

## *Seroepidemiologische Vergleichsstudie zur Toxoplasma-Antikörperprävalenz bei fünf Kollektiven aus Paraguay*

Sabine Grunow, W. Schulze, W. Bommer

### **Einleitung**

Paraguay, neben Bolivien eines der beiden Binnenländer Südamerikas, gehört mit einer Einwohnerzahl von 4 Millionen (1988) zu den am dünnsten besiedelten Ländern Lateinamerikas. Als Indiz für die Armut und die wirtschaftlichen Probleme Paraguays kann das hohe Bevölkerungswachstum dieses Landes angesehen werden, in dem die Landwirtschaft noch immer den bedeutendsten Wirtschaftssektor verkörpert.

Die klimatischen Bedingungen im überwiegend subtropischen Paraguay schaffen für den weltweit verbreiteten Parasiten *Toxoplasma gondii* ideale Voraussetzungen. Hervorgehoben werden sollte ferner, daß neben Mais, Manjok und Weizen Fleisch – als mögliche Infektionsquelle – die Ernährungsgrundlage der Bevölkerung darstellt.

Mangelnde finanzielle Ressourcen des Landes lassen ein Screening auf *Toxoplasma*-Antikörper, wie es in einigen Industrieländern im Rahmen der Schwangerschaftsvorsorge üblich ist, für Paraguay nicht zu. Deshalb liegt bisher nur wenig seroepidemiologisches Datenmaterial zu dieser Fragenstellung vor. Im Zeitalter der fortschreitenden Ausbreitung der Immunschwäche AIDS wird *Toxoplasma gondii* als opportunistischer Krankheitserreger auch in Paraguay stark an Bedeutung gewinnen. Dennoch hat die intrauterine Übertragung, der bei immunkompetenten Personen klinisch meist unauffällig verlaufenden Infektionskrankheit, wegen der besonders folgeschweren Manifestation der Parasitose noch immer erheblichen Stellenwert. Um das Risiko pränataler Infektionen abzuschätzen, wurde bei dieser Studie besonderes Augenmerk auf die serologische Untersuchung von Frauen in gebärfähigem Alter gelegt.

### **Material und Methoden** Beschreibung der Kollektive

Die vorliegende Arbeit dokumentiert die *Toxoplasma*-Antikörper-Durchseuchung von insgesamt 724 Seren aus fünf paraguayischen Kollektiven.

Die Probanden der ersten vier Kollektive stammen aus Concepción und Umgebung. Concepción, die Hauptstadt des gleichnamigen Bezirks, ist mit 44.000 Einwohnern (1990) die größte und bedeutendste Stadt im Norden Paraguays. Die Probanden des fünften Kollektivs stammen aus einer Ethnet-Indianer Kolonie im durch Trockenwald geprägten Gran Chaco im Westen Paraguays.

Das erste Kollektiv setzt sich aus 441 Frauen überwiegend in gebärfähigem Alter zusammen. Es handelt sich bei den untersuchten Frauen, unter denen sich 122 Schwangere befanden, größtenteils um arme, nichtversicherte Patientinnen, die kostenlos die ambulante, gynäkologische Sprechstunde des „Centro de Salud Regional de Concepción“ in Anspruch nahmen. Versicherte Patientinnen (ca. 3% der Bevölkerung) haben die Möglichkeit ein anderes Krankenhaus in Concepción zu besuchen.

82 Schülerinnen und Lehrerinnen (1 Schwangere) des „Centro Regional de Educacion“ in Concepción, die zur wohlhabenderen Bevölkerungsschicht zählen, bilden das zweite Kollektiv.

Das dritte Kollektiv besteht aus 43 Frauen in gebärfähigem Alter, von denen 18 schwanger waren. Es handelt sich hierbei um Patientinnen einer kleinen Gesundheitsstation in Loreto, einem etwa 1.500 Einwohner (1991) starken Städtchen ca. 30 km nördlich von Concepción.

Das vierte Kollektiv setzt sich aus 93 Männern, Frauen und Kindern zusammen. Es handelt sich dabei um 39 männliche und 54 weibliche Untersuchungspersonen im Alter von 3 bis 74 Jahren, die im Rahmen einer zum gleichen Zeitpunkt erhobenen seroepidemiologischen Studie zur Chagas-Krankheit erfaßt wurden. Die Untersuchten sind Bewohner der Insel Chaco-i, einer etwa 900 ha großen Insel im Rio Paraguay, die der Stadt Concepción direkt vorgelagert ist und auf der nach Angaben der staatlichen Gesundheitsbehörde 1990 insgesamt ca. 300 Einwohner lebten.

65 Männer, Frauen, Kinder im Alter von 4 bis 75 Jahren bilden das fünfte Kollektiv, das sich aus 26 männlichen und 39 weiblichen Untersuchungspersonen zusammensetzt, die ebenfalls im Rahmen der obengenannten seroepidemiologischen Studie zur Chagas-Krankheit erfaßt wurden. Es handelt sich hierbei um Bewohner der Colonia Esperanza, einer 3.500 ha großen Enthnet-Indianer-Kolonie im Chaco. Die im Jahre 1988 durch Kauf einer Estancia vom franziskanischen Orden begründete Kolonie wird von etwa 350 Menschen bewohnt.

Gewinnung von Datenmaterial und Seren

Neben einer Blutentnahme, die mit aus Deutschland eingeführten Serummonovetten erfolgte, wurden für die drei erstgenannten Kollektive mit Hilfe eines umfassenden, nicht standardisierten Fragebogens Daten zum Alter, zur Religionszugehörigkeit, zur Herkunft, zu Vorerkrankungen, zur Schwangerschaftsanamnese, zur Tierhaltung sowie zu Ernährungsgewohnheiten erfaßt. Bei der Anamneseerhebung war die Hilfe einer Dolmetscherin notwendig, da die meisten Untersuchten kein Spanisch, sondern nur Guarani sprachen. Die Auswahl der Probandinnen war zufällig und nicht standardisiert.

Die Serumproben des vierten und fünften Kollektivs wurden im Rahmen einer seroepidemiologischen Studie zur Chagas-Krankheit gewonnen, wobei nur teilweise auf ermittelte Daten zurückgegriffen werden konnte.

Zusätzlich konnten Blutproben von 33 Rindern gewonnen werden, die in einem Schlachthof im Bezirk St. Antonio in Concepción geschlachtet wurden. Die Rinder stammten von Rinderfarmen aus der Umgebung der Stadt.

Die Blutproben wurden zentrifugiert, die Serumproben dann in Eppendorf-Cups tiefgefroren und nach Ankunft in Deutschland bis zur Untersuchung bei -28°C aufbewahrt.

Serologische Untersuchungsmethoden

Alle humanen Seren wurden mit Hilfe des indirekten Immunfluoreszenztests (IIFT) und des Enzyme-Linked-Immunsorbent-Assay (ELISA) auf die Existenz von spezifischen Antikörpern gegen *Toxoplasma gondii* untersucht. Zusätzlich wurden alle menschlichen Seren mittels des ELISA auf spezifische IgM-Antikörper getestet. Bei positivem Ausfall des IgM-ELISA wurden diese Proben ergänzend im IgM-IIFT und mit der Komplement-Bindungs-Reaktion (KBR) untersucht.

Für den IIFT wurde ein Testbesteck der Firma bioMérieux verwendet. Alle humanen Seren wurden in Vierfachverdünnungsreihen ab einem Titer von 1:4 getestet, wobei ein polyvalentes

FITC-markiertes Antihumanglobulin eingesetzt wurde. Die Ablesung der Ergebnisse erfolgte mit Hilfe eines Auflichtfluoreszenzmikroskops der Firma Zeiss (Objektiv Plan 40/0,17). Als positiv wurde jeder Titer  $\geq 1:16$  bewertet.

Für den IgM-spezifischen IIFT wurden ebenfalls Reagenzien der Firma bioMérieux verwendet. Es wurden alle humanen Seren untersucht, die im IgM-ELISA positiv reagierten. Zum Ausschluß unspezifischer Reaktionen aufgrund der Existenz von Rheumafaktoren wurden diese mit Rheumafaktorabsorbens eliminiert. Im Unterschied zum polyvalentem IIFT wurde ein IgM-Antihumanglobulin verwendet. Falsch-negative Ergebnisse durch Kompetitionen zwischen IgG und IgM-Antikörpern konnten so ausgeschlossen werden.

Für die Untersuchung der menschlichen Serumproben mit Hilfe des IgG- und IgM-ELISA wurden Testkits der Firma Organon Teknika eingesetzt. Der Test wurde mit einer Serumverdünnung 1:101 durchgeführt. Die Extinktionsmessung erfolgte mit dem Microelisa Stripreader der Firma Organon bei 450 nm. Eine semiquantitative Auswertung wurde mit dem Microelisa Computerprogramm des Herstellers durchgeführt; die Angabe der Ergebnisse erfolgte in Titern von  $\geq 1:100$  bis  $\geq 1:3200$ , wobei ein Titer  $\geq 1:100$  laut Hersteller als positiv zu bewerten ist.

Die KBR wurde mit Reagenzien der Firma Behring, beginnend mit einer Serumverdünnung von 1:5, durchgeführt. Alle humanen Seren, die im IgM-ELISA positiv reagierten, wurden mit der KBR untersucht. Als positiv wurde ein Titer von  $\geq 1:5$  gewertet. Für jede Probe erfolgte ein Ansatz mit Kotrollantigen, bei positiver Reaktion wurde das Ergebnis als „Eigenhemmung“ gewertet.

Mit Hilfe des Toxo-Screen-Direktagglutinationstests der Firma bioMérieux wurden alle Rinderseren in zwei Serumverdünnungstufen untersucht (1:20 und 1:2000). Die gewonnenen Daten wurden in Kontingenztafeln gegenübergestellt und mit dem  $\chi^2$ -Test überprüft. Das Signifikanzniveau wurde auf  $p=0,05$  festgelegt.

## Ergebnisse

Im IIFT waren bei 64,78% der 724 Seren spezifische Antikörper mit einem Titer von  $\geq 1:16$  nachweisbar. Im IgG-ELISA wiesen 64,78% der Proben einen Titer  $\geq 1:100$  auf, 0,82% der Seren reagierten im IgM-ELISA positiv.

In 65,19% der 724 Seren wurden im IgG-ELISA bzw. IIFT Antikörpertiter ermittelt, die mit einer *Toxoplasma gondii*-Infektion vereinbar sind. Bei sechs Probanden (0,83%) wiesen im IgM-ELISA, in der KBR und teilweise im IgM-IIFT gefundene Resultate auf eine aktive oder frische Infektion hin.

Bei 67,57% der 441 Probandinnen des Kollektivs „Centro de Salud“ konnten Antikörper gegen *Toxoplasma gondii* nachgewiesen werden. Bei fünf Patientinnen dieses Kollektivs sprechen die serologischen Ergebnisse für eine aktive oder frische *Toxoplasma gondii*-Infektion. Zwei dieser Frauen waren schwanger.

Bei 63,41% der 82 Schülerinnen und Lehrerinnen des Kollektivs „Centro Regional de Educacion“ waren Antikörper gegen *T. gondii* nachweisbar. Bei einer nichtschwangeren Untersuchten fand sich ein Hinweis auf eine aktive oder frische Infektion.

Unter den Seren der 43 Frauen des Kollektivs „Loreto“ waren 69,77% *T. gondii*-Antikörper reaktiv.

Für 51,61% der 93 Probanden des Kollektivs „Chaco-i“ waren bei der *T. gondii*-Antikörper-Bestimmung positive Ergebnisse nachweisbar.

67,69% der 65 Seren des Kollektivs „Colonia Esperanza“ reagierten im Rahmen der *Toxoplasma gondii*-Antikörper-Bestimmung positiv (Abb. 1).

Die serologischen Ergebnisse der Kollektive „Loreto“, „Chaco-i“ und „Colonia Esperanza“ ergaben keinen Hinweis auf eine frische oder aktive Toxoplasmose.

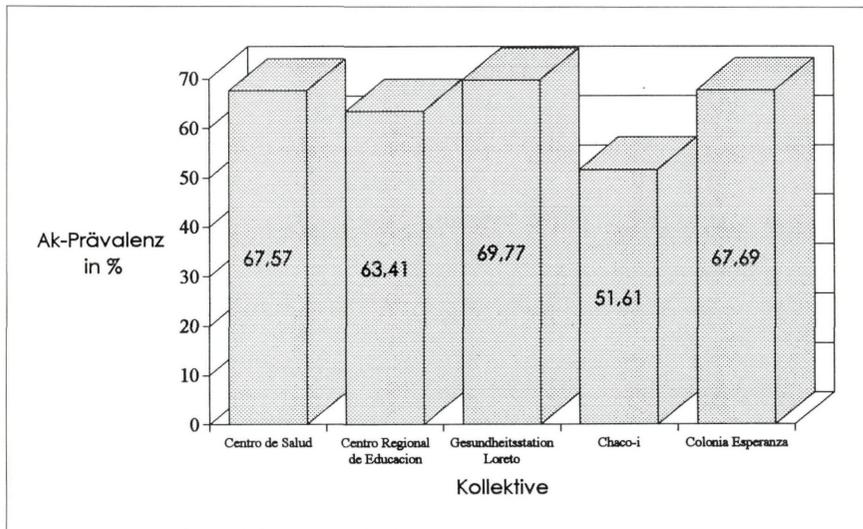


Abbildung 1:

*Toxoplasma*-Antikörperprävalenz für die fünf Kollektive.

erhoben wurde, ließen sich folgende Ergebnisse ermitteln:

Bei den 566 befragten Personen ergaben sich keine Unterschiede hinsichtlich der *Toxoplasma*-Antikörper-Prävalenz bei Herkunft aus ländlichem oder städtischem Gebiet. Ein Zusammenhang zwischen Vorerkrankungen oder komplizierter Schwangerschaftsanamnese und der *T. gondii*-Prävalenz konnte nicht ermittelt werden.

Unter den 566 Frauen waren nur zwei Vegetarierinnen. Bei einer der beiden konnten spezifische *Toxoplasma*-Antikörper nachgewiesen werden. Auch bezüglich des Konsums verschiedener Fleischsorten ergaben sich keine Unterschiede in der *Toxoplasma*-Antikörper-Prävalenz. Der Genuß von Milch, Eiern sowie rohem Fleisch spielte ebenfalls für die Durchseuchung keine Rolle. Hinsichtlich der Ernährungsgewohnheiten wurden somit keine Unterschiede in der *T. gondii*-Antikörper-Prävalenz ermittelt. Anders stellte sich die Situation bezüglich der Tierhaltung dar. So waren Personen, die angaben Katzen zu halten, in signifikant höherem Prozentsatz von der Parasitose betroffen, als jene, die keine Katzen hielten ( $\chi^2=6,3$ ). Ebenso waren hundehaltende Personen in signifikant höherem Maße mit *T. gondii* infiziert als nicht-hundehaltende Personen ( $\chi^2=4,1$ ). Das Halten anderer Haustiere hatte keinen Einfluß auf die *Toxoplasma*-Antikörper-Prävalenz. Transmissionen über Bluttransfusionen oder akzidentelle Laborübertragungen spielten in den untersuchten Kollektiven keine Rolle.

## Diskussion

Bei dem Parasiten *Toxoplasma gondii* handelt es sich um den am weitesten verbreiteten menschenpathogenen Erreger (10). Etwa 500 Millionen Menschen haben nach Schätzungen Antikörper gegen diesen Parasiten (6). Die Antikörperprävalenz ist jedoch in verschiedenen Regionen der Erde in Abhängigkeit von klimatischen und hygienischen Bedingungen, Ernährungsgewohnheiten, Katzenkontakt u. s. w. sehr unterschiedlich. Bei Eskimos wurden Infektionsraten von 0% gefunden (4), im Rahmen einer Untersuchung in Guatemala hingegen wurde eine Prävalenz von 94% ermittelt (5).

Die in dieser Studie ermittelte Antikörperprävalenz von 65,19% zeigt, daß die *Toxoplasma*-Infektion für Paraguay eine große Bedeutung hat. Um die Gefahr einer pränatalen Infektion abschätzen zu können, sind im Rahmen dieser Studie in erster Linie Frauen im gebärfähigen Alter betrachtet worden. Unter den Untersuchten befanden sich zwei Probandinnen, die sich während einer bestehenden Schwangerschaft erstmalig mit *T. gondii* infiziert hatten. In diesen beiden Fällen besteht die Gefahr einer pränatalen Infektion mit Schädigung des Feten (11).

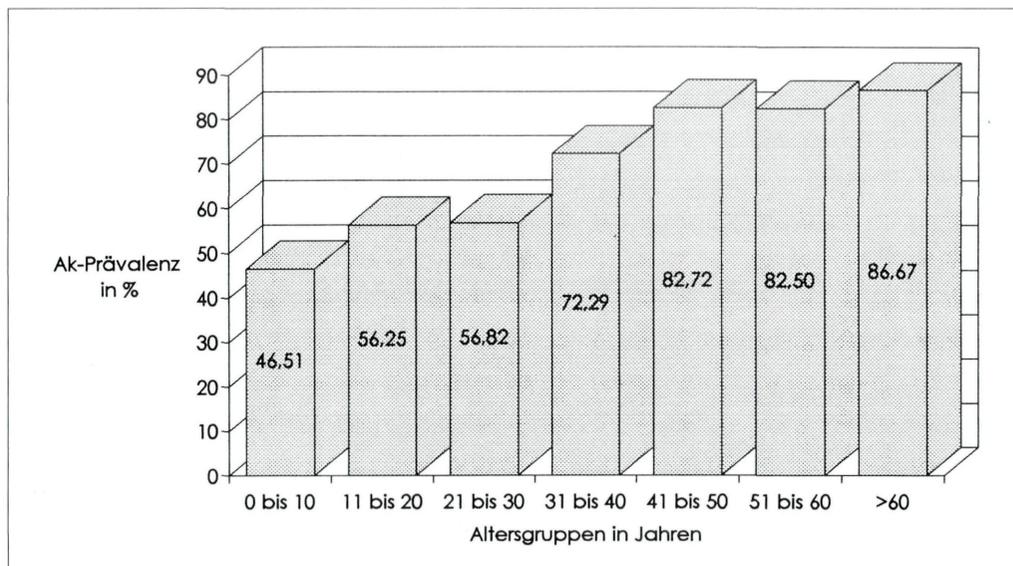


Abbildung 2:  
Abhängigkeit der  
*T. gondii*-Durchseuchung vom  
Alter (n = 724).

(2) hingegen wurden in 77,15% von 350 Seren (150 Proben von Männern und 192 Proben von Frauen) positive *Toxoplasma*-Antikörper-Titer gefunden.

Der in dieser Arbeit nachgewiesene Anstieg der Durchseuchungsrate mit dem Lebensalter wurde für Paraguay auch von CANESE und Mitarbeitern (2) beobachtet und kann durch die vermehrte Exposition des Menschen gegenüber dem Erreger erklärt werden.

Interessanterweise weichen die im Rahmen dieser Studie ermittelten Antikörper-Prävalenzen der Kollektive „Centro de Salud“, „Centro de Educacion“, „Loreto“ und „Colonia Esperanza“ nur unerheblich voneinander ab. Lediglich die Prävalenzrate des Kollektivs „Chaco-i“ fällt mit einer deutlich geringeren Durchseuchungsrate auf. Die vergleichsweise niedrige *Toxoplasma*-Antikörper-Prävalenz in Chaco-i hängt möglicherweise mit häufigen Überflutungen der Insel zusammen, wobei die in den Bodenschichten vorhandenen Oozysten fortgeschwemmt werden.

Die von Katzen ausgeschiedenen, sehr umweltresistenten Oozysten kontaminieren Böden, Nahrungsmittel und Trinkwasser und stellen somit ein Infektionsrisiko dar (8), insbesondere da sie unter günstigen klimatischen und hygienischen Bedingungen – die in Paraguay durchaus vorliegen – länger als ein Jahr infektiös sein können (12). Für die Probanden der Kollektive „Centro de Salud“, „Centro de Educacion“ und „Loreto“ konnten signifikant höhere Infektionsraten bei Probandinnen, die Katzen hielten, nachgewiesen werden. Der Infektionsmodus über Oozysten hat für die Untersuchten offensichtlich eine erhebliche Bedeutung. Dafür spricht auch, daß bereits bei den untersuchten Kindern, die durch ihr Spielverhalten vermehrt Kontakt zu im Boden vorkommenden Oozysten haben, eine hohe Durchseuchungsrate gefunden wurde.

Neben der Übertragung durch Oozysten spielt die Transmission durch den Genuß von ungenügend gegartem Fleisch vielerorts eine bedeutende Rolle. WEINMANN und CHANDLER (9) konnten 1956 erstmals nachweisen, daß der Mensch durch den Genuß von zystenhaltigem Fleisch mit *T. gondii* infiziert werden kann. Für die in dieser Studie untersuchten Kollektive konnte keine Abhängigkeit zwischen Ernährungsgewohnheiten und der Infektionsrate mit *Toxoplasma gondii* ermittelt werden.

Rindfleisch stellt für Paraguayer ein wichtiges Nahrungsmittel dar. Rinder spielen jedoch hinsichtlich der Toxoplasmoseübertragung nur eine untergeordnete Rolle (1). So fehlen spezifische Antikörper gegen *T. gondii* auch bei den 33 von uns untersuchten Rinderseren.

Die Prävalenz der Parasitose für Paraguay ist nicht einheitlich. So konnten im Kollektiv „Chaco-i“ eine Infektionsrate von 51,61% und für das Kollektiv „Colonia Esperanza“ eine Antikörperprävalenz von 67,69% nachgewiesen werden. Andere Untersuchungen bestätigen diesen Sachverhalt. So fanden ROEVER-BONNET et al. 1969 (7) bei zwei paraguayischen Dörfern Antikörper-Prävalenzen von 33%. 1972 stellten CANESE et al. (3) bei einer Untersuchung von 100 Blutproben der Blutbank in Asunción mit Hilfe des IIFT eine *Toxoplasma*-Antikörper-Prävalenz von 93% fest. Bei einer im Jahre 1973 veröffentlichten Studie von CANESE und Mitarbeitern

Die Bedeutung der Toxoplasmose für Paraguay kann angesichts der auch in dieser Studie ermittelten hohen Prävalenzraten, damit einhergehendem pränatalen Infektionsrisiko und nicht zuletzt wegen der Komplikationen im Rahmen zunehmender HIV-Infektionen nicht oft genug betont werden.

**Zusammenfassung** *Toxoplasma gondii* ist ein weltweit verbreiteter Parasit. Die Prävalenzraten des Erregers differieren jedoch – u. a. in Abhängigkeit von geographischer Region, Alter, Ernährungsgewohnheiten und Tierhaltung – erheblich. Im Rahmen dieser Studie wurden fünf Kollektive (insgesamt 724 Seren) hinsichtlich ihrer *Toxoplasma*-Antikörper-Prävalenz untersucht.

Das Kollektiv „Centro de Salud Regional de Concepción“ setzte sich aus 441 Frauen in überwiegend gebärfähigem Alter zusammen, die zum größten Teil die gynäkologische Sprechstunde des „Centro de Salud“ aufsuchten.

82 Frauen (Schülerinnen und Lehrerinnen) aus Concepción bildeten das Kollektiv „Centro Regional de Educacion“. 43 Frauen in gebärfähigem Alter, die eine kleine Gesundheitsstation in Loreto (30 km nördlich von Concepción) aufsuchten, stellten das Kollektiv „Loreto“ dar.

Beim vierten Kollektiv (93 Männern, Frauen und Kindern) handelt es sich um Bewohner der kleinen im Rio Paraguay gelegenden Insel Chaco-i. Das fünfte Kollektiv setzte sich aus 65 Männern, Frauen und Kindern zusammen, die aus der Ethnet-Indianerkolonie „Colonia Esperanza“ stammten.

Die Seren wurden im IIFT, IgG-ELISA und IgM-ELISA untersucht. Die im IgM-ELISA positiven Seren wurden mit Hilfe der KBR und des IgM-IFT getestet. In 472 (65,19%) von den insgesamt 724 Seren wurden spezifische Antikörper nachgewiesen. Bei 67,57% Seren des Kollektivs „Centro de Salud“, 63,41% der Seren des Kollektivs „Centro Regional de Educacion“, 69,77% der Seren des Kollektivs „Loreto“, 51,61% der Seren des Kollektivs „Chaco-i“ und 67,69% der Seren des Kollektivs „Colonia Esperanza“ waren die serologischen Resultate mit einer *Toxoplasma gondii*-Infektion vereinbar.

Für noch aktive Infektionen fanden sich bei sechs (0,83%) der Untersuchten Hinweise. Es handelt sich dabei um fünf Patientinnen des Kollektivs „Centro de Salud“, von denen zwei schwanger waren, sowie um eine nichtschwängere Probandin des Kollektivs „Centro Regional de Educacion“.

Die im Vergleich zu Mitteleuropa hohen Durchseuchungsraten könnten mit den für die Verbreitung von Oozysten günstigen klimatischen und hygienischen Bedingungen erklärt werden.

Der Zusammenhang einer erhöhten *Toxoplasma*-Antikörper-Durchseuchung mit einer anamnestisch angegebenen Katzenhaltung konnte nachgewiesen werden. Ernährungsgewohnheiten, die in einer Befragung ermittelt worden, hatten jedoch auf die *Toxoplasma*-Antikörper-Prävalenz keinen signifikanten Einfluß. In 33 im Toxo-Screen-DA getesteten Rinderseren konnten keine *Toxoplasma*-Antikörper gefunden werden.

**Schlüsselwörter** *Toxoplasma gondii*, Toxoplasmose, Paraguay, seroepidemiologische Vergleichsstudie, *Toxoplasma*-Antikörperprävalenz.

**Summary** *Comparative seroepidemiological survey of the Toxoplasma-antibody-prevalence in five Paraguayan collectives*

*Toxoplasma gondii* is a parasite of world-wide distribution. The prevalence rates of the pathogen, however, differ remarkably depending on geographical region, age, dietetic habits and the keeping of animals. In this survey five collectives (all together 724 sera) in Paraguay were examined with regard to their *Toxoplasma*-antibody prevalence.

The first collective "Centro de Salud" consisted of 441 women mainly of child-bearing age most of whom visited the gynaecologic out-patient-clinic of the Centro de Salud in Concepción. 82 women (pupils and teachers) formed the second collective "Centro Regional de Educacion". 43 women of child-bearing age who visited the small infirmary in Loreto (30 km north of Concepción) framed the collective "Loreto". 93 men, women and children – who live on the small island Chaco-i – formed the fourth collective. The fifth collective consisted of 65 men, women and children from the Enthnet-Red-Indian settlement "Colonia Esperanza".

The sera were tested with the IIFT, IgG- and IgM-ELISA. The sera which were positive in the IgM-ELISA were additionally tested with the CBR and the IgM-IIFT.

In 472 (65,19%) of the 724 sera specific antibodies against *Toxoplasma gondii* were detected. In 67,57% of the sera of the "Centro de Salud" collective, in 63,41% of the "Centro Regional de Educacion" collective, in 51,61% of the "Chaco-i" collective and in 67,69% of the "Colonia Esperanza" collective *Toxoplasma*-antibodies were found.

In six (0,83%) of the examined persons an active infection must be suspected. Five of these women were from the collective "Centro de Salud", two of whom were pregnant. One non-pregnant woman was from the collective "Centro Regional de Educacion".

The high prevalence rates of *Toxoplasma gondii* antibodies – compared to prevalence rates in Western Europe – could be explained with favourable climatic and hygienic conditions for the spreading of oocysts.

A correlation between the keeping of cats and high *Toxoplasma* antibody prevalence rates was established. Dietetic habits – which were determined with the help of history – had no significant influence on the *Toxoplasma* antibody prevalence. 33 sera of cattle which were tested with the Toxo-Screen-DA were found to be not infected with Toxoplasmosis.

**Key words** *Toxoplasma gondii*, Toxoplasmosis, Paraguay, comparative seroepidemiological survey, *Toxoplasma*-antibody-prevalence.

**Danksagung** Wir danken Frau Dr. Christophel, den Mitarbeitern des Instituts für Allgemeine Hygiene und Tropenhygiene der Universität Göttingen und besonders Pater Haraldo Wilhelm und der Krankenschwester Lucia Mendez für ihre freundliche Unterstützung in Paraguay.

## Literatur

1. BOCH, J., KÜHN, D., ROMMEL, M., WEILAND, G. (1974):  
Toxoplasma-Infektionen bei Haustieren und ihre Bedeutung für die Toxoplasmose des Menschen.  
Münch. Med. Wochenschr. 93, 1147-1480.
2. CANESE, A., GALEANO, A., HAYDEE DE VARGAS, B. (1973):  
Inmunofluorescencia Indirecta para Toxoplasmosis en Personas Aparentemente Sanas de Asuncion  
(Paraguay).  
Rev. Parag. de Microb. 8(1), 3-11.
3. CANESE, A., HAYDEE DE VARGAS, B., GALEANO, A., SANCHEZ, A. (1972):  
Reacciones de Inmunofluorescencia Indirecta para Toxoplasmosis en Dadores del Banco de Sangre.  
Rev. Parag. de Microb. 7(1), 9-10.
4. FELDMAN, H. A. (1974):  
Toxoplasmosis: An overview.  
Bull. N. Y. Acad. Med. 50, 110-127.
5. GIBSON, C. L., COLEMAN, N. (1958):  
The prevalence of Toxoplasma antibodies in Guatemala and Costa Rica.  
Am. J. Trop. Med. Hyg. 7, 334-338.
6. HUGHEHS, H. P. A. (1985):  
Toxoplasmosis: The need for improved diagnostic technique and accurate risk assessment.  
Curr. Top. Microbiol. Immunol. 120, 105-139.
7. ROEVER-BONNET, H. DE., LELYVELD, J., MARINKELLE, C. J. (1969):  
Toxoplasmosis in Latin-American countries.  
Trop. Geogr. Med. 21, 451-455.
8. STAGNO, S., DYKES, A. C., AMOS, C. S., HEAD, R. A., JURANEK, D. D., WALLS, K. (1980):  
An outbreak of Toxoplasmosis linked to cats.  
Pediatrics. 65, 706-712.
9. WEINMAN, D., CHANDLER, A. H. (1956):  
Toxoplasmosis in man and swine – an investigation of the possible relationship.  
JAMA 161, 229-232.
10. WERNER, H. (1988):  
Toxoplasma gondii – Toxoplasmose.  
Hyg. Med. 13, 41-53.
11. WILSON, C. B., REMINGTON, J. S. (1980):  
What can be done to prevent congenital toxoplasmosis?  
Am. J. Obst. Gyn. 138, 357-363.
12. YILMAZ, S. M., HOPKINS, S. H. (1972):  
Effects of different conditions on duration of infectivity of Toxoplasma gondii oocysts.  
J. Parasitol. 58, 938-939.

**Korrespondenzadresse:** Sabine Grunow  
Wigbert Schulze  
Prof. Dr. med. Wolfgang Bommer  
Institut für Allgemeine Hygiene und Tropenhygiene der Universität Göttingen  
Windausweg 2  
D-37073 Göttingen · Bundesrepublik Deutschland

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://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): Grunow Sabine, Schulze Wigbert, Bommer Wolfgang

Artikel/Article: [Seroepidemiologische Vergleichsstudie zur Toxoplasma-Antikörperprävalenz bei fünf Kollektiven aus Paraguay. 233-240](#)