

## SOROEPIDEMIOLOGIA DA TOXOPLASMOSE EM DOADORES DE SANGUE DO HEMOCENTRO, HOSPITAL DAS CLÍNICAS DA FACULDADE DE MEDICINA, BOTUCATU, SÃO PAULO\*

Luciana Cristina Baldini-Peruca<sup>1</sup>  
Elenice Deffune<sup>2</sup>  
Aristeu Vieira da Silva<sup>3</sup>  
Helio Langoni<sup>4</sup>

### RESUMO

A toxoplasmose é uma zoonose de ampla distribuição geográfica, causada pelo *Toxoplasma gondii*, um protozoário intracelular obrigatório. A maior parte dessas infecções em humanos é assintomática, porém podem causar consequências graves ou até fatais em pacientes com doenças imunossupressoras, receptores de órgãos e nos fetos. A transmissão pode ocorrer pela ingestão de carne crua ou mal passada, leite cru caprino, vegetais e frutas contaminadas, transfusão de sangue, transplante de órgãos ou por via transplacentária. Um dos métodos diagnósticos mais utilizados é a Reação de Imunofluorescência Indireta (RIFI) em que são identificados anticorpos IgM e IgG para *Toxoplasma gondii*. A soroprevalência humana no Brasil é variável, mas está entre 50 a 80%. Outras informações que contribuem para o diagnóstico da toxoplasmose são os dados epidemiológicos que podem ser obtidos por meio de questionários respondidos pelos pacientes. O objetivo desse estudo foi determinar a soroprevalência da toxoplasmose em doadores de sangue do Hemocentro do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina de Botucatu. Em 450 amostras de soro os valores obtidos de anticorpos IgM anti-*Toxoplasma*, pela RIFI, foi de 48,0% e IgG, 35,1%. Conclui-se que a soroprevalência da toxoplasmose nesse grupo de doadores de sangue é alta, porém, corrobora com os encontrados no Brasil. Para prevenir a possível transmissão da infecção por meio de transfusões de sangue e hemoderivados é necessário a obtenção de dados epidemiológicos e análises sorológicas para triagem dos doadores.

**Palavras-chave:** *Toxoplasma gondii*, zoonose, doadores de sangue, Reação de Imunofluorescência Indireta.

## SEROEPIDEMIOLOGY OF TOXOPLASMOSIS IN BLOOD DONORS FROM HEMOCENTRO, HOSPITAL DAS CLÍNICAS OF FACULDADE DE MEDICINA, BOTUCATU, SÃO PAULO

### ABSTRACT

Toxoplasmosis is a worldwide geographic zoonosis, caused by an obligate intracellular parasite, *Toxoplasma gondii*. Most of these infections in human being are asymptomatic, but may cause severe or fatal consequences in patients with immunosuppressive diseases, organ, blood, or hemoderived recipients and in the fetus. Transmission may occur by eating

<sup>1</sup> Mestranda no Programa de Pós-graduação em Medicina Veterinária, Departamento de Higiene Veterinária e Saúde Pública (DHVSP) da FMVZ-UNESP- Rubião Júnior, Botucatu-SP.

\* Projeto subvencionado pelo Programa Institucional de Bolsa de Iniciação Científica PIBIC/CNPq – 1998/1999.

<sup>2</sup> Professora Assistente Doutora do Departamento de Urologia da Faculdade de Medicina de Botucatu, UNESP- Rubião Júnior, Botucatu-SP.

<sup>3</sup> Professor Titular da Universidade Paranaense, Diretoria Executiva de Gestão da Pesquisa e da Pós Graduação.

<sup>4</sup> Professor Titular do Departamento de Higiene Veterinária e Saúde Pública (DHVSP) da FMVZ-UNESP- Rubião Júnior, Botucatu-SP. Correspondência: Hélio Langoni, UNESP, Distrito de Rubião Júnior, s/nº, Botucatu-SP, 18618-000. Telefone: (14) 3811-6270, ramal 24. hlangoni@fmvz.unesp.br

uncooked meat or goat milk, contaminated vegetables or fruits, blood transfusion, organ transplantation or by transplacental route. Indirect fluorescent antibody (IFA) test is the most used diagnostic technique by the research from anti-*Toxoplasma gondii* IgG and IgM antibodies. In Brazil, the seroprevalence is variable, but this is about 50% to 80%. Other information that contribute for the toxoplasmosis diagnosis are epidemiological data obtained from questionnaires replied for patients. The aim of the present study was verify the seroprevalence for toxoplasmosis in blood donors from Hemocentro, Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina de Botucatu. In 450 serum samples the values obtained of anti-*Toxoplasma* IgM antibodies, by IFA, was 48.0% and IgG, 35.1%. In conclusion, the infection occurrence in blood donors is high, however, agree with the values found in Brazil. The acquirement of epidemiological data and serological analysis in predonation are necessary for the infection transmission prevention through blood and hemoderived transfusion.

**Keywords:** *Toxoplasma gondii*, zoonosis, blood donors, Indirect Fluorescent Antibody Test.

### SEROEPIDEMIOLOGIA DE LA TOXOPLASMOSIS EN DONADORES DE SANGRE DEL HEMOCENTRO DEL HOSPITAL DE CLÍNICAS DE LA FACULTAD DE MEDICINA DE BOTUCATU, SÃO PAULO, BRASIL.

#### RESUMEN

La toxoplasmosis es una zoonosis de amplia distribución geográfica, causada por *Toxoplasma gondii*, un protozoo estrictamente intracelular. La mayor parte de esas infecciones en humanos es clínicamente inaparente, todavía puede ocasionar consecuencias serias o mismo fatales en pacientes con enfermedades inmunosupresoras, en individuos receptores de órganos, de sangre o de hemoderivados, y también en los fetos. La transmisión puede ocurrir por la ingestión de carne y leche de cabra crudos, de verduras y frutas contaminadas, así como por trasplante de órganos o por la vía transplacentaria. Uno de los métodos diagnósticos mas utilizados es la técnica de Reacción de Inmunofluorescencia Indirecta (RIFI), en que son identificados anticuerpos IgM y IgG anti-*Toxoplasma gondii*. La seroprevalencia en Brasil es variable (entre 50 a 80%). Otras informaciones que contribuyen para el diagnóstico de la toxoplasmosis son los datos epidemiológicos que pueden ser obtenidos por medio de cuestionarios respondidos por los pacientes. El objetivo de ese estudio fue determinar la ocurrencia de la infección en donadores de sangre del Hemocentro del Hospital de Clínicas de la Facultad de Medicina de Botucatu, São Paulo, Brasil. Utilizando la RIFI a partir de 450 muestras de sueros, se detectaran 48,0% de anticuerpos IgM anti-*Toxoplasma*, y 35,1% de IgG. Se concluye que la ocurrencia de toxoplasmosis en donadores de sangre es elevada, corroborando con los resultados encontrados en Brasil. Para prevenir la transmisión de la infección por medio de transfusión de sangre y hemoderivados es necesaria la obtención de los datos epidemiológicos así como la realización de análisis serologicas en el momento de predonación.

**Palavras-chave:** *Toxoplasma gondii*, zoonosis, donadores de sangre, reacción de inmunofluorescência indirecta.

#### INTRODUÇÃO

A toxoplasmose é uma zoonose de distribuição mundial e acomete animais de sangue quente das mais variadas espécies (1). Os felídeos, silvestres ou domésticos são os hospedeiros definitivos e neles ocorre a multiplicação enteroepitelial, produção e eliminação

de oocistos pelas fezes, contaminando o meio ambiente (2). O homem adquire a infecção toxoplásmica tanto pela ingestão de oocistos esporulados no ambiente a partir de água e alimentos contaminados e de cistos teciduais em carne crua ou mal cozida, como congenitamente pela via transplacentária (3). Embora na maior parte dos casos a toxoplasmose seja assintomática, a infecção durante a gestação pode levar ao abortamento ou manifestar-se com quadros de cegueira e retardamento mental em crianças expostas ao parasita no ambiente uterino, além de acometer, devastadoramente, pacientes com Síndrome da Imunodeficiência Adquirida (AIDS) ou aqueles submetidos a tratamentos imunossupressores para transplante de órgãos ou tratamento de neoplasias (4). Um terço da população mundial humana é infectada pelo protozoário *Toxoplasma gondii* (5). A soroprevalência entre mulheres na idade fértil pode variar de 4 a 85% e o custo anual do tratamento de crianças infectadas congenitamente nos Estados Unidos é estimado em cinco milhões de dólares (3,6).

A prevalência da infecção em indivíduos clinicamente normais, avaliada por métodos sorológicos, varia em cada localidade estudada, sendo que o tamanho da amostra, idade das pessoas e técnica sorológica utilizada podem influenciar para essa variação (4).

Na fase aguda da toxoplasmose, primeiramente ocorre a produção de imunoglobulina M (IgM), seguida pela produção de imunoglobulina G (IgG).

O diagnóstico da toxoplasmose é útil para a saúde humana e animal. Os testes sorológicos são os métodos diagnósticos mais utilizados (7). Muitas pesquisas têm utilizado a RIFI (8). Contudo, diversas técnicas sorológicas podem ser empregadas no seu diagnóstico como a reação de Sabin-Feldman, o teste de Hemaglutinação Indireta (IHAT), Fixação do Complemento (FC), Ensaio Imunoenzomático (ELISA) e Ensaio da Imunoabsorção-Aglutinação (ISAGA), além de outros testes como Western blots (9,7).

A infecção por *Toxoplasma gondii* em doadores de sangue representa um risco de transmissão desse parasita para receptores de sangue e de hemoderivados, tornando-se fundamental a realização de testes laboratoriais pré-doação (10).

## OBJETIVOS

O trabalho teve como objetivo determinar a ocorrência de anticorpos anti-*Toxoplasma*, das classes IgM e IgG, pela RIFI, em 450 amostras de soros humanos, provenientes de doadores de sangue do Hemocentro do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina de Botucatu.

## MATERIAL E MÉTODOS

### Reação de Imunofluorescência Indireta

A ocorrência de anticorpos anti-*Toxoplasma* foi determinada pela RIFI segundo o método descrito por Camargo (11), utilizando-se conjugados anti-IgM e anti-IgG humanos (Sigma Chemical CO). As amostras foram centrifugadas a 3000 rpm por 10 minutos para obtenção do soro e congeladas a -20°C até o momento do processamento pela RIFI. Inicialmente os soros foram diluídos a 1/16 e assim sucessivamente, na razão quatro, até 1/4096. Foram consideradas positivas as amostras com título igual ou superior a 16 UI.

O projeto foi aprovado pela Comissão de Ética do Curso de Medicina da Faculdade de Medicina de Botucatu.

## RESULTADOS

Das amostras de soro examinadas pela RIFI, 216 (48,0%) indivíduos foram sororeagentes para anticorpos anti-IgM, sendo 105 (48,6%) com título de 16 UI e 55 (12,2%) 64 UI, 38 (17,6%) 256 UI e 18 (8,3%) 1224 UI.

A pesquisa de anticorpos anti-IgG revelou que do total de amostras obtidas, 158 (35,1%) foram positivas, sendo 102 (64,5%), 36 (22,9%) e 20 (12,6%) com títulos 16, 64 e 256 UI, respectivamente.

## DISCUSSÃO

Nesse estudo verificou-se soropositividade em 48,0% das amostras para anticorpos IgM anti-*Toxoplasma gondii* e 35,1% para anticorpos IgG pela RIFI. Com essa técnica, os anticorpos IgM podem ser dosados 1 a 2 semanas após o início da infecção, alcançando um pico em 6 a 8 semanas, quando então declinam. Títulos baixos podem persistir por mais de 12 meses. Anticorpos IgG persistem por toda a vida na maioria dos pacientes (12).

A ocorrência observada no presente estudo está dentro dos valores mencionados por diferentes pesquisadores, em diversas regiões do mundo, com números que variam de 20,0 a 90,0% (13-18). No Brasil, vários levantamentos mostraram que em adultos, a taxa de prevalência varia de 50,0 a 80,0% (19).

Syobodová et al. (20), na República Tcheca, encontraram 2,4% de soroprevalência de anticorpos IgM e 32,1% de IgG, ambos para *Toxoplasma gondii*. Na Turquia, Yazar et al. (21) relataram uma soroprevalência de anticorpos IgM anti-*Toxoplasma* de 2,3% e de 19,5% de anticorpos IgG anti-*Toxoplasma*. Esses estudos revelaram soroprevalências menores que as encontradas no presente trabalho, tanto para IgM quanto para IgG.

Muitos inquéritos soroepidemiológicos para a infecção pelo *Toxoplasma gondii* no homem têm sido realizados em doadores de sangue. Maleewong et al. (22), pesquisando aglutininas anti-*Toxoplasma* em doadores de sangue e gestantes na Tailândia pela RIFI, encontraram prevalências de 6,2 e 4,7% para doadores e gestantes, respectivamente.

No Egito, Sarwat et al. (23) encontraram taxa de infecção para toxoplasmose em 49,3% entre 125 doadores de sangue testados pela RIFI para anticorpos da classe IgG e 2,0% para anticorpos da classe IgM, recomendando essa técnica para avaliação sistemática de doadores de sangue.

Diversos estudos utilizando outros métodos sorológicos demonstraram soroprevalência representativa de anticorpos anti-*Toxoplasma gondii*. O estudo das amostras de soro de 2758 doadores de sangue na República Tcheca realizado por Hejlicek et al. (24), revelou pelo teste de Sabin-Feldman, 45,4% de reagentes, com permanência de títulos elevados por período de até seis meses.

Al-Amari (25) encontrou 52,1% de reagentes ao teste de hemaglutinação passiva entre 1000 amostras de soro de doadores de sangue na Arábia Saudita, e 4,1% de reação ao ELISA-IgM, atribuindo a alta frequência de anticorpos às condições climáticas, hábitos culturais e exposição a fontes de infecção, alertando para o risco de utilização de sangue para pacientes imunossuprimidos.

Na Bélgica, Luyasu et al. (26) compararam a prevalência de anticorpos anti-*Toxoplasma* em 784 gestantes grávidas e 1839 doadores de sangue pelo método da aglutinação direta, encontrando 50,0 e 67,0% de soroagentes, respectivamente, com uma taxa média de soroconversão anual de 0,8% nessas populações. No Chile, Zamorano et al. (27) realizaram o IHAT para toxoplasmose em amostras de soro de 160 doadores de sangue, obtendo uma prevalência de 21,2%.

Em 2002, Nissapatorn et al. (28) encontraram 28,1% de amostras positivas para anticorpos anti-*Toxoplasma gondii* pelo ELISA em 203 doadores de sangue do Centro Médico da Malásia e Yilmaz et al. (29) observaram 42,5% de positividade pela reação de Sabin-Feldman em 414 doadores de sangue em Ankara, capital da Turquia.

Na Índia, Sundar et al. (30) testaram 1000 amostras de doadores voluntários de sangue pelo ELISA para *Toxoplasma gondii* e observaram soropositividade em 20,3% para anticorpos IgG e 3,6% para IgM anti-*Toxoplasma*. Nesse mesmo ano, Alvarado-Esquivel et al. (31), encontraram taxas menores de ocorrência de *Toxoplasma gondii* pelo ELISA. Em 432 doadores de sangue do município de Durango, México, apenas 7,4% apresentavam anticorpos IgG anti-*Toxoplasma* e 1,9% desses também foram reagentes para anticorpos IgM.

Elsheikha et al. (10) encontraram 59,6% de soropositividade para anticorpos IgG anti-*Toxoplasma* pelo ELISA em 260 amostras provenientes de doadores de sangue do Hospital da Universidade de Mansoura, Egito.

Um estudo epidemiológico para verificar a infecção por *Toxoplasma gondii* em doadores de sangue em Recife (PE), Brasil, revelou que, das 160 amostras de sangue colhidas de indivíduos (119 masculinos e 41 femininos) dessa região, submetidas ao ELISA para a detecção de anticorpos IgG anti-*T. gondii*, o percentual de soropositivos para os indivíduos do sexo masculino foi de 79,0% e para o sexo feminino de 63,4% (32).

Em Curitiba, Vaz et al. (33) obtiveram reatividade positiva em 60,0% das amostras provenientes de doadores do Centro de Hematologia e Hemoterapia do Paraná (Hemepar) analisadas sorologicamente pelo método de ELISA.

Segundo Camargo (19), qualquer título de anticorpo IgM traduz infecção recente independente da existência ou não de títulos de IgG. Contudo, os anticorpos IgG anti-*Toxoplasma* podem persistir no soro em títulos elevados por vários anos (21).

A propósito do risco de infecção pelo *Toxoplasma gondii* e outros parasitas pela transfusão de sangue e hemoderivados, Shulman (34) aponta uma taxa de um em um milhão de transfusões, ressaltando, entretanto, que as mudanças demográficas e o aumento do trânsito internacional e da imigração podem aumentar o número de indivíduos parasitêmicos que doam sangue, propondo então medidas de prevenção de infecções parasitárias via transfusão sanguínea.

A transmissão do *T. gondii* por transfusão sanguínea é uma preocupação recorrente desde a década de 70 (35). Diante disso, Amorim (36) sugere que a triagem clínica dos candidatos à doação de sangue deve incluir perguntas específicas acerca de fatores de risco para toxoplasmose assim como sorologia para esse parasita, pelo menos quando os componentes doados se destinarem a pacientes imunossuprimidos.

Atualmente, não há legislação que estabeleça um protocolo de diagnóstico para a toxoplasmose, não só no Brasil como também em outros países. Portanto, não existe obrigatoriedade da realização dos testes de triagem sorológica para toxoplasmose pelos bancos de sangue (33). Porém, estudos que busquem estabelecer com mais exatidão os riscos e as probabilidades de transmissão da toxoplasmose são muito úteis para determinar possíveis medidas que atenuem o risco de toxoplasmose transfusional (36).

## CONCLUSÕES

Conclui-se que a ocorrência de anticorpos anti-*Toxoplasma gondii* encontrados no presente estudo, pela RIFI, é alta e significativa. Além disso, os resultados de soroprevalência observados nesse trabalho são evidências da importância de mais estudos que comprovem a detecção de anticorpos anti-*Toxoplasma gondii* na rotina de serviços de hemoterapia, ressaltando a importância da RIFI como ferramenta diagnóstica prática e rápida para toxoplasmose, principalmente para detecção de IgG, e a possível aplicabilidade dessa na

triagem laboratorial pré-doação de sangue, evitando, dessa forma, riscos de transmissão de *Toxoplasma gondii* a partir da transfusão sanguínea.

## REFERÊNCIAS

1. Dias RAF, Freire RL. Surtos de toxoplasmose em seres humanos e animais. Cienc Agrar. 2005; 26: 239-48.
2. Dubey JP. *Toxoplasma, Hammondia, Besnoitia, sarcocystis*, and other tissue cyst-forming coccidian of man and animals. In: Kreier JP, editor. Parasitic protozoa-gregarines, haemogregarines, coccidia, plasmodia and haemoproteids. New York: Academic Press; 1977. v. 3, p.101-237.
3. Frenkel JK. Toxoplasmosis in human beings. J Am Vet Med Assoc. 1990; 196: 240-8.
4. Dubey JP, Beattie CP. Toxoplasmosis for animals and man. Boca Raton: CRC Press; 1988.
5. Kijlstra A, Jongert E. Toxoplasma-safe meat: close to reality? Trends Parasitol. 2009; 25: 18-22.
6. Tenter AM, Heckeroth AR, Weiss LM. *Toxoplasma gondii*: from animals to humans. Int J Parasitol. 2000; 30: 1217-58.
7. Piergili-Fioretta O. Problems and limitations of conventional and innovative methods for the diagnosis of Toxoplasmosis in humans and animals. Parassitologia. 2004; 46: 177-81.
8. Lorter S, Sander MA. Toxoplasmosis of the central nervous system in the acquired immuno-deficiency syndrome. N Engl J Med. 1992; 327: 1693-8.
9. Uchoa CMA, Duarte R, Laurentino-Silva V, Alexandre GMC, Ferreira HG, Amendoeira MRR. Padronização de ensaio imunoenzimático para pesquisa de anticorpos das classes IgM e IgG anti-*Toxoplasma gondii* e comparação com a técnica de imunofluorescência indireta. Rev Soc Bras Med Trop. 1999; 32: 661-9.
10. Elsheikha HM, Azab MS, Abousamra NK, Rahbar MH, Elghannam DM, Raafat D, et al. Seroprevalence of and risk factors for *Toxoplasma gondii* antibodies among asymptomatic blood donors in Egypt. Parasitol Res. 2009; 104: 1471-6.
11. Camargo ME. Introdução às técnicas de imunofluorescência. Rev Bras Patol Clin. 1974; 10: 143-69.
12. Goldsmith RS. Infectious diseases: protozoal & helminthic. In: Tierney LM, McPhee SJ, Papadakis MA, editors. Current medical diagnosis and treatment. 37th ed. Stamford: Appleton & Lange; 1998. p. 1246-305.
13. Server JL, Ellenberg JH, Ley AC. Toxoplasmosis; Maternal and pediatric findings in 23,000 pregnancies. Pediatrics. 1988; 82: 181.
14. Jaqueti J, Hernández-García R, Nicolás D, Martínez HD, Navarro GF. Serologia frente a *Toxoplasma gondii* en mujere gestantes. Evolución de tasas de prevalência a lo largo de cuatro años. Rev Clin Esp. 1991; 188: 278-9.

15. Lapplainen M, Sintonem H, Koskinieme M, Hedenan K, Ammala P, Terama K, et al. Cost - benefit analisis of screening for toxoplasmosis during pregnancy. Scand J Infect Dis. 1995; 27: 265-72.
16. Lelong B, Rahelimino B, Candolfi E, Ravelojaona BJ, Villard O, Rasamindrakotroka AJ, et al. Prevalence of toxoplasmosis in population of pregnant women in Antananarivo (Madagascar). Bull Soc Pathol Exot. 1995; 88: 46-9.
17. Rodier MH, Berthonneau J, Bourgoïn A, Geraudeau G, Burucoa C, Hekpazo A, et al. Seroprevalences of toxoplasma, malaria, rubella, cytomegalovirus, HIV and treponemal infections among pregnant women in Cotonou, Republic of Benin. Acta Trop. 1995; 59: 271-7.
18. Shapiro T, Englund PT. The structure and replication of kinetoplast DNA. Annu Rev Microbiol. 1995; 49: 117.
19. Camargo ME. Toxoplasmosis. In: Ferreira AW, Avila SLM. Diagnóstico laboratorial das principais doenças infecciosas e auto-imunes. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 1996. p.165-74.
20. Svobodová V, Literák I. Prevalence of IgM and IgG antibodies to *Toxoplasma gondii* in blood donors in the Czech Republic. Eur J Epidemiol. 1998; 14: 803-5.
21. Yazar S, Eser B, Yay M. Prevalence of anti-*Toxoplasma gondii* antibodies in Turkish blood donors. Ethiop Med J. 2006; 44: 257-61.
22. Malewong W, Lulitanond V, Pipitgool V, Auwijitaroon Y, Kuttasarejariya S, Morakote N. Prevalence of Toxoplasma antibodies in blood donors and pregnant women in Khon Kaen Province. J Med Assoc Thai. 1989; 72: 256-9.
23. Sarwat M, Ahmed B, Zamzami OM, Fawzy AF, Morsy TA. *Toxoplasma gondii* in Saudi blood donors a serological study using three tests. J Egypt Soc Parasitol. 1993; 23: 751-7.
24. Hejlícek K, Literak I, Chalupa B. Ocorrence of *Toxoplasma gondii* antibodies in blood donors 1980-1990. Cesk Epidemiol Mikrobiol Imunol. 1992; 42: 135-40.
25. Al-Amari OM. Prevalence of antibibodies to *Toxoplasma gondii* among blood donors in Abha, Asir Region, south-western Saudi Arabia. J Egypt Public Health Assoc. 1994; 69: 77-88.
26. Luyasu V, Ribert A, Lissenko D, Bertrnad M, Bohy E, Wacquez M, et al. A soroepidemiological study on toxoplasmosis. Acta Clin Belg. 1997; 52: 3-8.
27. Zamorano CG, Larrabe C, Carmen M, Villalobos M, Tapia S. Estudio seroepidemiológico de la toxoplasmosis humana en Osorno, X Región, Chile, 1998. Bol Chil Parasitol. 1999; 54: 33-6.
28. Nissapatorn V, Kamarulzaman A, Init I, Tan LH, Rohela M, Norliza A, et al. Seroepidemiology of toxoplasmosis among HIV-infected patients and healthy blood donors. Med J Malaysia. 2002; 57: 304-10.

29. Yilmaz GR, Babür C, Kiliç S, Taylan Ozkan A, Beyaz E, Karakoç AE. Short communication: investigation of *Toxoplasma gondii* antibodies in blood donors by Sabin-Feldman Dye Test. Mikrobiyol Bul. 2006; 40: 375-81.
30. Sundar P, Mahadevan A, Jayshree RS, Subbakrishna DK, Shankar SK. Toxoplasma seroprevalence in healthy voluntary blood donors from urban Karnataka. Indian J Med Res. 2007; 126: 50-5.
31. Alvarado-Esquivel C, Mercado-Suarez MF, Rodríguez-Briones A, Fallad-Torres L, Ayala-Ayala JO, Nevarez-Piedra LJ, et al. Seroepidemiology of infection with *Toxoplasma gondii* in healthy blood donors of Durango, Mexico. BMC Infect Dis. 2007; 7: 15.
32. Coêlho RA, Kobayashi M, Carvalho Jr LB. Prevalence of IgG antibodies specific to *Toxoplasma gondii* among blood donors in Recife, Northeast Brazil. Rev Inst Med Trop São Paulo. 2003; 45: 229-31.
33. Vaz RS, Guimarães ATB, Bonanato LD, Thomaz-Soccol V. Technical evaluation of serological screening test for anti-*Toxoplasma gondii* antibodies to prevent unnecessary transfusion risks. Rev Bras Hematol Hemoter. 2008; 30: 277-80.
34. Shulman IA. Parasitic infections and their impact on blood donor selection and testing. Arch Pathol Lab Med. 1994; 118: 366-70.
35. Miller MJ, Aronson WJ, Remington JS. Late parasitemia in asymptomatic acquired toxoplasmosis. Ann Intern Med. 1969; 71: 139-45.
36. Amorim L. Toxoplasmosis and blood transfusion. Rev Bras Hematol Hemoter. 2008 Jul/Aug. 30: 259-65. doi:10.1590/S1516-84842008000400006. Scielo: Scientific Electronic Library Online.

**Recebido em: 17/08/2009**

**Aceito em: 29/06/2010**