prevalence of antibodies to *Toxoplasma* in farm animals in the Netherlands and its implication for meat inspection.
Vet. Q. 4, 101-105.
45. VAN KNAPEN, F., KREMERS, A. F. T., FRANCHIMONT, J. H., NARUCKA, U. (1995):
Prevalence of antibodies to *Toxoplasma gondii* in cattle and swine in the Netherlands: Towards an integrated control of livestock production.
Vet. Q. 17, 87-91.
46. KNAUS, B. U., FEHLER, K. (1989):
Toxoplasma gondii-Infektionen und Oozystenausscheidung bei Hauskatzen und ihre Bedeutung für die Epidemiologie und Epizootiologie der Toxoplasmose.
Angew. Parasitol. 30, 155-160.
47. KNOCH, W., JUNGSMANN, R., HIEPE, Th. (1974):
Zum koproskopischen Nachweis von *Toxoplasma gondii*-Oozysten bei der Hauskatze.
Mh. Vet. Med. 29, 247-250.
48. KUTSCHMANN, K., ALBRECHT, E., WILDFÜHR, W. (1973):
Untersuchungen über das Vorkommen von *Toxoplasma gondii*-Infektionen bei Katzen.
Mh. Vet. Med. 29, 244-246.
49. MCCOLM, A. A., HUTCHISON, W. M., SIIM, J. C. (1981):
The prevalence of *Toxoplasma gondii* in meat animals and cats in Central Scotland.
Ann. Trop. Med. Parasitol. 75, 157-164.
50. PERZ, I. (1996):
Toxoplasma gondii – Seroepidemiologische Untersuchungen beim Kleinen Wiederkäuer in Österreich.
Dissertation, Veterinärmedizinische Universität Wien.
51. PROSEK, F., HEJLÍČEK, K. (1980):
Detection of antibodies against toxoplasmosis in slaughter animals from private farms.
Veterinarstvi 30, 321-322.
52. PUNKE, G., JUNGSMANN, R., HIEPE, Th. (1972):
Untersuchungen zum Vorkommen von *Toxoplasma gondii*-Infektionen beim Schaf.
Mh. Vet. Med. 27, 222-224.
53. QUEHENBERGER, P., SCHULLER, W., AWAD-MASALMEH, M. (1990):
Untersuchungen über das Vorkommen von komplementbindenden Antikörpern gegen *Chlamydia psittaci* und *Toxoplasma gondii* beim Schwein in den einzelnen Bundesländern Österreichs.
Wien. Tierärztl. Mschr. 77, 285-290.

54. RAMISZ, A., ZEMBUROWA, K. (1978):
Serological survey of Toxoplasma-antibodies in animal livestock.
Short Communic. 4th Int. Congr. Parasitol., Warschau, Section E, p. 85.
55. RIFAAT, M. A., MORSY, T. A., SADEK, M. A. M., AZAB, M. E., SAFAR, E. H., ELDIN, O. M. N. (1977):
Serological surveys for toxoplasmosis among farm animals in Egypt.
J. Egypt. Soc. Parasitol. 7, 219-223.
56. ROMMEL, M., SOMMER, R., JANITSCHKE, K., MÜLLER, I. (1966):
Experimentelle Toxoplasma-Infektionen bei Kälbern.
Berl. Münch. Tierärztl. Wschr. 79, 41-60.
57. ROMMEL, M., SOMMER, R., JANITSCHKE, K. (1967):
Toxoplasma-Infektionen beim Schwarzwild.
Z. Jagdwiss. 13, 35-36.
58. ROMMEL, M., TIEMANN, G., PÖTTERS, U., WELLER, W. (1982):
Investigations into the epizootiology of infections with cyst-forming coccidia (Toxoplasmoda, Sarcocystidae)
in cats, pigs, cattle and free-living rodents.
Dtsch. Tierärztl. Wschr. 89, 57-62.
59. RUIZ, A., FRENKEL, J. K. (1980):
Toxoplasma gondii in Costa Rican cats.
Am. J. Trop. Med. Hyg. 29, 1150-1160.
60. SACKS, J. J., DELGADO, D. G., LOBEL, H. O., PARKER, R. L. (1983):
Toxoplasmosis infection associated with eating undercooked version.
Am. J. Epidemiol. 118, 832-837.
61. SALAHEDDIN-NASSR, S. (1975):
Zum Auftreten von Toxoplasma-Antikörpern im Blutserum verschiedener Haustierarten (Vergleichende
Untersuchung mit verschiedenen serologischen Methoden).
Dissertation, Veterinärmedizinische Universität Wien.
62. SANGER, V. L., CHAMBERLAIN, K. W., COLE, C. R., FARRELL, R. L. (1953):
Toxoplasmosis. V. Isolation of Toxoplasma from cattle.
J. Am. Vet. Med. Assoc. 123, 87-91.
63. SEINEKE, P. (1996):
Seroprävalenz von Antikörpern gegen Toxoplasma gondii bei Schafen, Ziegen und Schweinen
in Niedersachsen.
Dissertation, Tierärztliche Hochschule Hannover.
64. SIMON, K. (1995):
Evaluierung diagnostischer Tests zur Untersuchung von Infektionen mit Toxoplasma gondii bei
Katzen und Schafen.
Dissertation, Tierärztliche Hochschule Hannover.
65. THALHAMMER, O. (1975)9
Die Toxoplasmose-Untersuchung von Schwangeren und Neugeborenen.
Wien. klin. Wschr. 87, 676-681.
66. UGGLA, A., HJORT, M. (1984):
A serological study on the prevalence of Toxoplasma gondii in meat- producing animals in Sweden.
Acta Vet. Scand. 25, 567-576.
67. UGGLA, A., MATTSON, S., JUNTTI, N. (1990):
Prevalence of antibodies to Toxoplasma gondii in cats, dogs and horses in Sweden.
Acta Vet. Scand. 31, 219-222.
68. WERNER, H., ASPÖCK, H., JANITSCHKE, K. (1973):
Serologische Untersuchungen über die Verbreitung von Toxoplasma gondii unter Wildtieren (Mammalia)
in Ostösterreich.
Zbl. Bakt. Hyg., I. Abt. Orig. A. 224, 257-263.
69. WILLIAMSON, J. M. W., WILLIAMS, H., SHARMAN, G. A. M. (1980):
Toxoplasmosis in farmed red deer (Cervus elaphus) in Scotland.
Res. Vet. Sci. 29, 36-40.
70. WORK, K. (1967):
Isolation of Toxoplasma gondii from the flesh of sheep, swine and cattle.
Acta Pathol. Microbiol. Scand. 71, 296-306.

Korrespondenzadresse: Dr. Renate Edelhofer
Institut für Parasitologie und Zoologie
Veterinärmedizinische Universität Wien

Josef-Baumann-Gasse 1
A-1210 Wien · Austria

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Mitteilungen der Österreichischen Gesellschaft für Tropenmedizin und Parasitologie](#)

Jahr/Year: 1996

Band/Volume: [18](#)

Autor(en)/Author(s): Edelhofer Renate, Aspöck Horst

Artikel/Article: [Infektionsquellen und Infektionswege aus der Sicht des Toxoplasma-Screenings der Schwangeren in Österreich. 59-70](#)