

TOXOPLASMOSE: EPIDEMIOLOGIA E IMPORTÂNCIA DA DOENÇA NA SAÚDE ANIMAL

ODILON VIDOTTO^a

VIDOTTO, O. Toxoplasmose: epidemiologia e importância da doença na saúde animal. *Semina: Ci. Agr., Londrina*, v. 13, n. 1, p. 69-75, mar. 1992.

RESUMO

A Toxoplasmose é uma doença causada pelo *Toxoplasma gondii* um protozoário parasita intracelular, descoberto no começo deste século, que tem a capacidade de infectar uma grande variedade de animais, inclusive o homem. Sua transmissão se estabelece basicamente por três vias: congênitas, carnivorismo e fecal-oral. A toxoplasmose é uma enfermidade de ocorrência mundial que se encontra amplamente difundida entre as diversas espécies de animais de interesse econômico, tais como os suínos, ovinos, caprinos, bem como os carnívoros e roedores, todos potencialmente, transmissores do *T. gondii* para o homem. Embora a infecção toxoplásmica se apresente em taxas elevadas entre os animais e o homem, a taxa de morbidade costuma ser baixa, com maior gravidade para fêmeas prenhes, neonatas e imunodeprimidas. O controle de toxoplasmose animal requer conhecimentos precisos sobre a cadeia epidemiológica da doença, estabelecendo-se com exatidão, a possível fonte de infecção, que pode estar representada por alimentos contaminados, roedores e felídeos, dependendo da situação.

PALAVRAS-CHAVE: *Toxoplasma gondii*; Transmissão; Epidemiologia; Protozoário; Controle.

1 - INTRODUÇÃO

Desde que Esplendore, em São Paulo e Nicolle Manceaux em Túnis, na África, descobriram quase simultaneamente, em 1908, o *Toxoplasma gondii*, em um coelho de laboratório e em um roedor africano, o *Ctenodactylus gundii*, respectivamente, os estudos sobre o parasito têm sido ininterruptos. Nas três décadas

seguintes, o protozoário foi isolado a partir de elevado número de espécies animais de diferentes regiões do mundo, sendo cada isolamento considerado espécie distinta das demais. Em 1937, SABIN & OLITSKY demonstraram não apenas a transmissão experimental do *T. gondii* a diversas espécies de animais como também a imunidade cruzada entre elas.

Os primeiros casos clínicos de toxoplasmose so-

a. Professor Titular de Parasitologia Veterinária - Universidade Estadual de Londrina - Campus Universitário - Departamento de Med. Vet. Prev. - Cx. Postal 6001 - CEP 86051 - Londrina - PR. FAX (0432) 27-6932

mente foram relacionados ao agente muitos anos depois de sua descoberta. Assim, WOLFF & COWEN (1938) descreveram o primeiro caso de toxoplasmose congênita humana; YANKU (1923) apud GARRIDO (1978) na Tchecoslováquia, em estudo retrospectivo, descreve um caso de toxoplasmose cérebro-ocular com demonstração de cistos do parasita. No Brasil a doença foi assinalada pela primeira vez por TORRES (1927) em um recém-nascido. Entretanto, o primeiro caso de toxoplasmose adquirida foi descrita por PINKERTON & WEINMAN (1940) em um jovem com infecção generalizada fatal.

A princípio, a toxoplasmose não fora muito estudada entre os animais, mesmo assim, MELLO (1910), descreve a doença pela primeira vez em cães que apresentaram febre, anorexia, vômito e diarreia (no Brasil, CARINI em 1911); OLAFSON & MONLUX (1942), em gatos com adenopatia, ulcerações intestinais e nódulos pulmonares, HOVERDORF & HOLTZ (1952) apud GARRIDO (1978) na Alemanha e SANGER et al. (1953) nos EUA, em bovinos e FARREL et al. (1952) em rebanho suíno que apresentava elevada mortalidade em todas as idades.

Mas foram os trabalhos sobre o ciclo biológico do *T. gondii*, que surgiram no fim da década de 60 e começo dos anos 70 (HUTCHISON, 1965; HUTCHISON & DUNACHIE, 1970; HUTCHISON et al., 1971; FRENKEL et al., 1970) que trouxeram grandes progressos, ao constatarem a natureza coccidiana do *T. gondii*, com a descoberta do ciclo isosporiano no intestino delgado do gato, o qual elimina nas fezes, os oocistos, sabidamente, a forma mais importante de disseminação do agente na natureza.

Com a elucidação de seu ciclo biológico, estudos de microscopia eletrônica e imunológicos, o *T. gondii* foi classificado, modernamente, como pertencente ao subfilo Apicomplexa, classe *Coccidia*, Família *Sarcocystidae*, subfamília *Toxoplasmatinae*. É um protozoário parasito intracelular obrigatório com distribuição mundial, que tem a capacidade de infectar o homem e todos os animais de sangue quente já postos a prova, fato este que levou JACOBS (1957) a afirmar que o homem vive num mar de infecção toxoplásmica.

2 – EPIDEMIOLOGIA

O *T. gondii*, pela sua versatilidade, dependendo do hospedeiro e da via, pode ser infectante em qualquer que seja o seu estágio evolutivo (taquizoítos, cistos e oocistos), fato que amplia enormemente, em condições naturais e em laboratório, os riscos de infecção para os animais domésticos e o homem. Deste modo, os mecanismos de transmissão que se estabelecem, são muitos mais em função das espécies animais envolvidas e do meio ambiente, do que propriamente do parasito, ainda que existam aspectos importantes ligados a este, tais como, a baixa resistência dos taquizoítos frente aos agentes físicos e químicos e opostamente, a alta resistência dos oocistos na natureza.

DUBEY (1986) estabelece três vias primárias de transmissão: congênita, carnivorismo e fecal-oral, salientando que o gato doméstico, incluindo *Felidae* selvagens são os únicos hospedeiros definitivos do *T. gondii*. Destacando ainda que, embora existam diversas possibilidades de infecção, tais como transfusão de sangue e

transplantes, na natureza, as vias mais importantes são através da ingestão de carnes e oocistos esporulados.

Os oocistos esporulados são as formas infectantes do parasito mais importantes, quer pela facilidade de contaminação (fezes de felidae no solo) quer pela elevada resistência aos agentes físicos e químicos, com a capacidade de infectar, indistintamente os herbívoros, omnívoros, roedores, os próprios carnívoros e o homem. Por outro lado, os cistos teciduais, encontrados nos hospedeiros intermediários (H.I.) e, mesmo nos hospedeiros definitivos (H.D.), que contém no seu interior os bradizoítos ou cistozoítos, desempenham papel importante na infecção dos carnívoros e do homem, retroalimentando ainda a cadeia epidemiológica da toxoplasmose, quando os H.D. se infectam ao ingerir pequenos roedores, aves e outras presas silvestres, contendo em seus tecidos tais formas infectantes.

Os primeiros casos clínicos de toxoplasmose confirmados no mundo, ainda na primeira metade deste século, foram devidos a transmissão do *T. gondii* da mãe para o feto, via placenta (YANKU, 1923 apud GARRIDO (1978); TORRES, 1927; WOLFF & COWEN, 1938). Desde então um cem números de trabalhos descreveram os efeitos maléficos da Toxoplasmose congênita em inúmeras espécies de animais e no homem, incluindo lesões cerebrais e oculares, abortos e natimortalidade perinatal (TRADOS & LAARMAN, 1976; VIDOTTO et al., 1987a).

A transmissão congênita do *T. gondii* pode ocorrer quando a infecção aguda coincide com a prenhez, com conseqüências mais sérias aos fetos, no primeiro terço ou metade da gestação, embora quanto mais adiantada estiver esta gestação, maior é a probabilidade da infecção fetal, porém com menos riscos de fetopatias graves.

Estudos sobre a prevalência de anticorpos anti-*T. gondii* e seu isolamento de diferentes espécies animais, têm sido objeto de inúmeros trabalhos nas últimas décadas. Valendo-se de diferentes técnicas sorológicas, os diversos autores chegaram a índices que variam de próximo do zero até acima dos 90%, dependendo da região, do manejo e da espécie animal estudada. Na Tabela 1 estão sumariados os principais trabalhos realizados sobre levantamentos sorológicos e isolamento do *T. gondii* em animais domésticos no Brasil.

As discrepâncias nas taxas de positividade que se visualiza nessa Tabela, são, muitas vezes devidas às diferentes técnicas sorológicas utilizadas, sabidamente com sensibilidade e especificidade diferentes. Entretanto, muitas destas variações são, com certeza, devidas às condições de manejo e tipos de criações utilizadas numa determinada região. Exemplifica bem este fato, os trabalhos de WENTZ et al. (1988) e VIDOTTO et al. (1990) os quais encontraram taxas bastantes distintas em dois Estados vizinhos (Santa Catarina e Paraná), utilizando-se de técnicas sorológicas com sensibilidade comparáveis. A explicação, possivelmente estaria, no fato que os primeiros autores trabalharam com animais de "pedigree" onde o controle higiênico-sanitário dos rebanhos são rigorosos, enquanto que no segundo caso o manejo e instalações, sempre deixavam muito a desejar, com a presença constantes de gatos, roedores e outros animais junto as pocilgas.

3 - A DOENÇA NOS ANIMAIS DOMÉSTICOS

Tanto no homem quanto nos animais domésticos, a manifestação dos sinais clínicos da toxoplasmose dependem, fundamentalmente da virulência da cepa e da qualidade da resposta imunitária do indivíduo infectado. As conseqüências, em última estância, é a instalação da doença ou o estabelecimento de uma situação de latência com um estado de equilíbrio entre o hospedeiro e o parasita (GARRIDO, 1978; VIDOTTO & COSTA, 1987b).

Existe um comportamento diferente da doença, no caso, se adquirida após o nascimento ou se congenitamente. Enquanto no primeiro caso o habitual é a infecção latente e não a enfermidade, no segundo prevalece a doença com manifestações graves, inclusive a morte (GARRIDO, 1978; DUBEY, 1986 e VIDOTTO et al., 1987a).

Diversos autores têm relatado uma série de distúrbios em diferentes espécies animais devidos a toxoplasmose, que variam desde sinais leves como linfadenite, corrimento nasal e ocular, prostração, fraqueza muscular, passando por hipertermia, taquipnéia, casos de abortos, lesões oculares e morte (COSTA, 1976; MARQUES & COSTA, 1985; VIDOTTO et al., 1987a; VIDOTTO et al., 1987c; DUBEY, 1986; DUBEY et al., 1990; DUBEY, 1990a,b; MALIK et al., 1990).

Após dez anos de estudos realizados com *T. gondii* na Universidade Estadual de Londrina, constatou-se que ele está amplamente disseminado nos principais rebanhos de interesse econômico (suínos, ovinos e caprinos), provocando doença como abortos, mumificações fetais, natimortalidade e mortalidade peri-natal (VIDOTTO et al., 1987a; VIDOTTO et al., 1990) em cães e gatos, com fetopatias (FREIRE et al., 1991) e em carnes suínas e derivados (NAVARRO et al., 1992a,b). Os achados destes estudos indicam, a exemplo do que outros pesquisadores demonstraram em outras partes do mundo, que a toxoplasmose é uma doença economicamente importante para o Estado do Paraná, na medida que está presente nas criações acarretando prejuízos econômicos e problemas de Saúde Pública, tornando-se necessário a adoção de medidas profiláticas corretas, com base nos estudos epidemiológicos e no diagnóstico adequado notadamente da infecção.

4 - DIAGNÓSTICO

O diagnóstico laboratorial da toxoplasmose é necessário e adquire grande importância, na medida que, a doença pode se manifestar sob as mais variadas formas e situações, com quadros clínicos que facilmente, podem ser confundidos com outras doenças infecciosas (víruses, clamidioses, leptospirose, brucelose, cinomose, sarcocistose, neosporidiose, etc.), infecções estas também amplamente disseminadas entre os animais domésticos.

Dependendo da situação e do modo em que a doença se manifesta, o diagnóstico pode ser tentado por diferentes modalidades:

1. Diagnóstico parasitológico: A partir de espécimes biológicos obtidos de punções, biópsias e necrópsias que podem ser examinados a fresco ou corados ou ainda processados histologicamente (Hematoxilina eosina, Periodic Acid Sheeff., Imunofluorescência Indireta, Peroxidase Anti-Peroxidase) para pesquisa do parasito

com auxílio de microscopia. Sangue, exsudatos, tecidos, etc. podem também ser processados e preparados para inoculação em animais de laboratório susceptíveis ou em cultivo celular.

O exame direto a fresco, de exsudatos e outros líquidos corpóreos ou impressões e esfregaços corados são pouco utilizados em decorrência da baixa sensibilidade. As técnicas histológicas são rotineiramente utilizadas no diagnóstico "pós-mortem" da toxoplasmose. A H.E., embora frequentemente utilizada não é adequada para o diagnóstico da toxoplasmose aguda, por não permitir a perfeita visualização do parasito, a não ser em casos de cistos teciduais e reação inflamatória intensa (VIDOTTO et al., 1987b). Trabalho realizado em Londrina por VIOTTI (1991), comparando as técnicas de H.E., Imunofluorescência em tecidos (I.F.T.) e Peroxidase-Anti-Peroxidase (P.A.P.), no diagnóstico da toxoplasmose experimental em suínos, evidenciou a alta especificidade e sensibilidade da P.A.P. seguida da I.F.T., enquanto que a H.E. não foi capaz de evidenciar o parasito, permitindo apenas a visualização das alterações teciduais.

2. Diagnóstico sorológico: Diversos testes foram desenvolvidos nas últimas décadas, a maioria visando a detecção de anticorpos anti-*Toxoplasma*-específicos e mais recentemente a identificação de antígenos, em líquidos corpóreos. Dentre as provas mais empregadas podemos destacar:

2.1 Reação de Sabin e Feldman ou Teste do Corante: Foi uma das primeiras provas de boa sensibilidade e especificidade desenvolvida, ainda em uso em alguns laboratórios, usa taquizoitos vivos como antígeno, soro suspeito, fator acessório e azul de metileno. É considerada uma prova padrão, para a avaliação de outras técnicas sorológicas (CALAMEL & DUFOUR, 1985; ISHIZUKA et al., 1986; WILSON et al., 1990).

2.2 Fixação do Complemento: Diferentemente do teste anterior, requer antígeno solúvel do parasito e sua sensibilidade é baixa e a positividade é revelada mais tardiamente.

2.3 Hemaglutinação Indireta: Desenvolvida em 1957 por JACOBS & LUNDE (1957), passou por várias adaptações nos últimos anos. É um teste que usa antígenos solúveis absorvidos em hemácias de carneiro ou humana. É simples e não é espécie-específico, podendo ser usado em soros humanos e de animais. Caracteriza-se pela elevada praticidade. Os maiores inconvenientes desta técnica são as dificuldades na estabilização das hemácias sensibilizadas, a variação dos antígenos, por detectar anticorpos no soro mais tardiamente que o Teste do Corante e Imunofluorescência e não permitir o diagnóstico de infecção congênita (GARRIDO, 1978; WILSON et al., 1990).

2.4 Aglutinação Direta: Desenvolvido por FULTON & TURK em 1959 e modificado por DESMONTS & REMINGTON (1980) é um teste simples com boa sensibilidade e correlaciona-se bem com o Teste do Corante e R.I.F.I. Consiste na aglutinação direta de taquizoitos tratados com formalina em contato com o soro previamente submetido ao 2-mercaptoetanol para a redução de IgM natural.

2.5 Aglutinação pelo Látex: Consiste na aglutinação de anticorpos anti-*T. gondii* com partículas de látex sensibilizadas com frações solúveis de antígenos.

Detecta IgG em soros humanos e de animais e uma pequena porcentagem de reações falso-positivas tem sido atribuída à IgM não específicas (HOLLIMAN et al., 1989.) O tratamento do soro com o 2-mercaptoetanol, a exemplo do que fizeram DESMONTS & REMINGTON (1980), na aglutinação direta, parece aumentar a especificidade deste teste.

2.6 Reação de Imunofluorescência Indireta (R.I.F.I.): Este teste, cujos fundamentos começaram a ser desenvolvidos, ainda nas décadas de 30 e 40 (GARRIDO, 1978) consolidou-se no uso rotineiro, na maioria dos laboratórios, a partir dos anos 60, e atualmente existe uma infinidade de kits padronizados para uso humano e animal (WILSON et al., 1990). A técnica consiste no uso de um conjugado, obtido a partir de imunoglobulinas inoculadas em outra espécie animal, para obtenção do anti-anticorpo, que após marcação com uma substância fluorocrômica forma um complexo fluorescente ao microscópio de luz ultravioleta, na presença de um soro positivo.

O teste pode ser usado tanto para detecção de IgG, como para IgM, entretanto, reações positivas causadas por fator reumatóide e falso-negativas, por bloqueio de IgG anti-*Toxoplasma* específicas foram observados no teste com IgM. A técnica tem alta especificidade, sensibilidade e reprodutibilidade, apresentando boa concordância com Teste do Corante de Sabin & Feldman (WALTON et al., 1966; ISHIZUKA et al., 1974) e com a ELISA (CALAMEL & DUFOUR, 1985), ainda que no segundo caso, os autores tenham verificado sensibilidade superior da prova de ELISA em títulos baixos.

2.7 Testes Imunoenzimáticos (ELISA): Os testes imunoenzimáticos começaram a ser desenvolvidos no final dos anos 60 e início da década de 70 (GARRIDO, 1978) e atualmente consolidaram-se como excelentes técnicas para detecção de anticorpos anti-*T. gondii* em soro humano e de animais, superando em sensibilidade, a já consagrada R.I.F.I.

O princípio de funcionamento das técnicas imunoenzimáticas é semelhante ao da R.I.F.I. Partindo de uma reação antígeno-anticorpo, o complexo é revelado com um conjugado representado por imunoglobulinas (IgG e IgM) ligadas a enzimas (peroxidase ou fosfatase alcalina) que na presença de um substrato (H_2O_2) e diaminobenzidina (corante) revela uma reação colorida.

No teste de ELISA, utiliza-se antígenos solúveis totais do *T. gondii* ou separados-membranários ou so-

máticos-em placas ou tubos (CALAMEL & LAMBERT, 1983). A técnica apresenta algumas vantagens sobre a R.I.F.I., principalmente, quando grandes quantidades de amostras de soros são analisadas, pela objetividade, rapidez, automação e possibilidade de informatização (CALAMEL & LAMBERT, 1985).

Outros tipos de testes imunoenzimáticos como DOT-ELISA e IMUNOBLOT têm sido também avaliados. No IMUNOBLOT, antígenos são separados por eletroforese em gel de acrilamida e transferidos para papel de nitrocelulose, o qual pode ser processado em sistema ELISA para visualização da reação (WILSON et al., 1990). O DOT-ELISA utiliza pequenas quantidades de reagentes adsorvidos em superfície sólida, tais como papel de nitrocelulose ou outros, os quais tem grande afinidade por proteínas. Após incubação com anticorpos antígeno-específicos e o conjugado enzimático, a adição do substrato cromogênico causa a formação de pontos coloridos avermelhados (PAPPAS, 1988).

5 - CONTROLE

A prevenção da toxoplasmose animal requer conhecimento preciso da cadeia epidemiológica da doença, estabelecendo-se com exatidão, a possível fonte de infecção, que pode estar representada por alimentos contaminados, roedores e felídeos, dependendo da situação.

No caso de cães e gatos, a limpeza diária das instalações com retirada das fezes e controle da alimentação, evitando o fornecimento de carnes cruas, constituem-se em medidas essenciais para o controle da doença. Para os herbívoros e omnívoros, que se infectam basicamente com os oocistos eliminados nas fezes dos felídeos, evitar o acesso destes animais às instalações e abrigos nas propriedades, é a medida mais correta a ser adotada. Levantamentos epidemiológicos realizados na região de Londrina, em rebanhos de suínos e ovinos, evidenciaram a constante presença do gato doméstico e de roedores nas pocilgas, apriscos e pastagens próximas as sedes das propriedades, o que poderia explicar os altos índices de animais soropositivos encontrados na região (VIDOTTO et al., 1990).

Os surtos esporádicos que tem acontecido na região de Londrina, envolvendo criações de suínos e de ovinos, foram controlados com a quimioterapia (Daime-ton sódico - sulfamometoxina) e adoção das medidas profiláticas acima relacionadas (dados inéditos).

TABELA 1 - FREQUÊNCIA DA INFECÇÃO TOXOPLÁSMICA EM SOROS DE ANIMAIS DOMÉSTICOS, NO BRASIL.

Autores e ano da publicação	Estado da Federação	Nº e espécie Animal	Técnica Utilizada	Positivos (%)
GIOVANONI (1958)	PR	66 cães	RSF*	51,50
COUTINHO (1968)	RJ	101 cães	RSF	79,20
FERNANDES & BARBOSA (1972)	GO	79 suínos	RSF	34,17
SOGORB et al. (1972)	SP	10 suínos	RSF	60,00
ISHIZUKA et al. (1974)	SP	210 cães	RIFI**	72,00
AMARAL et al. (1975)	SP/RS	206 suínos	HAI	22,90
MACRUZ et al. (1975)	SP	77 equinos	RSF	68,83
LARSON (1976)	SP	gatos	RIFI	54,40
	SP	cães	RIFI	71,90
SHENK et al. (1976)	MG	900 suínos	RIFI	29,90
ISHIZUKA (1978)	SP	328 suínos	RIFI	32,30

AMARAL et al. (1978a)	SP	428 suínos	HAI	23,36
AMARAL et al. (1978b)	PR/SC/CE/PI	429 suínos	HAI	18,88
AMARAL et al. (1978c)	RS	100 ovinos	HAI	23,00
	BA	100 caprinos	HAI	10,00
CORREIA et al. (1978)	SP	1000 suínos	RIFI	22,50
SANTOS et al. (1978)	SP	960 suínos	RIFI	24,68
COSTA & COSTA (1978)	MG	350 bovinos	RIFI	12,00
COSTA et al. (1978)	SP	204 bovinos	RIFI	32,00
FERRARONE & MARZOCHI (1978)	AM/RA	19 cães	HAI	68,43
		32 gatos	HAI	90,63
		17 galinhas	HAI	41,18
		25 bovinos	HAI	60,00
SILVA et al. (1980a)	RS	100 equinos	HAI	1,00
VASCONCELOS et al. (1979)	SP	409 suínos	RIFI	46,94
CHAPLIN et al. (1980)	RS	64 cães	HAI	3,10
SILVA et al. (1980b)	RS	100 ovinos	RIFI	9,80
SILVA et al. (1981a)	RS	218 ovinos	RIFI	12,00
SILVA et al. (1981b)	RS	497 suínos	HAI	7,20
ISHIZUKA & YASUDA (1981)	SP	1256 cães	RIFI	63,80
D'ANGELINO (1983)	SP	348 suínos	RIFI	51,25
MENDEZ (1983)	RS	100 gatos	HAI	24,00
SILVA et al. (1983)	RS	532 bovinos	HAI	3,40
ARAÚJO et al. (1984)	RS	118 caprinos	HAI	16,10
CHAPLIN & SILVA (1984)	RS	112 bovinos	HAI	5,40
		43 cães	HAI	21,00
		27 gatos	HAI	40,70
		54 suínos	HAI	7,40
PASSOS et al. (1984)	MG	991 bovinos	RIFI	9,00
NISHIKAWA et al. (1984)	RS	440 bovinos	L.A.***	6,00
CHIARI et al. (1985)	MG	78 caprinos	RIFI	87,00
GERMANO et al. (1985)	SP	657 cães	RIFI	91,00
LARANJEIRA et al. (1985)	MS	750 equinos	RIFI	32,80
COSTA et al. (1986)	SP	900 equinos	RIFI	24,80
VIDOTTO et al. (1986)	PR	387 suínos	RIFI	34,62
MACHADO et al. (1987)	MG	372 caprinos	RIFI	36,80
WENTZ et al. (1988)	SC	1033 suínos	HAI	1,16
ARAÚJO et al. (1989)	RS	500 írangos	HAI	2,80
VIDOTTO et al. (1990)	PR	1131 suínos	RIFI	37,84
FREIRE et al. (1991)	PR	254 cães	RIFI	75,98

* Reação de Sabin & Feldman (1937)

** Reação de imunofluorescência indireta

*** Aglutinação em latex

VIDOTTO, O. Toxoplasmosis: epidemiology and significance in animal health. *Semina: Ci. Agr., Londrina*, v. 13, n. 1, p. 69-75, mar. 1992.

ABSTRACT

Toxoplasmosis is a disease caused by Toxoplasma gondii. This is an intracellular parasitic protozoa discovered in the beginning of this century. It infects a variety of animals including humans. Primarily, it can be transmitted congenitally, by carnivorous and fecal-oral means. Toxoplasmosis occurs all over the world. It is widely disseminated within animals of economic interest, such as swine, sheeps, cattle and goats, as well as carnivorous animals and rodents. All the above mentioned animals are potential source of infection to man. Although the prevalence of the disease is high, the morbidity and mortality are low. It becomes serious for pregnant females, neonates and immunocompromised subjects. Control of toxoplasmosis requires precise knowledge of the source of infection which can be contaminated food, infected rodents and felines.

KEY-WORDS: *Toxoplasma gondii; Transmission; Epidemiologie; Protozoan; Control*

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AMARAL, V.; SANTOS, S.M.; REBOUÇAS, M.M. Estudos preliminares sobre a prevalência de anticorpos de suínos provenientes dos Estados de São Paulo e Rio Grande do Sul, Brasil. *O Biológico*, São Paulo, v. 41, p. 105-107, 1975.
- AMARAL, V.; SANTOS, S.M.; BELLA NETO, J.; REBOUÇAS, M.M. Levantamento sorológico da toxoplasmose suína latente, em alguns municípios do Estado de São Paulo, Brasil. *O Biológico*, São Paulo, v. 44, n. 6, p. 155-158, 1978a.
- AMARAL, V.; SANTOS, S.M.; REBOUÇAS, M.M. Considerações sobre a prevalência de anticorpos anti-*Toxoplasma* em soros de suínos provenientes dos Estados de Paraná, Santa Catarina, Ceará e Piauí, Brasil. *O Biológico*, São Paulo, v. 44, n. 5, p. 117-120, 1978b.
- AMARAL, V.; SANTOS, S.M.; REBOUÇAS, M.M. Sobre a prevalência de anticorpos anti-*Toxoplasma* em soros de caprinos e ovinos procedentes, respectivamente, dos Estados da Bahia e Rio Grande do Sul, Brasil. *O Biológico*, São Paulo, v. 44, p. 331-340, 1978c.

5. ARAÚJO, F.A.P.; SILVA, N.R.S.; CHAPLIN, E.L.; SANTOS, E.B. Prevalência de anticorpos toxoplásmicos em soros de caprinos da região da Grande Porto Alegre, RS. *Arq. Fac. Vet. U.F.R.G.S.*, Porto Alegre, v. 12, p. 35-40, 1984.
6. ARAÚJO, F.A.P.; SILVA, N.R.S.; CHAPLIN, E.L. & BIGATII, L.E. Prevalência de anticorpos toxoplásmicos em frangos abatidos para consumo humano em Porto Alegre, RS. In: SEMINÁRIO BRASILEIRO DE PARASITOLOGIA VETERINÁRIA, 6, Bagé, 1989. *Abst. ...* Porto Alegre, 1989. p. 120
7. CALAMEL, M. & LAMBERT, M. La preparation d'antigènes solubles pour le sérodiagnostic de la toxoplasmose par ELISA. *Revue Méd. Vét.*, v. 134, n. 6, p. 341-347, 1983.
8. CALAMEL, M. & LAMBERT, M. ELISA: Elaboration d'un modèle mathématique informatisé pour l'expression du sérodiagnostic de la toxoplasmose un U.I. *Revue Méd. Vét.*, v. 136, n. 6, p. 295-302, 1985.
9. CALAMEL, M. & DUFOUR, P. Sérodiagnostic de la toxoplasmose: comparaison des titres d'unités internationales obtenus par l'IFI en dilution finale et par ELISA en dilution unique selon un modèle informatisé. *Revue Méd. Vét.*, v. 136, n. 8/9, p. 645-651, 1985.
10. CARINI, A. Infection spontanée du pigeon et du chien due au *Toxoplasma cuniculi*. *Bull. Soc. Path. Exot.*, v. 4, p. 518-519, 1911.
11. CHAPLIN, E.L.; SILVA, N.R.S. Toxoplasmose: medidas preventivas. *Arq. Fac. Vet. UFRGS*, Porto Alegre, v. 12, p. 21-24, 1984.
12. CHIARI, C.A.; ANTUNES, C.M.F.; LIMA, J.D. Reações de imunofluorescência indireta e de Sabin-Feldman na pesquisa de Anticorpos anti-*Toxoplasma gondii* em soros de Caprinos. *Arq. Bras. Med. Vet. Zoot.*, Belo Horizonte, v. 37, p. 121-129, 1985.
13. CORREIA, F.M.A.; SALATA, E.; OLIVEIRA, M.R. *Toxoplasma gondii*: diagnóstico pela imunofluorescência indireta em suínos do Estado de São Paulo, Brasil. *Arq. Inst. Biol.*, São Paulo, v. 45, n. 4, p. 209-212, 1978.
14. COSTA, A.J. Infecção experimental de bovinos com oocistos e cistos de "*Toxoplasma gondii*" Nicolle & Manceaux, 1909. Belo Horizonte, Universidade Federal de Minas Gerais, 1976. Tese (Mestrado).
15. COSTA, A.J. & COSTA, E.P. Frequência de bovinos reagentes à imunofluorescência indireta para *Toxoplasma gondii* em Poços de Caldas, MG-BR. *Arq. Esc. Vet. U.F.M.G.*, Belo Horizonte, v. 45, p. 47-51, 1979.
16. COSTA, A.J.; ÁVILA, F.A.; KASSAI, N.; PAULILLO, A.C.; SILVA, M.B.; GALESICO, H. Anticorpos anti-*Toxoplasma* em soros de bovinos do município de Jaboticabal, São Paulo, Brasil. *Arq. Inst. Biol.*, São Paulo, v. 45, p. 299-302, 1978.
17. COSTA, A.J.; ISHIZUKA, M.M.; MARQUES, L.C.; VIDOTTO, O.; ROCHA, U.F. & IKEDA, A. Toxoplasmosis frequency in equines from the north region of São Paulo State, Brazil. *Ars. Veterinária*, 2(1): 75-79, 1986.
18. COUTINHO, S.G. Observações sobre a presença de anticorpos para *Toxoplasma gondii* em cães da área urbana do Rio de Janeiro. *Rev. Soc. Bras. Med. Trop.*, v. 2, n. 6, 1968.
19. D'ANGELINO, J.L. *Toxoplasmose suína: contribuição para o estudo epidemiológico*. São Paulo, Universidade de São Paulo, 1983. Tese (Doutorado).
20. DESMONTS, G. & REMINGTON, J.S. Direct agglutination for diagnosis of *Toxoplasma* infection: method for increasing sensitivity and specificity. *J. Clin. Microbiol.*, v. 11, p. 562-568, 1980.
21. DUBEY, J.P. Toxoplasmosis. *J. Am. Vet. Med. Assoc.*, Chicago, v. 189, n. 2, p. 166-170, 1986.
22. DUBEY, J.P. Status of toxoplasmosis in sheep and goats in the United States. *J. Am. Vet. Med. Ass.*, v. 196, n. 2, p. 259-262, 1990a.
23. DUBEY, J.P. Status of toxoplasmosis in pigs in the United States. *J. Am. Vet. Med. Ass.*, v. 196, n. 2, p. 270-273, 1990b.
24. DUBEY, J.P.; SONN, R.J.; HEDSTROM, O.; SNYDER, S.P.; LASSEN, E.D. Serologic and histologic diagnosis of toxoplasmi abortions in sheep in Oregon. *J. Am. Vet. Med. Ass.*, v. 196, n. 2, p. 291-294, 1990.
25. FARREL, R.L.; DOCTON, F.L.; CHAMBERLAIN, D.M. & COLLE, C.R. *Toxoplasma* isolated from swine. *Amer. J. Vet. Research*, 13: 181, 1952.
26. FERNANDES, W.J. & BARBOSA, W. Toxoplasmose - Notas sobre sua ocorrência em animais domésticos em Golânia (1970). *Rev. Pat. Trop.*, v. 2, n. 1, p. 256-265, 1972.
27. FERRARONE, J.J. & MARZOCCHI, M.C.A. Toxoplasmose em animais domésticos e silvestres de Manaus-AM. *Acta Amazônica*, v. 8, n. 1, p. 83-89, 1978.
28. FREIRE, R.L.; NAVARRO, I.T.; VIDOTTO, O.; VIANNA, C.C. Prevalência de anticorpos anti-*Toxoplasma gondii* em cães atendidos no Hospital Veterinário da UEL-PR. In: IX SIMPÓSIO DOS ESTAGIÁRIOS DO CCB, II SIMPÓSIO DE ESTAGIÁRIOS DA UEL, 13 a 15 de março de 1991, Londrina-PR. *Anais...*
29. FRENKEL, J.K.; DUBEY, J.P. & MILLER, N.J. *Toxoplasma gondii* in cats: fecal stage identified as coccidia oozysts. *Science*, v. 167, p. 893-896, 1970.
30. FULTON, J.D. & TURK, J.L. Direct agglutination test for *Toxoplasma gondii*. *Lancet*, v. 2, p. 1068-1069, 1959.
31. GARRIDO, J.A. *Toxoplasmosis*. Madrid: Morban, 1978. 315p.
32. GERMANO, P.M.L.; ERBOLATO, E.B.; ISHIZUKA, M.M. Estudo sorológico da toxoplasmose canina, pela prova de imunofluorescência indireta, na cidade de Campinas, 1981. *Rev. Fac. Med. Vet. Zoot. USP*, São Paulo, v. 22, p. 53-58, 1985.
33. GIOVANNONI, M. *Considerações gerais sobre o "Toxoplasma" e a toxoplasmose. Isolamento do agente etiológico e pesquisa de anticorpos em cães*. Escola Superior de Agricultura e Veterinária do Paraná, 1958. (Tese de Mestrado).
34. HOLLIMAN, R.E.; JOHNSON, J.; DUFFY, K. Discrepant *Toxoplasma latex* agglutination test results. *J. Clin. Pathol.*, v. 42, p. 200-203, 1989.
35. HUTCHISON, W.M. Experimental transmission of *Toxoplasma gondii*. *Nature*, v. 206, p. 961-962, 1965.
36. HUTCHISON, W.M. & DUNACHIE, J.F. Intestinal forms of the coccidian parasite *Toxoplasma gondii*. *J. Parasitol.*, v. 56, p. 429-430, 1970.
37. HUTCHISON, W.M. & DUNACHIE, J.F.; WORK, K.; SIMM, J.C. The life cycle of the coccidian parasite *Toxoplasma gondii* in the domestic cat. *Trans. R. Soc. Trop. Med. Hyg.*, v. 65, n. 3, p. 380-399, 1971.
38. ISHIZUKA, M.M.; MIGUEL, O.; BOGLIATO, D.F. Prevalência de anticorpos anti-*Toxoplasma* em soros de cães no município de São Paulo. *Rev. Fac. Med. Vet. Zoot. USP*, São Paulo, v. 11, p. 115-125, 1974.
39. ISHIZUKA, M.M. Avaliação da frequência de reagente ao *Toxoplasma*, pela prova de imunofluorescência indireta, em suínos de matadouro do Município de São Paulo. *Rev. Fac. Med. Vet. Zoot. USP*, v. 15, n. 2, p. 151-154, 1978.
40. ISHIZUKA, M.M. & YASUDA, P.N. Incidência de infecção por *Toxoplasma gondii* em cães no município de São Paulo. *Rev. Fac. Med. Vet. Zoot. USP*, São Paulo, v. 18, p. 161-165, 1981.
41. ISHIZUKA, M.M.; D'ANGELINO, J.L. & SOUZA, J.M.P. Toxoplasmose suína. 2. Estudo comparativo das provas de imunofluorescência indireta e Hemaglutinação, para a avaliação de anticorpos anti-*Toxoplasma* em soros suínos. *Bol. Of. Sanit. Panam.*, v. 100, n. 5, 1986.
42. JACOBS, L.; LUNDE, F. The interrelation of toxoplasmosis in swine, cattle, dogs and man. *Public. Health Rep.*, v. 72, n. 10, p. 872-882, 1957.
43. LARANJEIRA, N.L.; ISHIZUKA, M.M.; HYAKUTAKI, S. Prevalência da toxoplasmose equina avaliada pela técnica de imunofluorescência indireta no Mato Grosso do Sul, Brasil. *Bol. Of. San. Pan.*, v. 64, n. 2, p. 58-61, 1985.
44. LARSON, L.E. *Aspectos epidemiológicos da toxoplasmose*. São Paulo, 1976. (Tese de Mestrado) Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo.
45. MACHADO, T.M.M.; LIMA, J.D. Frequência de Anticorpos anti-*Toxoplasma gondii* em caprinos criados sob diferentes formas de exploração no estado de Minas Gerais. *Arq. Bras. Med. Vet. Zoot.*, Belo Horizonte, v. 39, p. 255-264, 1987.

46. MACRUZ, R.; LENCI, O.; ISHIZUKA, M.M.; MIGUEL, O.; CUNHA, R.A.F. Toxoplasmose em equinos PSI: estudo sorológico. *Rev. Fac. Med. Vet. Zool. USP*, v. 12, p. 277-282, 1975.
47. MALIK, M.A.; DREESSEN, D.W.; ARMAH de la CRUZ. Toxoplasmosis in sheep in northeastern United States. *J. Am. Vet. Med. Ass.*, v. 196, n. 2, p. 263-265, 1990.
48. MARQUES, L.C. & COSTA, A.J. Experimental sheep toxoplasmosis. I. Clinical, haematological and immunological observations. *Ars Veterinaria*, v. 1, n. 1, p. 57-67, 1985.
49. MELLO, U. Un cas de toxoplasmose du chien observé a Turin. *Bull. Soc. Path. Exot.*, v. 3, p. 359-363, 1910.
50. MENDEZ, L.D.V. Prevalência de coccídios e anticorpos anti-toxoplásmicos em gatos domésticos de Porto Alegre, RS. Faculdade de Veterinária da UFRGS, 1983. (Tese de Mestrado).
51. NAVARRO, I.T.; VIDOTTO, O.; GIRALDI, N. & FREIRE, R.L. *Toxoplasma gondii*: isolamento a partir de carne e cérebro de suínos comercializados na região de Londrina, PR. *SEMINA*, v. 13, n. 1, 1992a.
52. NAVARRO, I.T.; VIDOTTO, O.; GIRALDI, N. & FREIRE, R.L. Estudo da resistência do *Toxoplasma gondii* (NICOLLE & MANCEAUX, 1909) ao efeito do cloreto de sódio e condimentos em linguiça fresca de suíno. *Boletim da Oficina Panamericana de la Salud*, v. 112, n. 2, p. 138-143, 1992b.
53. NISHIKAWA, H.; ARNONI, J.V.; RASSIER, D.S.S.; PIVATO, I.; SILVA, S.S. Prevalência de anticorpos anti-toxoplásmicos em animais domésticos no Rio Grande do Sul. In: ENCONTRO DE PESQUISAS VETERINÁRIAS. Universidade Estadual de Londrina-PR, Brasil, v. 1, p. 62, 1984. *Abst...*
54. OLAFSON, P.A. & MONLUX, W.S. *Toxoplasma infection in animals*. *Cornell Vet.*, v. 32, p. 176-190, 1942.
55. PAPPAS, M. Recent applications of the dot-ELISA in immunoparasitology. *Vet. Parasitol.*, v. 29, p. 105-129, 1988.
56. PASSOS, L.M.F.; LIMA, J.D.; FIGUEIREDO, B.L. Determination of *Toxoplasma gondii* infection in cattle through serological tests and attempts to isolate the parasite from the diaphragm musculature. *Arq. Bras. Med. Vet. Zool.*, Belo Horizonte, v. 36, p. 581-590, 1984.
57. PINKERTON, H. & WEINMAN, D. *Toxoplasma infection in man*. *Arch. Path.*, v. 30, p. 374-392, 1940.
58. SABIN, A.B. & OLITSKY, P.K. *Toxoplasma* and obligate parasitism. *Science*, v. 85, p. 336-338, 1937.
59. SANGER, V.L.; CHAMBERLAIN, K.W.; CHAMBERLAIN, D.M.; COLE, C.R. & FARRELL, R.L. *Toxoplasmosis*. V. Isolation from cattle of *Toxoplasma*. *J. Amer. Vet. Med. Ass.*, v. 123, p. 87-91, 1953.
60. SANTOS, S.M.; AMARAL, V.; REBOUÇAS, M.M. Prevalência de anti-corpos anti-*Toxoplasma* por hemaglutinação indireta em soros de suínos provenientes de diferentes municípios do Estado de São Paulo, Brasil. *O Biológico*, São Paulo, v. 44, n. 6, p. 149-153, 1978.
61. SCHENK, M.A.A.; LIMA, J.D.; VIANA, F.C. Frequência da toxoplasmose em suínos abatidos em Belo Horizonte, Minas Gerais. *Arq. Esc. Vet., U.F.M.G.*, v. 28, n. 3, p. 261-266, 1976.
62. SILVA, N.R.S.; CHAPLIN, E.L.; ARAÚJO, F.A.P.; PEREIRA, R.A.P. Prevalência de anticorpos toxoplásmicos em soros de equinos no município de Porto Alegre, RS. *Arq. Fac. Vet. U.F.R.G.S.*, Porto Alegre, v. 9, p. 105-107, 1980a.
63. SILVA, N.R.S.; COSTA, A.J.; SOUZA, S.N.G. Prevalência de anticorpos anti-toxoplásmicos em ovinos, determinada pela Reação de Imunofluorescência Indireta (RIFI), no município de São Lourenço do Sul, RS. *Arq. Fac. Vet. U.F.R.G.S.*, Porto Alegre, v. 8, p. 89-92, 1980b.
64. SILVA, N.R.S.; COSTA, A.J.; CHAPLIN, E.L.; SOUZA, S.N.G. Prevalência de anticorpos anti-toxoplásmicos em ovinos, determinada pela Reação de Imunofluorescência Indireta (RIFI), no região de Guaíba, RS. *Arq. Fac. Vet. U.F.R.G.S.*, Porto Alegre, v. 9, p. 101, 1981a.
65. SILVA, N.R.S.; CHAPLIN, E.L.; MENDEZ, L.D.V.; ARAÚJO, F.A.P. Determinação de anticorpos toxoplásmicos em soros de suínos obtidos de matadouros na região do Alto Taquari, RS. *Arq. Fac. Vet. U.F.R.G.S.*, Porto Alegre, v. 9, p. 33-38, 1981b.
66. SILVA, N.R.S.; CHAPLIN, E.L.; ARAÚJO, F.A.P.; MENDEZ, L.D.V. Frequência de anticorpos de *Toxoplasma gondii* em bovinos de leite da grande Porto Alegre, RS. *Arq. Fac. Vet. U.F.R.G.S.*, Porto Alegre, v. 10/11, p. 81-84, 1983.
67. SOGORB, F.S.; JAMRA, L.F.; GUIMARÃES, E.C.; DEANE, M.P. Toxoplasmose espontânea em animais domésticos e silvestres, em São Paulo. *Rev. Inst. Med. Trop.*, São Paulo, v. 14, n. 5, p. 314-320, 1972.
68. TORRES, C.M. Sur una nouvelle maladie del' homme caracterisée par la presence d' un parasite intracellulaire tres proche du toxoplasma et de l' encephalitozoon dans le tissu cellulaire souscutané et le tissu nerveux. *C. R. Soc. Biol.*, v. 97, p. 1778-1781, 1927.
69. TRADOS, W. & LAARMAN. *Sarcocystis* and related coccidian parasites: a brief general review, together with a discussion on some biological aspects of their life cycles and a new proposal for their classification. *Acta Leidensia, Scholae Medicinae Tropicae*, vol. XLIV, 1976.
70. VASCONCELOS, O.T.; COSTA, A.J.; ÁVILLA, F.A. Aspectos epidemiológicos da infecção por *Toxoplasma gondii* em suínos. *Científica*, Jaboticabal, p. 83-87, 1979. (Edição especial)
71. VIDOTTO, O.; NAVARRO, I.T.; MOCO, C.A.; PINCELLI, C.A.; NISHIMURA, M.F.C. Prevalência de *Toxoplasma gondii* em suínos abatidos em matadouros no norte do Paraná. ENCONTRO DE PESQUISAS VETERINÁRIAS, Londrina-PR, 2, p. 23, 1986.
72. VIDOTTO, O.; COSTA, A.J.; BALARIN, M.R.S.; ROCHAS, M.A. Toxoplasmose experimental em suínos. I. Observações clínicas e hematológicas. *Arq. Bras. Med. Vet. Zool.*, v. 39, n. 4, p. 623-639, 1987a.
73. VIDOTTO, O. & COSTA, A.J. Toxoplasmose experimental em porcas gestantes. II. Parasitemia e resposta imunitária humoral. *Arq. Bras. Med. Vet. Zool.*, v. 39, n. 5, p. 783-794, 1987b.
74. VIDOTTO, O.; COSTA, A.J.; REIS, A.C.F. & VIOTTI, N.M.A. Toxoplasmose experimental em porcas gestantes. III. Alterações patológicas e reisolamento. *Arq. Bras. Med. Vet. Zool.*, 39(5): 795-814, 1987c.
75. VIDOTTO, O.; NAVARRO, I.T.; GIRALDI, N.; FREIRE, R.L.; MITSUKA, R. Estudos epidemiológicos da toxoplasmose em suínos da região de Londrina-PR. *Semina*, Londrina, v. 11, n. 1, p. 53-59, 1990.
76. VIOTTI, N.M.A. Avaliação das técnicas histológicas de Hematoxilina-Eosina. Imunofluorescência e Peroxidase anti-Peroxidase no diagnóstico "pós-mortem" da toxoplasmose suína. Universidade Estadual de Londrina, PR. 1991, 63p. (Tese de Mestrado).
77. WALTON, B.C.; BENCHOFF, B.M. & BROOKS, W.H. Comparison of the indirect fluorescent antibody test and methylene blue dye test for detection of antibodies to *Toxoplasma gondii*. *Am. J. Trop. Med. Hyg.*, v. 15, p. 194-152, 1966.
78. WENTZ, I. SBESTIANSKY, J. & CHAPLIN, E. Prevalência de anticorpos para *Toxoplasma gondii* em soros de suínos de "pedigree" em Santa Catarina. *EMBRAPA, CNPSA*, n. 130, p. 1-3, 1988.
79. WILSON, M.; WARE, D.A. & JURANEK, D.D. Serologic aspects of toxoplasmosis. *J. Am. Vet. Med. Ass.* v. 196, n. 2, p. 277-280, 1990.
80. WOLF, A. & COWEN, D. Granulomatous encephalomyelitis due to a protozoan (*Toxoplasma* or *Encephalitozoon*) I. Identification of a case from the literatura. *Bull. Neurol. Inst. N. Y.*, v. 7, p. 266-283, 1938.

Recebido para publicação em 30/9/1991