

PERFIL SOROLÓGICO EM POTENCIAIS DOADORES DE ÓRGÃOS SÓLIDOS DE SANTA CATARINA NO PERÍODO DE 2001 A 2007

Serologic potential in solid organ donors in Santa Catarina from 2001 to 2007

Rosana Marquardt Baumel, Eleonora D'Orsi, Emil Kupek

RESUMO

Objetivo: O objetivo deste estudo foi analisar o perfil sorológico entre os potenciais doadores de órgãos sólidos no Estado de Santa Catarina no período de janeiro de 2001 a dezembro de 2007. **Métodos:** Foi conduzido estudo epidemiológico, transversal baseado em dados secundários. A população estudada foi composta por 1424 potenciais doadores de órgãos sólidos. O perfil sorológico das doenças da população do estudo foi realizado pelo Centro de Hematologia e Hemoterapia de Santa Catarina, HEMOSC e os dados sócio-econômicos foram captados pela Central de Notificação, Captação e Distribuição de Órgãos de Santa Catarina (CNCDO/SC). As variáveis analisadas neste estudo foram os resultados das sorologias segundo gênero, idade e ano do exame. **Resultados:** O estudo constituiu-se de 1424 resultados dos testes sorológicos de potenciais doadores de órgãos sólidos, 551 (38,7%) do gênero feminino e 873 (61,3%), do gênero masculino. Os resultados foram: anti-HBc=21,7%, HBsAg= 3,9%, anti-HCV=1,3%, doença de Chagas=0,3%, sífilis=0,9%, HTLV I/II =0,3%, HIV I/II=0,5%, toxo IgG=38,2%, toxo IgM=2,3%, CMV IgG=46,2% e CMV IgM=2,6%. A soroprevalência de CMV IgM foi maior nas mulheres ($p<0,01$). Os outros marcadores não apresentaram diferença estatisticamente significativa entre os gêneros. **Conclusões:** Houve maior prevalência do gênero masculino entre os potenciais doadores de órgãos e aumento na faixa etária acima de 60 anos. O marcador HBsAg foi maior em homens durante o período estudado. As soroprevalências de HCV, HIV I/II, HTLV I/II e doença de Chagas foram baixas, sem alterações ao longo do período estudado. As infecções por citomegalovírus e toxoplasmose mostraram-se elevadas, sendo a infecção aguda pouco comum. Citomegalovírus foi mais frequente nas mulheres e nos mais jovens.

Descritores: Hepatite B, Hepatite C, HIV, Vírus Linfotrófico de Células T Humanas Tipo 1, Doença de Chagas, Citomegalovírus, Sífilis, Toxoplasmose, Soroprevalência, Transplante de Órgãos.

INTRODUÇÃO

O desenvolvimento das técnicas de transplante de órgãos e sua aplicação como tratamento de doenças constitui-se em um dos mais bem sucedidos avanços mundiais na área da saúde.¹ Com a melhoria das técnicas cirúrgicas e da medicação imunossupressora, os transplantes tornaram-se mais efetivos devido à menor taxa de rejeição. Houve uma evolução considerável em termos de variedade de órgãos transplantados e procedimentos realizados.²

No Brasil, há um desenvolvimento crescente nesse setor. Em 2005, foram realizados 2730 transplantes de órgãos e tecidos por um milhão de habitantes (pmp), o que representa um aumento de 18,3% com relação ao ano de 2003 (2342 pmp) e de 36,6% com relação a ano de 2002 (2056 pmp).³

Esse crescimento no número de doações realizadas é consequência da conscientização da população brasileira, da atuação competente das equipes e instituições autorizadas pelo Sistema Nacional de Transplantes de Órgãos do Ministério da Saúde e da regulação desse sistema, fundamentada na legislação vigente.³ O transplante pode prolongar e melhorar a qualidade de vida, sendo muitas vezes a única alternativa para a sobrevivência do paciente.³

Apesar do crescimento da quantidade de doações, a relação entre o número de doadores de órgãos e a demanda por transplantes não é satisfatória. Segundo Garcia et al, o grande problema enfrentado pelos pacientes que aguardam por um transplante é a diferença entre a demanda de pacientes que estão na fila e o número de órgãos disponibilizados.⁴

Instituição:

Departamento de Saúde Pública da Universidade Federal de Santa Catarina, Campus Universitário Trindade - Florianópolis - Santa Catarina - Brasil

Correspondência:

Rosana Marquardt Baumel

Departamento de Saúde Pública, Universidade Federal de Santa Catarina, Campus Universitário Trindade, CEP 88040-900, Florianópolis/SC

Tel: (48) 3721-9000

E-mail: baumelrosana@hotmail.com

Recebido em: 30.09.2010

Aceito em: 09.07.2011

de notificações de candidatos à doação de forma sequencial, desde 2001 até 2007.

Somente a partir de 2006 a pesquisa dos marcadores sorológicos passou a ser padronizada, sendo todas as sorologias testadas no HEMOSC. Antes desse período os testes eram realizados nos municípios de origem do potencial doador.

Em relação à toxoplasmose, somente no final do ano de 2005 a sorologia para essa doença passou a ser rotina no processo de triagem⁶ e desta forma apenas os dados referentes a 2006 e 2007 representam o total de doadores testados neste trabalho.

As variáveis dependentes do estudo foram os resultados classificados em negativo, positivo, indeterminado e inconclusivo, das sorologias para: hepatite B (anti-HBc), antígeno de superfície (s) da hepatite B (HBsAg), anticorpo contra hepatite C, (anti-HCV) anticorpo contra doença de Chagas, anticorpo para sífilis, anticorpo contra o vírus T-Linfotrófico Humano (HTLV I/II); anticorpo vírus da imunodeficiência humana (HIV I/II); anticorpo contra toxoplasmose (toxó IgG e toxó IgM), anticorpo contra antígeno do vírus citomegalovírus (CMV IgG e CMV IgM).

As variáveis independentes do estudo foram: a idade dos candidatos à doação de órgãos, sendo classificados em sete categorias (faixas etárias): menores de 10 anos, de 10-19, de 20-29, de 30-39, de 40-49, de 50-59 e de 60 anos e mais; o ano em que os potenciais doadores de órgãos foram submetidos à sorologia (2001-2007) e o gênero dos candidatos.

Os métodos empregados para cada sorologia dos potenciais doadores de órgãos sólidos no laboratório do HEMOSC seguem o mesmo padrão da triagem sorológica para doadores de sangue, conforme mostrado na Figura 1.

Para detectar a presença da reação antígeno-anticorpo, a técnica mais utilizada é a de imunoensaio de quimiluminescência (Chemiluminescent Immunoassay-ChLIA). A Prism[®] da Abbott é a plataforma onde são processadas as amostras. Essa técnica é utilizada para detectar os anticorpos: anti-HBc, anti-HCV, HTLV I e II, HIV I e II e o antígeno HBsAg.

Para a detecção dos marcadores para toxoplasmose (toxó-IgG e toxó IgM) e citomegalovírus (CMV IgG e CMV IgM), a técnica é executada por imunoensaio enzimático de micropartículas (Microparticle Enzyme Immunoassay- MEIA), da empresa Abbott.

Para a triagem da sífilis é realizado o teste da Rapid Plasma Reagin-RPR, uma variante do teste Veneral Disease Research Laboratory-VDRL, da marca Laboclin[®].

Para a detecção do marcador do T. cruzi, o anticorpo anti-tripanosossoma é realizado o teste imunoenzimático enzyme immunoassay- EIA, pela marca Ebram[®].

ANÁLISE ESTATÍSTICA

Para o tratamento estatístico dos dados foi utilizado o programa Epidata Analysis.¹¹

Foram calculadas proporções e médias com seus respectivos intervalos de confiança de 95% ($p < 0,05$). Foi realizado o teste do qui-quadrado entre as sorologias e as variáveis idade e gênero, distribuídas por ano, com vistas a identificar os fatores associados às soroprevalências dos marcadores das doenças. Para a comparação das médias, foi utilizado o teste T de Student. Aplicou-se o teste de Bartlett para testar a homogeneidade de variância.

O estudo foi realizado de acordo com as diretrizes éticas da pesquisa com seres humanos, recomendadas pelo Conselho Nacional de Pesquisa (CONEP). O projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Secretaria de Estado da Saúde de Santa Catarina, com Certificado de Apresentação para Apreciação Ética número 00030363242-08 e folha de rosto número 193746 emitido em agosto de 2008.

RESULTADOS

A população deste estudo constituiu-se de 1424 potenciais doadores de órgãos analisados. Destes, 551 (38,7%) pertencem ao gênero feminino e a maioria, 873 (61,3%) ao gênero masculino. Verificou-se um aumento no número de potenciais doadores em ambos os gêneros entre 2001 e 2007, entretanto manteve-se a maior frequência do gênero masculino (Tabela 1). Também houve um aumento estatisticamente significativo ($p < 0,001$) da média de idade dos potenciais doadores no período estudado, de 35 anos em 2001 para 47 anos em 2007. Observou-se ainda um aumento da proporção de potenciais doadores na faixa etária com 60 anos e mais em relação às outras faixas etárias, tanto de homens como de mulheres.

Na Tabela 2, encontram-se os resultados das sorologias para cada marcador no período estudado. O percentual de sorologias positivas para o marcador anti-HBc aumentou de 3,7% em 2001 para 25,9% em 2007. Para o marcador HBsAg houve 3,9% de sorologias positivas no período, variando entre 1,4% em 2005 e 5,9% em 2006. Em relação ao anti-HCV, não houve casos positivos em 2001 e 2002, enquanto 1,3% dos casos foram positivos entre 2003 e 2007.

Para doença de Chagas, apenas quatro (0,3%) sorologias foram positivas entre 1422 doadores testados no período, sendo que nenhuma destas de 2002 a 2006.

Os resultados para sífilis também mostraram-se estáveis ao longo do período, com 0,9% de soropositividade dos 1423 potenciais doadores de órgãos testados, sendo que nos anos de 2002 e 2003 não houve resultado positivo. Para o HTLV I/II, a soropositividade do período foi baixa, apenas quatro casos (0,3% da população de 1420 potenciais doadores de órgãos). Em relação ao HIV I/II, apenas sete casos soropositivos (0,5%) foram encontrados em 1412 testes realizados, sendo que nos anos de 2001, 2002 e 2004 não houve nenhum caso positivo. Com relação à toxoplasmose, como o exame não era rotina no processo de triagem antes de 2006, apenas 888 testes foram realizados para o marcador toxó IgG e destes 38,2% apresentaram sorologia positiva. Em relação ao marcador toxó IgM, num total de 883 sorologias testadas, apenas 2,3%, apresentaram soropositividade no período estudado. Os resultados dos testes para citomegalovírus foram de: 46,2% de soropositividade para o marcador CMV IgG, em 1408 potenciais doadores e 2,6% soropositivos para o marcador CMV IgM em 1351 potenciais doadores de órgãos no período.

Na Tabela 3, encontram-se os resultados dos marcadores segundo gênero. O marcador anti-HBc foi mais frequente nos homens. Para o marcador HBsAg a soropositividade também foi maior entre homens, com diferença estatisticamente limítrofe ($p=0,0797$). Em relação à hepatite C, não houve diferença entre os gêneros. Quanto ao HIV I/II, todos os sete casos (0,8%) foram detectados em homens e em relação ao HTLV I/II as sorologias foram semelhantes em homens e mulheres. Para citomegalovírus, ambos os marcadores (CMV IgG/IgM) foram mais prevalentes em mulheres, sendo a diferença estatisticamente significativa apenas para CMV IgM ($p=0,0025$).

Os resultados dos testes sorológicos para sífilis foram positivos em 1,1% das mulheres e 0,8% dos homens. Para Chagas, a sorologia positiva foi de 0,2% nas mulheres e 0,3% nos homens. Para a toxoplasmose, o marcador IgG teve 35,5% de sorologias positivas em mulheres e 39,9% em homens, enquanto para o marcador IgM foram 1,7% em mulheres e 2,6% em homens (diferenças não significativas).

Na Tabela 4, estão os resultados para cada marcador, segundo a faixa etária. Para o marcador anti-HBc, o aumento de percentual de sorologias positivas de 3,4% nos menores de 10 anos para 31,0% na faixa etária acima de 60 anos foi estatisticamente significativo

($p=0.001$). Para o marcador HBsAg, houve maior prevalência de soropositivos na faixa etária de 10 a 19 anos, porém sem diferença significativa entre as faixas etárias. Para o anti-HCV, a maior prevalência encontrada foi nos indivíduos de 30 a 39 anos (4,3%). Para HIV I/II a maior prevalência de resultados positivos foi entre 40 e 49 anos (1,4%). Para o marcador HTLV I/II, a faixa etária com maior positividade foi 30 a 39 anos (0,6%). Em relação ao citomegalovírus ambos os marcadores apresentaram maior soropositividade em crianças e jovens do que em adultos acima de 50 anos e idosos.

Quanto a sífilis a faixa etária de maior soropositividade foi a de 40 a 49 anos (2,1%). Para doença de Chagas foram encontrados resultados positivos apenas em duas faixas etárias: 40 a 49 anos e acima de 60. Em relação à toxoplasmose, para o marcador toxo IgG, houve aumento significativo da soropositividade com o aumento da idade ($p=0,0105$). A faixa etária de maior soropositividade foi a de 60 anos ou mais (44,3%). Para o marcador toxo IgM, a faixa etária de maior soropositividade foi de 10 a 19 anos.

Observou-se que a frequência de resultados indeterminados e inconclusivos ficou abaixo de 10% para todas as doenças, exceto para toxoplasmose, que apresentou 37,1% de resultados inconclusivos para (toxos IgG) e 37,2% de resultados inconclusivos para toxo IgM.

DISCUSSÃO

A triagem sorológica em bancos de sangue difere da triagem para doação de órgãos sólidos porque não se faz o teste confirmatório e nos transplantes é realizada a triagem sorológica sem a realização da triagem clínica. Os testes são sensíveis, acarretando muitos falsos-positivos e descartes desnecessários na doação de órgãos.

No presente estudo, a maioria dos potenciais doadores de órgãos foi composta de indivíduos do gênero masculino. Essa observação foi relatada num estudo semelhante em potenciais doadores de órgãos sólidos.⁶ Há também outro estudo que traz uma abordagem semelhante, porém em banco de sangue com 83,6% de homens para 16,4% de mulheres.¹² Em outro estudo de transplantes de órgãos houve a predominância do gênero masculino (60%).¹³ Há semelhança também em outro estudo de soroprevalência de doenças no Pará, em relação ao gênero onde a maioria dos indivíduos que foram reagentes a algum marcador sorológico em todos os anos analisados, eram homens.¹⁴

O número de potenciais doadores aumentou consideravelmente de 2001 a 2007. Os dados na série histórica temporal também apontam um aumento das médias de idade da população de potenciais doadores. Este aumento também foi verificado em outros estudos.¹⁵ O crescimento do número de potenciais doadores de órgãos e conseqüentemente, o aumento do número de doações efetivadas, pode estar relacionado às campanhas de informação sobre o sistema de transplantes. Segundo dados da Associação Brasileira de Transplantes de Órgãos (ABTO), há aumento progressivo na realização dos principais transplantes de órgãos sólidos no país e o Brasil começa a destacar-se no cenário dos transplantes de órgãos no mundo.

Neste estudo, verificou-se um aumento de potenciais doadores de órgãos nas faixas etárias mais elevadas, especialmente com 60 anos. Sugere-se que, em semelhança às tendências presentes na população geral da maioria dos países, há um aumento de doadores idosos em transplantes.¹⁵ Essas mudanças podem ter relação com a convergência demográfica e com os avanços da medicina, além de campanhas de conscientização da saúde da população brasileira.¹⁶

O gênero mais atingido pela hepatite B foi o masculino e a maior prevalência de HBsAg foi observada entre 10 e 19 anos. Estudo semelhante revelou que o gênero mais atingido pela hepatite B foi o masculino e a maior incidência de hepatite B foi observada na faixa

etária dos 20 aos 49 anos para Santa Catarina e acima dos 30 anos para o Brasil.¹⁷

Em um estudo realizado em Portugal, observou-se que a maioria dos casos de hepatite B (83%) eram em homens com idade situada entre os 15 e 45 anos.¹⁸ O aumento na soroprevalência desse marcador em países da América Latina, a partir dos 16 anos de idade, sugere a transmissão sexual como maior rota de infecção. A prevalência maior no gênero masculino em relação ao gênero feminino está relacionada possivelmente ao estilo de vida e aos comportamentos que oferecem maior risco, como o uso de drogas injetáveis e relações sexuais hetero e homossexuais sem uso de preservativos, sugerindo a transmissão sexual como maior rota de infecção.¹⁹ A introdução da vacina contra a hepatite B e a aplicação geral na infância, conduziram vários países a uma redução do número de crianças com infecção crônica. Apesar disto, Amaral et al. observou que a soroprevalência em doadores de órgãos do marcador HBsAg foi de 1,8% e do marcador anti-HBc foi de 23,8%.⁶

Neste estudo, para o marcador da hepatite C (anti-HCV), foram encontrados 19 casos de soropositividade (1,3%). Amaral et al. relataram 2,3% de positividade entre as notificações de potenciais doadores de órgãos.⁶ Uma pesquisa realizada nos EUA detectou 1,8% de soropositividade em 716 doadores de órgãos que desenvolveram a doença 3,8 meses depois do transplante.²⁰

Neste estudo, os únicos sete casos de soropositivos para o HIV foram do gênero masculino.²¹ Estudos revelam que a infecção está em expansão entre as mulheres, porém ainda a soroprevalência é maior em homens. Segundo D'Orsi, no decorrer dos anos, a incidência no gênero feminino vem aumentando em Santa Catarina, diminuindo a razão de masculinidade.²² O aumento da prevalência da infecção com o avanço da idade neste e em outros estudos pode estar associado com as populações nas quais os mecanismos de transmissão mais importantes envolvem aspectos comportamentais adquiridos ao longo da vida, principalmente a atividade sexual de risco.^{23,24}

Apenas quatro (0,3%) dos candidatos à doação apresentaram positividade para doença de Chagas neste estudo. Esse resultado é semelhante ao do Amaral et al., onde foi encontrado apenas um caso soropositivo (autóctone) em candidatos à doação de órgãos no estado.⁶ Existem poucos trabalhos publicados sobre a doença de Chagas em Santa Catarina, devido à baixa endemicidade. Porém, é a infecção protozoária intracelular mais frequente na América Latina e tem sido descrita desde o sul dos Estados Unidos até o sul da Patagônia, representando um grande problema de saúde pública.

Problemas econômicos e políticos favorecem a migração da doença de Chagas dos países endêmicos para os países desenvolvidos.²⁵ A transmissão do T. cruzi por meio do transplante renal documentada na literatura e os possíveis efeitos da imunossupressão sobre a infecção crônica excluíram durante muitos anos os indivíduos com sorologia positiva para doença de Chagas como potenciais doadores de órgãos para transplantes. Entretanto, a alta prevalência dessa infecção endêmica na América do Sul e a falta de doadores falecidos estimulou relatos na literatura de transplantes renais utilizando esses indivíduos com sorologia positiva como doadores de órgãos. Os resultados ainda são conflitantes, pois alguns autores apresentam relatos sem evidências de transmissão do parasita e são favoráveis a essa política, enquanto outros mostram o desenvolvimento da doença na sua forma aguda no período pós-transplante.^{26,27} A redução da prevalência significa, de um lado, a própria redução da incidência da esquizotripanose, geralmente por conta da redução da transmissão vetorial do parasito, devido principalmente à eficácia das ações de controle dos triatomíneos. Essa situação de redução da soropositividade triagásica tem mantido-se em declínio há pelo menos três décadas.²⁷

Quanto à sífilis, neste estudo foram encontrados 13 (0,9%) dos potenciais doadores de órgãos com sorologia positiva para essa

infecção. Amaral et al. observaram 1,6 sorologias positivas em candidatos à doação de órgãos.⁶ O advento da terapia com antibióticos mudou o cenário da infecção sífilítica, possibilitando a cura, a interrupção da sua evolução e a diminuição considerável da sua mortalidade.²⁸ Porém, apesar da prevalência da sorologia positiva para VDRL ter diminuído nos últimos anos, alguns trabalhos mostram um aumento na prevalência de sífilis em vários países.⁷

Estudos realizados nos Estados Unidos apontam que a sífilis continua a crescer entre os homens que fazem sexo com homens, enquanto mantém-se estável entre as mulheres.²⁹ Porém, doadores de sangue possuem características diferentes da população de doadores de órgãos. A transmissibilidade da sífilis em doadores de sangue é confirmada, mas para as doações de órgãos sólidos, não há evidências quanto à sua transmissão aos enxertos oriundos de cadáveres. O conhecimento do perfil sorológico em pacientes transplantados para sífilis é essencial para adequar aos soropositivos que consiste principalmente do uso de penicilina.³⁰

Quanto à infecção por HTLV I/II, o presente estudo verificou a prevalência total da população pesquisada em apenas quatro casos (0,3%). Entre os potenciais doadores de órgãos sólidos pesquisados por Amaral et al., não houve casos de infecção pelo vírus em doadores de órgãos.⁶

Estudos sugerem a relação entre maior idade e maior risco de infecção, particularmente para as mulheres, cujo aumento da susceptibilidade pode ser atribuído ao aumento de exposições sexuais com parceiros infectados ou mudanças biológicas em função de alterações hormonais.³¹ Um estudo realizado no Japão confirma a suscetibilidade da infecção pelo HTLV I, tendo sido especialmente maior em mulheres mais velhas quando o risco da transmissão do HTLV I foi maior em mulheres que se encontravam em período pós-menopausa.³¹ No Brasil, as taxas entre os doadores de sangue apontam a prevalência mais alta em Salvador.³² Para a infecção causada pelo vírus HTLV II, estudos relatam a sua endemicidade em populações indígenas das Américas.³²

Em um estudo conduzido na China, foram sorologicamente testados 68% da população acima de 30 anos e num total de 3010 voluntários, as mulheres apresentaram soroprevalência de 0,87% e os homens de 0,56%.³³ Num estudo conduzido em Guiné Bissau, prevalências foram mais elevadas em homens (4,6%) e mulheres (12,4%) com mais de 50 anos.³⁴ Nos Estados Unidos, estudos em áreas endêmicas têm mostrado que a soroprevalência está associada com idade e gênero.³⁴

Quanto à sorologia de CMV IgG, este estudo apontou uma alta prevalência na população, pois quase a metade, ou seja 650 (46,2%) dos potenciais doadores apresentaram sorologia positiva para essa infecção. A faixa etária com maior frequência de sorologias positivas para CMV IgG foi em menores de 10 anos, sugerindo maior prevalência dessa doença em jovens.

Quanto ao marcador CMV IgM, que indica infecção recente, neste estudo observou-se 2,6% de soroprevalência. Amaral ET al. encontraram prevalência em potenciais doadores de órgãos sólidos, para o período de 2006 a 2007 de apenas 1,1%.⁶

Nos Estados Unidos, o CMV está presente em todas as regiões em adultos acima de 40 anos de idade.³⁵ O citomegalovírus transmitido através de órgãos sólidos causa infecção e doença nos receptores, especialmente nos receptores CMV negativos.³⁶ Estudos relatam que pacientes submetidos ao transplante de medula óssea têm alta mortalidade quando desenvolvem citomegalovirose.³⁶ Vários estudos epidemiológicos têm sugerido uma relação entre o risco de infecção pelo citomegalovírus CMV em pacientes queimados e a utilização de aloenxertos com sorologia positiva para CMV.³⁷ A infecção por CMV contribui para o aumento da morbidade e mortalidade destes pacientes.

Os processos da doença relacionada ao CMV manifestam-se de maneira diferente, dependendo de qual é o órgão transplantado. Em receptores de medula óssea, a infecção por CMV ocorre como uma pneumonia intersticial, com alta taxa de mortalidade. Em receptores de fígado, a hepatite pode ser problemática e difícil de ser diferenciada de uma rejeição do órgão.³⁸

A apresentação da “síndrome do CMV”, que consiste em febre, leucopenia, linfócitos atípicos, hepatomegalia, mialgia e artralgia, é a manifestação mais comum da infecção primária por CMV em pacientes que receberam transplante de rim.³⁹

A infecção por CMV é, certamente, a mais comum infecção em órgãos transplantados e pode ser responsabilizada por 30% dos episódios de febre, 35% de toda leucopenia e 20% de toda chance de falha do transplante do órgão.⁷

A importância do conhecimento do perfil sorológico dá-se em razão da profilaxia adequada contra CMV, para diminuir a morbimortalidade associada à infecção por esse vírus.

Em relação à toxoplasmose, somente no final do ano de 2005, a sorologia para essa doença passou a ser rotina no processo de triagem⁶ e, dessa forma, apenas os dados referentes a 2006 e 2007 representam o total de doadores testados neste trabalho. Na sorologia para toxo IgG verificou-se aumento desse marcador em pessoas mais velhas.

No trabalho de Amaral et al., o marcador toxo IgM foi de 1,64%, abaixo do valor encontrado neste estudo, que foi de 2,3%.⁶ A provável explicação para a diferença dos dados de prevalência encontrados por Amaral et al. é o período de estudo, que foi de apenas dois anos, enquanto que neste estudo o período foi de seis anos. A presença do marcador para essa infecção é preocupante nos transplantes cardíacos, pois o protozoário pode se alojar nesse músculo.⁴⁰

A importância clínica dessa infecção é evidenciada em indivíduos imunocomprometidos, como pacientes transplantados que estão sob terapia imunossupressora, onde há a possibilidade de reativação da infecção crônica, a qual pode evoluir para quadro clínico grave, podendo culminar com o óbito.⁴² Esse fato releva a importância do conhecimento do perfil sorológico para toxoplasmose em processos de transplantes de órgãos.⁴¹

O transplante tornou-se o procedimento de escolha para o tratamento de doenças terminais. O sucesso do tratamento resultou no aumento da demanda de órgãos, sem o aumento correspondente de sua oferta.

Para enfrentar esse problema, numerosas estratégias têm sido propostas, como o uso de doadores anteriormente considerados inadequados, os doadores limítrofes, que possuem sorologia positiva para algum dos marcadores de doenças. Esse recurso tem se mostrado viável para aumentar a oferta de órgãos para transplantes, aliado à profilaxia adequada a cada perfil sorológico.

CONCLUSÃO

Houve maior prevalência do gênero masculino entre os potenciais doadores de órgãos e aumento na faixa etária acima de 60 anos. O marcador HBsAg foi maior em homens durante o período estudado. As soroprevalências de HCV, HIV I/II, HTLV I/II e doença de Chagas foram baixas, sem alterações ao longo do período estudado.

As infecções por citomegalovírus e toxoplasmose mostraram-se elevadas, sendo a infecção aguda pouco comum. Citomegalovírus foi mais frequente nas mulheres e nos mais jovens. O conhecimento da distribuição das doenças nos potenciais doadores é importante para a compreensão do risco de transmissão na doação de órgãos sólidos.

Tabela 1: Distribuição de candidatos à doação de órgãos segundo gênero, faixa etária e ano, Santa Catarina (2001-2007)

	2001		2002		2003		2004		2005		2006		2007		Total	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
MASCULINO																
0 a 9	2	6.3	2	4.9	4	6.0	0	0.0	2	1.6	6	2.3	3	1.1	19	2.2
10 a 19	6	18.8	7	17.1	10	14.9	9	13.0	14	10.9	19	7.4	24	8.7	89	10.2
20 a 29	6	18.8	7	17.1	15	22.4	14	20.3	28	21.7	45	17.6	54	19.6	169	19.4
30 a 39	4	12.5	11	26.8	10	14.9	4	5.8	15	11.6	17	6.6	36	13.0	97	11.1
40 a 49	7	21.9	5	12.2	11	16.4	19	27.5	22	17.1	54	21.1	34	12.3	152	17.5
50 a 59	4	12.5	7	17.1	14	20.9	11	15.9	22	17.1	48	18.8	61	22.1	167	19.2
60 +	3	9.4	2	4.9	3	4.5	12	17.4	26	20.2	67	26.2	64	23.2	177	20.3
Total Masculino	32	100.0	41	100.0	67	100.0	69	100.0	129	100.0	256	100.0	276	100.0	870	100.0
Média (DP)	35,75 (19,62)		34,37 (14,75)		34,76 (16,93)		41,42 (15,97)		41,83 (19,10)		45,94 (20,20)		44,57 (18,58)		42,72 (19,05)	
Sub-total Masculino	59.3		67.2		65.7		57.5		58.4		62.7		60.7		61.2	
FEMININO	n	%	n	%	N	%	N	%	n	%	n	%	N	%	n	%
0 a 9	1	4.5	2	10.0	2	5.7	2	3.9	5	5.4	4	2.6	1	0.6	17	3.1
10 a 19	2	9.1	2	10.0	4	11.4	8	15.7	2	2.2	10	6.6	8	4.5	36	6.5
20 a 29	3	13.6	1	5.0	4	11.4	3	5.9	9	9.8	7	4.6	20	11.2	47	8.5
30 a 39	6	27.3	6	30.0	7	20.0	8	15.7	6	6.5	11	7.2	21	11.7	65	11.8
40 a 49	7	31.8	6	30.0	7	20.0	13	25.5	31	33.7	38	25.0	31	17.3	133	24.1
50 a 59	3	13.6	1	5.0	5	14.3	10	19.6	19	20.7	26	17.1	40	22.3	104	18.9
60 +	0	0.0	2	10.0	6	17.1	7	13.7	20	21.7	56	36.8	58	32.4	149	27.0
Total Feminino	22	100.0	20	100.0	35	100.0	51	100.0	92	100.0	152	100.0	179	100.0	551	100.0
Média (DP)	36.14 (13.20)		36.9 (17.74)		39.63 (18.56)		41.22 (18.34)		46.61 (17.75)		50.77 (18.64)		50.89 (19.74)		47.44 (19.15)	
Sub-total Feminino	40.7		32.8		34.3		42.5		41.6		37.3		39.3		38.8	
Total geral*	54	100,0	61	100,0	102	100,0	120	100,0	221	100,0	408	100,0	455	100,0	1421	100,0

* Excluídos os casos com idade ignorada (n=3).

** desvio padrão

Tabela 2: Distribuição de candidatos à doação de órgãos segundo gênero, faixa etária e ano, Santa Catarina (2001-2007)

	2001		2002		2003		2004		2005		2006		2007		Total	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
Anti-HBc																
Negativo	52	96,3	-	-	56	87,5	102	85,7	178	81,7	301	74,3	340	75,1	1029	78,3
Positivo	2	3,7	1	100,0	8	12,5	17	14,3	40	18,3	104	25,7	113	24,9	285	21,7
Total	54	100,0	1	100,0	64	100,0	119	100,0	218	100,0	405	100,0	453	100,0	1314	100,0
HBsAg																
Negativo	53	98,1	61	98,4	102	100,0	113	95,0	219	98,6	381	94,1	435	95,6	1364	96,1
Positivo	1	1,9	1	1,6	-	-	6	5,0	3	1,4	24	5,9	20	4,4	55	3,9
Total	54	100,0	62	100,0	102	100,0	119	100,0	222	100,0	405	100,0	455	100,0	1419	100,0
Anti-HCV																
Negativo	54	100,0	62	100,0	100	98,0	119	99,2	217	98,2	401	99,0	447	98,2	1400	98,7
Positivo	-	-	-	-	2	2,0	1	0,8	4	1,8	4	1,0	8	1,8	19	1,3
Total	54	100,0	62	100,0	102	100,0	120	100,0	221	100,0	405	100,0	455	100,0	1419	100,0
Chagas																
Negativo	53	98,1	62	100,0	102	100,0	120	100,0	222	100,0	407	100,0	452	99,3	1418	99,7
Positivo	1	1,9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	0,7	4	0,3
Total	54	100,0	62	100,0	102	100,0	120	100,0	222	100,0	407	100,0	455	100,0	1422	100,0
Sífilis																
Negativo	53	98,1	62	100,0	102	100,0	119	99,2	221	99,5	403	98,8	450	98,9	1410	99,1
Positivo	1	1,9	-	-	-	-	1	0,8	1	0,5	5	1,2	5	1,1	13	0,9
Total	54	100,0	62	100,0	102	100,0	120	100,0	222	100,0	408	100,0	455	100,0	1423	100,0
HTLV I/II																
Negativo	53	98,1	62	100,0	102	100,0	120	100,0	220	99,5	406	99,8	453	99,8	1416	99,7
Positivo	1	1,9	-	-	-	-	-	-	1	0,5	1	0,2	1	0,2	4	0,3
Total	54	100,0	62	100,0	102	100,0	120	100,0	221	100,0	407	100,0	454	100,0	1420	100,0
HIV I/II																
Negativo	54	100,0	62	100,0	101	99,0	118	100,0	218	99,1	402	99,5	450	99,6	1405	99,5
Positivo	-	-	-	-	1	1	-	-	2	0,9	2	0,5	2	0,4	7	0,5
Total	54	100,0	62	100,0	102	100,0	118	100,0	220	100,0	404	100,0	452	100,0	1412	100,0
Toxo IgG																
Negativo	47	87,0	-	-	1	100,0	31	100,0	-	-	293	83,5	177	39,3	549	61,8
Positivo	7	13,0	-	-	-	-	-	-	1	100,0	58	16,5	273	60,7	339	38,2
Total	54	100,0	-	-	1	100,0	31	100,0	1	100,0	351	100,0	450	100,0	888	100,0
Toxo IgM																
Negativo	52	96,3	-	-	1	100,0	31	100,0	-	-	341	99,4	438	96,5	863	97,7
Positivo	2	3,7	-	-	-	-	-	-	-	-	2	0,6	16	3,5	20	2,3
Total	54	100,0	-	-	1	100,0	31	100,0	-	-	343	100,0	454	100,0	883	100,0
CMV IgG																
Negativo	50	92,6	22	37,3	61	62,2	65	55,1	112	51,1	201	49,5	247	54,4	758	53,8
Positivo	4	7,4	37	62,7	37	37,8	53	44,9	107	48,9	205	50,5	207	45,6	650	46,2
Total	54	100,0	59	100,0	98	100,0	118	100,0	219	100,0	406	100,0	454	100,0	1408	100,0
CMV IgM																
Negativo	52	98,1	57	98,3	81	98,8	106	92,2	212	97,2	362	96,5	446	99,1	1316	97,4
Positivo	1	1,9	1	1,7	1	1,2	9	7,8	6	2,8	13	3,5	4	0,9	35	2,6
Total	53	100,0	58	100,0	82	100,0	115	100,0	218	100,0	375	100,0	450	100,0	1351	100,0

Tabela 3: Marcadores sorológicos em doadores de órgãos segundo gênero, Santa Catarina (2001 a 2007)

	Feminino		Masculino		Total		P*		Feminino		Masculino		Total		P*	
	N	%	N	%	N	%			N	%	N	%	N	%		
Anti-HBc																
Negativo	413	80,4	616	77,0	1029	78,3			CMV IgM							
Positivo	101	19,6	184	23,0	285	21,7	0,1504		Negativo	496	95,8	820	98,4	1316	97,4	
Total	514	100,0	800	100,0	1314	100,0			Positivo	22	4,2	13	1,6	35	2,6	0,0025
HBsAg									Total	518	100,0	833	100,0	1351	100,0	
Negativo	532	97,3	832	95,4	1364	96,1			Sífilis							
Positivo	15	2,7	40	4,6	55	3,9	0,0797		Negativo	545	98,9	865	99,2	1410	99,1	
Total	547	100,0	872	100,0	1419	100,0			Positivo	6	1,1	7	0,8	13	0,9	0,5805
Anti-HCV									Total	551	100,0	872	100,0	1423	100,0	
Negativo	544	98,9	856	98,5	1400	98,7			Chagas							
Positivo	6	1,1	13	1,5	19	1,3	0,5178		Negativo	549	99,9	869	99,7	1418	99,7	
Total	550	100,0	869	100,0	1419	100,0			Positivo	1	0,2	3	0,3	4	0,3	0,5738
HIV I/II									Total	550	100,0	872	100,0	1422	100,0	
Negativo	550	100,0	855	99,2	1405	99,5			Toxo IgG							
Positivo	-	-	7	0,8	7	0,5	-		Negativo	223	64,5	326	60,1	549	61,8	
Total	550	100,0	862	100,0	1412	100,0			Positivo	123	35,5	216	39,9	339	38,2	0,1980
HTLV I/II									Total	346	100,0	542	100,0	888	100,0	
Negativo	547	99,6	869	99,8	1416	99,7			Toxo IgM							
Positivo	2	0,4	2	0,2	4	0,3	0,6410		Negativo	342	98,3	521	97,4	863	97,7	
Total	549	100,0	871	100,0	1420	100,0			Positivo	6	1,7	14	2,6	20	2,3	0,3836
CMV IgG									Total	348	100,0	535	100,0	883	100,0	
Negativo	278	51,1	480	55,6	758	53,8										
Positivo	266	48,9	384	44,4	650	46,2	0,1027									
Total	544	100,0	864	100,0	1408	100,0										

* p = valor do teste Qui-quadrado

Tabela 4: Percentual de resultados soropositivos ** em doadores de órgãos segundo faixa etária em Santa Catarina (2001-2007)

Faixa etária	CMV IgG		CMV IgM		Toxo IgG		Toxo IgM		anti-HBc		HBsAg		HIV I/II		HTLV I/II		SÍFILIS		CHAGAS		ANTI-HCV	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
<10	34	61,8	34	5,9	14	21,4	-	-	29	3,4	36	2,8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
10 a 19	122	58,2	114	1,8	67	26,9	66	4,5	110	5,5	125	6,4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
20 a 29	213	54,0	206	2,9	134	41,8	133	3,8	203	11,8	216	4,2	214	0,5	-	-	216	0,5	-	-	-	-
30 a 39	160	65,6	155	1,9	92	38,0	92	1,1	133	19,5	162	4,9	-	-	162	0,6	-	-	-	-	162	4,3
40 a 49	282	51,8	273	5,1	166	28,9	164	2,4	267	21,7	283	3,2	285	1,4	285	0,4	285	2,1	285	0,7	283	1,8
50 a 59	271	42,8	255	1,2	180	41,7	179	2,2	255	28,2	269	4,5	268	0,4	269	0,4	271	1,1	-	-	271	0,7
60 +	325	23,1	313	1,6	235	44,3	235	1,3	316	31,0	326	2,5	322	0,3	326	0,3	326	0,9	325	0,6	324	1,5
Total	1407	46,1	1350	2,6	888	38,2	883	2,3	1313	21,7	1417	3,9	1410	0,5	1418	0,3	1421	0,9	1424	0,3	1417	1,3
Valor p*	<0,001		0,0551		0,0105		0,5627		<0,001		0,5221		0,3535		0,9336		0,2356		0,4977		0,0085	

Valor P calculado a partir do qui-quadrado

**Foram excluídos indivíduos indeterminados e inconclusivos

ABSTRACT:

Purpose: This study assessed the profile of serological markers of blood-borne diseases among potential donor of solid organs. **Methods:** We conducted an epidemiological survey based on secondary data. The population studied comprised 1424 potential donors of solid organs in the Santa Catarina State from January 2001 to December 2007. Serological analysis was conducted by the Center for Hematology and Hemotherapy in the Santa Catarina State (HEMOSC). Demographic data were collected by the Center of Organs donation in the state (CNCDO/SC). The variables analyzed include serological test results in potential donors of solid organs, as well as their sex, age and year of examination. **Results:** Among 1424 subjects examined, 551 (38.7%) were females and 873 (61.3%) males. Seroprevalence of disease markers was as follows: 21.7% with anti-HBc, 3,9% with HBsAg, 1,3% with anti-HCV, 0,3% with Chagas disease, 0,9% with VDRL marker for syphilis, 0,3% with HTLV 1 or 2, 0,5% with HIV 1 or 2, 38.2% with toxoplasmosis IgG, 2,3% with toxoplasmosis IgM, 46,2% with CMV IgG and 2,6% with CMV IgM. The seroprevalence of CMV IgM was higher in women ($p < 0.01$). The other markers showed no statistically significant difference between genders. **Conclusions:** There was a higher percentage of males among potential donors for donation of organs. During the period analyzed, an increase in the percentage of potential donor above 60 years old and HBsAg-positive men was observed. The seroprevalence of HCV, HIV, HTLV and Chagas disease was low with no change along the period studied. Infection by cytomegalovirus and toxoplasmosis were high, and acute infection uncommon. Cytomegalovirus was more frequent in women and younger individuals.

Keywords: Hepatitis B, Hepatitis C, HIV, Human T-lymphotropic virus-1, Chagas Disease, Cytomegalovirus, Syphilis, Toxoplasmosis, Sero-epidemiologic Studies, Organ Transplantation.

REFERÊNCIAS:

- Chavalitdhamrong D, Gill J, Takemoto S, Madhira BR, Cho YW, Shah T, et al. Patient and graft outcomes from deceased kidney donors age 70 years and older: an analysis of the Organ Procurement Transplant Network/United Network of Organ Sharing database. *Transplantation*. 2008 Jun 15;85(11):1573-9.
- Herruzo JAS. Tratado de trasplantes de órganos. *Rev esp enferm dig [serial on the Internet]*. 2006; 98(7): Available from: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1130-01082006000700016&lng=en&nrm=iso.
- Pereira WA. VI Reunião de Diretrizes Básicas para Captação e Retirada de Múltiplos Órgãos e Tecidos da Associação Brasileira de Transplante de Órgãos 2007. São Paulo: Associação Brasileira de Transplantes de Órgãos 2007.
- Garcia VD, Pereira WA, Paula FJ. RBT - Registro Brasileiro de Transplantes. São Paulo: Associação Brasileira de Transplante de Órgãos; 2006.
- Históricos dos Transplantes. [home-page] Florianópolis: CNCDO/SC.SC Transplantes; 2007; Available from: http://sctransplantes.saude.sc.gov.br/index.php?option=com_content&task=category§ionid=10&id=34&Itemid=177.
- Amaral RP, Saidneuy AE, Ribeiro WL, Andrade J. Serological profile of potential solid organ donors in Santa Catarina, Brazil. *Transplant Proc*. 2008;Apr;40(3):665-7.
- Delmonico F. Cadaver donor screening for infectious agents in solid organ transplantation. *Clin Infect Dis*. 2000;Sep;31(3):781-6.
- Ojo A, Hansom J, Meier K. H et al. Survival in recipients of marginal cadaveric donor kidneys compared with other recipients and wait-listed transplant candidates. *J Am Soc Nephrol*. 2001;12:589-97.
- Garrity EJ, Boettcher H, Gabbay E. Donor infection: an opinion on lung donor utilization. *J Heart Lung Transplant*. 2005;24:791-7
- Rosengard BR, Feng S, Alfrey EJ, Zaroff JG, Emond JC, Henry ML, et al. Report of the Crystal City meeting to maximize the use of organs recovered from the cadaver donor. *Am J Transplant*. 2002;2(8):701-11.
- EpiData Software. Versão 3.1. 2008. <http://www.epidata.dk>.
- Valente VB, Tadeu CD, Passos ADC. Marcadores sorológicos das hepatites B e C em doadores de sangue do Hemocentro de Ribeirão Preto, SP. *Rev Soc Bras Med Trop*. 2005;38(6):488-92.
- Boaz MR, Bordignon S, Nesralla IA. A importância de medidas preventivas na profilaxia de infecções em pacientes submetidos a transplante cardíaco nos primeiros 30 dias de pós-operatório. *Rev Bras Cir Cardiovasc*. 2006;21(2):188-93.
- Aquino JA, Pegado KA, Barros LP, Machado LFA. Soroprevalência de infecções por vírus da hepatite B e vírus da hepatite C em indivíduos do Estado do Pará. *Rev Soc Bras Med Trop*. 2008;41(4):334-7.
- Adán CBD, Diniz AR, Perlatto D, Hirai FE, Sato EH. Dez anos de doação de córneas no Banco de Olhos do Hospital São Paulo: perfil dos doadores de 1996 a 2005. *Arq Bras Oftalmol*. 2008;71(2):176-81.
- Rech TH, Rodrigues Filho ÉM. Entrevista familiar e consentimento. *Rev bras ter intensiva*. 2007 jan-mar;19(1):85-9.
- Chávez J, Campana S, Haas P. Panorama da hepatite B no Brasil e no Estado de Santa Catarina. *Rev Panam Salud Publica*. 2003;14(2):91-6.
- Costa M. Hepatite B e hepatite C: estudo de incidência 1995-1997. *Rev Port Saude Publica*. 1999;17(2):47-54.
- Silveira T, Fonseca J, Rivera L, Fay O, Tapia R, Santos J. Hepatitis B seroprevalence in Latin America. *Pan Am J Public Health*. 1999;6(6):378-83.
- Focaccia R, Conceição, O JG, Junior, H S. Estimated prevalence of viral hepatitis in the general population of the municipality of São Paulo, measured by a serologic survey of a stratified, randomized and residence-based population. *Braz J Infect Dis*. 2002;2:34-5.
- Kaplan JE, Lhabbaz RF, Murphy EL, Hermansen S, Roberts C, Lar R. Male to female transmission of human T-cell lymphotropic virus types I and II: association with viral load. *Acquir immune defic syndr human Retrovirol*. 1996;Jun;12(1):193-201.
- d'Orsi E. O perfil epidemiológico da AIDS. Florianópolis: Diretoria de Vigilância Epidemiológica, Secretaria de Estado da Saúde de Santa Catarina; 2006.
- Pechansky F, Diemen L, Kessler F, Boni RD, Surrat H, Inciardi J. Preditores de soropositividade para HIV em indivíduos não abusadores de drogas que buscam centros de testagem e aconselhamento de POA, Rio Grande do Sul, Brasil. *Cad Saúde Pública*. 2005;21(1):266-74.
- Kupek E. Transfusion risk for hepatitis B, hepatitis C and HIV in the state of Santa Catarina, Brazil, 1991-2001. *Braz J Infect Dis*. 2004 Jun;8(3):236-40.
- Dias JCP, Schofield CJ. Controle da transmissão transfusional da doença de Chagas na Iniciativa do Cone Sul. *Rev Soc Bras Med Trop*. 2008;31(4):373-83.
- Dias JCP. Notes about of *Trypanosoma cruzi* and yours bio-ecology characteristics with agents of the transmission by meals. *Rev Soc Bras Med Trop*. 2006;39(4):370-5.
- Chagas B, Pereira J. Seroprevalence of Chagas disease infection in the State of Piauí, 2002. *Rev Soc Bras Med Trop*. 2006;Nov-Dec;39(6):530-9.

28. Ko W, Chu S, Lee Y, Lee P, Lee C, Chao S. Successful prevention of syphilis transmission from a multiple organ donor with serological evidence of syphilis. *Transplant Proc.* 1998;Nov;30(7):3667-8.
29. Riedner G, Rusizoka M, Todd J, Maboko L, Hoelscher M, Mmbando D, et al. Single-dose azithromycin versus penicillin G benzathine for the treatment of early syphilis. *N Engl J Med.* 2005;Sep;353(12):1236-44.
30. Debattista J, Dwyer J, Anderson R, Rowling D, Patten J, Mortlock M. Screening for syphilis among men who have sex with men in various clinical settings. *Sex Trans Infect.* 2004;80:505-8.
31. Vitek CR, Gracia FI, Giusti RA, Fukuda K, Green DB, Castillo LC. Evidence for sexual and mother to child transmission of human T lymphotropic virus type II among Guaymi Indians, Panama. *J Infect Dis.* 2001;Apr;171(4):1022-6.
32. Galvão BC, Loures L, Rodrigues L, Sereno A, Junior OF, Franco L. Distribution of human T-lymphotropic virus type I among blood donors; a nationwide Brazilian study. *Transfusion.* 1997;37:242-3.
33. Chen Y, Linc H, Chou P. A population - based epidemiological study of human T-cell leukemia virus type I infection in Kin - Hu, Kinmen. *Int J Cancer.* 1996;65:569-73.
34. Poulsen AG, Gallo D, Biggar RJ. Human T-cell leukaemia/lymphoma virus type I and type II in Guinea-Bissau, a portuguese speaking country of West Africa: risk factors and impact on survival. 8th International Conference on Human Retrovirology: HTLV. Rio de Janeiro, Brazil 1997. p. 9-13.
35. Biglione MPM, Crespo O, Severich I, Martinez PL, Libonatti O. High prevalence of human T-cell leukaemia/lymphoma virus infection in Argentinian blood donors: A new human T-cell leukaemia/lymphoma virus endemic area? *J Acquir Immune Defic Syndr Hum Retrovirol.* 1999;20:101-2.
36. Kealey GP, Aguiar J, Lewis RW, RG RGS, Bale-Jr JF. Cadaver skin allografts and transmission of human cytomegalovirus to burn patients. *J Am Coll Surg.* 1996;Mar;182(3):201-5.
37. Bale JJ, Kealey G, Massanari R. The epidemiology of cytomegalovirus infection among patients with burns. *Infect Control Hosp Epidemiol*1990;11(1):17-22.
38. Preiksaitis JK, Brown L, McKenzie M. The risk of cytomegalovirus infection in seronegative transfusion recipients not receiving exogenous immunosuppression. *J Infect Dis.* 1988;157(3):523-9.
39. Goodrich JM, Mori M, Gleaves CA. Early treatment with ganciclovir to prevent cytomegalovirus disease after allogeneic bone marrow transplantation. *N Engl J Med.* 1991;325(23):1601-7.
40. The Transplantaton Society. 3rd International Transplant Infectious Disease Conference; Praga 2007.
41. Kotton C. Zoonoses in solid-organ and hematopoietic stem cell transplant recipients. *Clin Infect Dis.* 2007;Mar;44(6):857-66.