

Implantação e Benefícios da Utilização do Kit NAT HIV/HCV/HBV nos Hemobancos do Brasil

Ana Carolina Peres da Silva¹; Vivane Monteiro Goés²; Camila Nunes de Moraes Ribeiro³

Resumo

O sangue é um elemento necessário para a manutenção da vida e na ausência de outra possibilidade de substituição, enfatiza-se a importância de sua doação. Segundo a legislação brasileira, o ato de doar sangue deve ser realizado por doadores voluntários, sem ser remunerado. Assim, os hemobancos estão constantemente precisando de novos doadores, a fim de gerar um estoque suficiente para atender aos necessitados, como pacientes hemorrágicos, por exemplo. Para garantir a segurança no momento da transfusão sanguínea são utilizados testes sorológicos e moleculares, para detectar a presença do vírus HIV, causador da AIDS; HCV e HBV, causadores das Hepatites C e B, respectivamente. Os testes moleculares, NAT – teste do ácido nucleico – realizado através da técnica de PCR em tempo real, tem como vantagem a capacidade de detectar a presença viral mesmo em janela imunológica, período que compreende desde a infecção pelos vírus até a produção de anticorpos pelo organismo. As bolsas doadas, negativas em tais testes, podem ter seus componentes separados e utilizados. Já as positivas para alguma infecção são descartadas. Desde a implantação do Kit NAT nos hemobancos públicos do país, 84 janelas imunológicas já foram diagnosticadas, mostrando a eficácia do mesmo. A doação de sangue é um ato que visa salvar vidas de quem necessita deste procedimento e o profissional de Biomedicina tem papel muito importante neste contexto, atuando desde as pesquisas para o aperfeiçoamento de testes, até na complexa rotina dos Hemobancos.

Palavras-chave: Banco de sangue. Testes sorológicos. Transfusão de sangue. NAT.

Abstract

Blood is a necessary element for the maintenance of life and in the absence of another possibility of substitution, the importance of its donation is emphasized. Under Brazilian law, donating blood must be performed by voluntary donors, without being paid. Thus, the Blood Banks are constantly in need of new donors, in order to generate enough stock to attend the needy, such as hemorrhagic patients. To ensure safety at the time of blood transfusion serological and molecular tests are used to detect the presence of the HIV virus, which causes AIDS; HCV and HBV, which cause Hepatitis C and B, respectively. Molecular tests, NAT - nucleic acid test - carried out by means of the real-time PCR technique, have the advantage of being able to detect the viral presence even in the immunological window, from virus infection to the production of antibodies against virus by body. Grants donated, denied in such tests, may have their components separated and used. Already positive for some infection are discarded. Since the implantation of the NAT kit in the country's public blood banks, 84 immunological windows have already been diagnosed, showing its effectiveness. Blood donation is an act that aims to save lives of those who need this procedure and the biomedical professional plays a very important role in this context, from research to the improvement of tests, to the complex routine of blood banks.

Keywords: Blood bank. Serological tests. Blood transfusion. NAT.

1 Acadêmica do curso de Biomedicina, da Universidade Tuiuti do Paraná (Curitiba, PR); Endereço eletrônico para correspondência: Ana Carolina Peres da Silva, anah_peres@hotmail.com

2 Gerente do setor de Produção do Instituto de Biologia Molecular do Paraná (IBMP), Doutora em Biologia Celular e Molecular;

3 Professora Adjunta e coordenadora do Curso de Biomedicina e de Biotecnologia da Universidade Tuiuti do Paraná (Curitiba, PR).

Introdução

O sangue é um elemento de interesse mundial, pois é sabido que não existe nenhum outro com a capacidade de substituí-lo totalmente, pois este é responsável pelo transporte de substâncias por todo o organismo, como oxigênio, gás carbônico, e nutriente (ERICHSEN *et al.*, 2009).

Sendo assim, os hemocentros enfrentam constante dificuldade em manter seus estoques suficientemente elevados a ponto de suprir as necessidades recorrentes, o que pode gerar riscos à vida da população, pois as doações de sangue não acompanham o aumento das transfusões (RODRIGUES; REIBNITZ, 2011).

Segundo a legislação brasileira, o ato de doar sangue é realizado por doadores voluntários e não remunerados (BRASIL, 2011), que o fazem, no mínimo, duas vezes ao ano, fornecendo cerca de três milhões de unidade de sangue (RODRIGUES, 2013).

De acordo com a Fundação Pró-Sangue (2016), somente 1,9% da população brasileira é doadora. Entre 2013 e 2014, houve um aumento de 5% na coleta de bolsas de sangue no país, passando de 3,5 milhões para 3,7 milhões (VERDÉLIO, 2016). É sabido que, uma única doação de sangue, é capaz de salvar a vida de até quatro pessoas (FUNDAÇÃO PRÓ-SANGUE, 2016).

No passado, a transfusão sanguínea era vista apenas como uma transmissão de material biológico, não acarretando riscos ao seu receptor. Mas esta teoria mudou com a descoberta do Vírus da Imunodeficiência Humana, o HIV, nos anos 80 (VERDASCA, 2015).

A Síndrome da Imunodeficiência Adquirida – AIDS, infecção causada pelo HIV, caracteriza-se pela alta replicação e mutação viral, levando a uma disfunção progressiva do sistema imune do hospedeiro, deixando-o mais vulnerável às infecções oportunistas. Tal infecção foi identificada pela primeira vez no Brasil em 1980, sendo que ao final desta década, espalhou-se por todo o país. Até junho de 2007, já haviam sido notificados aproximadamente 474.273 novos casos (ERICHSEN *et al.*, 2009).

Assim, a segurança do sangue a ser doado nos hemobancos, para fins terapêuticos, tornou-se prioridade, fazendo-se necessária a realização de testes de triagem cada vez mais sensíveis para doenças infecciosas (VERDASCA, 2015).

Nesta triagem, realizam-se os testes sorológicos, que são baseados na detecção do anticorpo presente no sangue do doador. Mas, desde novembro de 2013, tornou-se obrigatório o uso de teste molecular, o NAT – teste do ácido nucleico – a partir da portaria nº 2712, do Ministério da Saúde. Este teste faz uso da técnica de PCR para amplificar o RNA viral presente no plasma do doador infectado, sendo mais sensível do que os testes sorológicos (VERDASCA, 2015).

Segundo a Portaria Nº 2712 (2013), o sangue doado não pode ser transfundido antes da obtenção dos resultados negativos ou não reagentes para Hepatite B, Hepatite C, AIDS, Doença de Chagas, Sífilis e Infecção por HTLV I/II.

A AIDS, que compromete o sistema imunológico do paciente e as Hepatites B e C, que causam inflamação grave no fígado são algumas das doenças que mais atingem a população mundial atualmente (PORTAL DA SAÚDE, 2016).

Tratando-se de doação de sangue, tais doenças apresentam mais um risco, que é a ocasião da janela imunológica, que se caracteriza por ser o período de tempo entre a infecção pelos vírus e a produção de anticorpos pelo organismo, fazendo com que os níveis de anticorpos detectáveis pelo exame sorológico fiquem muito baixos. No caso das hepatites, este tempo leva em torno de 60-72 dias, já no HIV, em média, 30 dias (Departamento de DST, AIDS e Hepatites Virais, 2016).

Este trabalho teve por objetivo apresentar um panorama geral sobre o que é o teste NAT e os benefícios de sua implantação na hemorrede brasileira, assim como também identificar o papel que o profissional de biomedicina pode desempenhar em tais processos.

1 Metodologia

Este artigo consistiu em uma revisão bibliográfica sobre a utilização do teste NAT – teste do ácido nucleico – no território brasileiro, tendo como ênfase as janelas imunológicas que foram detectadas pelo Kit NAT HIV/HCV/HBV desde a implantação do mesmo no país. A pesquisa se baseou em artigos científicos encontrados com o auxílio de ferramentas como o “*Scielo*” e “*Pubmed*”, a fim de fundamentar os dados coletados. Palavras-chave: NAT. Teste molecular. Teste sorológico. HIV. HCV. HBV.

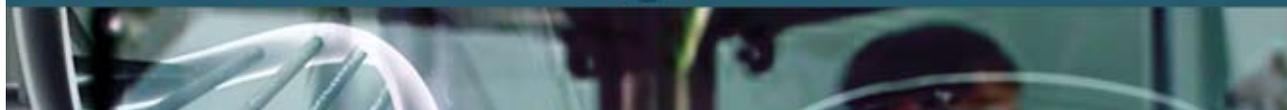
2 Discussão

2.1 Transfusão e doação de sangue

A transfusão de sangue é vista como o mais eficaz tratamento para recuperar a perda do plasma e outros componentes sanguíneos. A técnica consiste na transferência de sangue de um doador para o sistema circulatório de outra pessoa, o receptor. Uma transfusão se justifica em casos de pacientes que sofreram uma grande perda de sangue, seja por procedimentos cirúrgicos, por traumas ou ainda pelo fato de ser portador de doenças que necessitem de reposição sanguínea constante (SILVA, 2013).

Segundo a Portaria Nº 2712 (2013) a doação de sangue deve ser um ato voluntário, anônimo e altruísta, no qual o doador não pode, jamais, receber qualquer tipo de remuneração ou benefícios ao praticá-la. As informações fornecidas pelo doador permanecerão em completo sigilo, e os resultados dos exames realizados na triagem só serão fornecidos mediante solicitação do mesmo. Desta forma, também segundo esta portaria, seu o nome não constará nem nos tubos, nem na bolsa coletada, somente identificados por meio de código de barras, evitando assim, a exposição do benfeitor.

Depois de realizada a triagem do doador, o mesmo é encaminhado para que seja feito o procedimento, tendo seu sangue coletado em bolsas estéreis de aproximadamente 450 mL e assim retirada uma pequena quantidade em tubos, para a realização de testes (FUNDAÇÃO PRÓ-SANGUE, 2016). Após a coleta, o sangue é fracionado em quatro componentes, como mostra a tabela abaixo, bem com sua utilização:



Fração da Bolsa de Sangue	Utilização
Crioprecipitado	Tratamento de coagulopatias
Hemácias	Tratamento de anemias
Plaquetas	Em casos de hemorragias ou em concomitância com quimioterapia em pacientes oncológicos
Plasma	Pacientes com problemas de coagulação sanguínea

Fonte: FUNDAÇÃO PRÓ-SANGUE, 2016.

Antes de ser liberado para a transfusão, o sangue coletado nos tubos é encaminhado para que sejam realizados os testes sorológicos e moleculares, testes que buscam a classificação do grupo sanguíneo e a detecção de doenças transmissíveis pelo sangue, como as hepatites B e C e o HIV. O teste sorológico mais comumente utilizado é o ELISA, que se baseia na detecção a reação antígeno-anticorpo (FUNDAÇÃO PRÓ-SANGUE, 2016).

Os testes moleculares são utilizados como complementares, sendo empregados quando o resultado do teste sorológico é reagente para alguma patologia. São testes que detectam a presença do material genético do vírus, sendo mais precisos do que os testes sorológicos (CHIGURUPATI; MURTHY, 2015). Caso o doador apresente alguma patologia, a bolsa de sangue coletada é descartada.

2.2 HIV

A síndrome da Imunodeficiência Adquirida é a manifestação clínica avançada causada pelo vírus da imunodeficiência humana (*VIH, HIV- human immunodeficiency virus*), que é transmitido pelas vias sexual, parenteral ou vertical. O HIV diferencia-se em tipos 1 e 2, sendo que o HIV-1 é o mais patogênico e o mais prevalente no mundo. Já o tipo 2, endêmico na África Ocidental, dissemina-se também pela Ásia (LAZZAROTTO *et al.*, 2010).

O HIV é um retrovírus da família *Retroviridae* com genoma RNA de fita dupla, que necessita da enzima *transcriptase reversa* – responsável pela transcrição do RNA viral para uma cópia de DNA – para integrar-se ao organismo do hospedeiro, causando uma infecção crônica progressiva que gera disfunção do sistema imune do indivíduo parasitado (ERICHSEN *et al.*, 2009).

A AIDS destaca-se entre as enfermidades infecciosas emergentes pela grande extensão dos danos causados às populações e, desde sua origem, cada uma de suas características tem sido exaustivamente discutida pela comunidade científica e pela sociedade em geral (BRITO *et al.*, 2000).

Desde o início da epidemia na década de 1980 até junho de 2015, 798.366 casos de AIDS foram registrados no país. Nos primeiros quinze anos da epidemia houve 83.551 casos, com concentração mais acentuada nas capitais do Sul e do Sudeste e em alguns municípios do estado de São Paulo. Em contraste, entre 1995 e 2004, foram registrados 304.631 casos, verificando-se expansão da concentração dos casos, principalmente para

as capitais da região Nordeste e Centro-Oeste e duas capitais do Norte. A partir de então, a epidemia expandiu-se para todo o país.” (SEGURADO *et al.*, pg. 38, 2016).

Sabe-se que o HIV é um vírus bastante sensível quando exposto ao meio externo, podendo ser inativado por agentes físicos como o calor, e químicos, como o hipoclorito de sódio (ERICHSEN *et al.*, 2009).

Em 1996 o Brasil iniciou a distribuição gratuita, pelo SUS, do coquetel antiaids, um medicamento antirretroviral que não impede a multiplicação do vírus no organismo, mas auxilia a evitar o enfraquecimento do sistema imunológico do indivíduo. É importante ressaltar que esta síndrome ainda não possui cura e o tratamento somente oferece uma melhor qualidade de vida às pessoas afetadas (Departamento de DST, AIDS e Hepatites Virais, 2016).

2.3 Hepatite B

O vírus da hepatite B foi o primeiro vírus causador da hepatite a ser identificado, sendo um vírus DNA, da família *Hepadnaviridae*, tendo como principal antígeno de superfície o *HBsAg*. Estudos comprovam que um terço da população mundial já está infectada com o vírus HBV e que existem em torno de 350 milhões de portadores crônicos distribuídos em várias regiões do mundo (ERICHSEN *et al.*, 2009; LOPES; SCHINONI, 2011).

Este vírus é transmitido por via sexual, vertical e hematogênica, resultando em uma doença aguda sintomática ou assintomática. Os pacientes podem se tornar imunotolerantes ao HBV ou desenvolverem um estado de portador crônico, podendo a longo prazo evoluir para cirrose ou carcinoma hepatocelular (LOPES; SCHINONI, 2011).

Após um período de incubação de cerca de 45 a 180 dias, os indivíduos infectados desenvolvem quadro de hepatite aguda, com quadro, na maioria das vezes subclínico. Apenas 20% apresentam quadro de icterícia e cerca de 0,2% dos pacientes, apresentam quadro de caráter fulminante com alta letalidade (FERREIRA, 2000).

Segundo Ferreira (2000), o diagnóstico das formas clínicas de hepatite B é realizado através de técnicas sorológicas, que se revelam fundamentais, não apenas para o diagnóstico, mas também no seguimento da infecção viral, na avaliação do estado clínico do paciente, bem como no monitoramento da terapêutica específica utilizada.

O tratamento antiviral pode ser efetivo em quase um terço dos pacientes, porém, há casos em que o transplante de fígado se torna o único tratamento viável, como nos estágios avançados da doença (FONSECA, 2007).

2.4 Hepatite C

O vírus da hepatite C, o HCV, foi identificado em 1989, com a utilização de técnicas moleculares, sendo um vírus RNA da família *Flaviviridae*, subdividido em vários subtipos (ERICHSEN *et al.*, 2009).

A infecção pelo HCV afeta mais de 100 milhões de pessoas, correspondendo a aproximadamente 2% de toda a população mundial, sendo 2 milhões só no Brasil. Grande parte dos indivíduos só descobre que é afetado por esta patologia no momento em que doa sangue, o que os torna importantes no processo da transmissão viral (ERICHSEN *et al.*, 2009; CIORLIA; ZANETTA, 2007).

Segundo Martins *et al* (2011), a transfusão de sangue e hemoderivados de doadores testados para o vírus HCV é considerado uma forma importante de transmissão, mas após a padronização de processos na triagem pré-doação, houve uma redução significativa na transmissão do mesmo em transfusões.

A maioria dos pacientes que adquirem o vírus HCV desenvolve inflamação hepática que, dependendo da duração e da intensidade, faz com que a doença evolua para cirrose ou até mesmo câncer no fígado, debilitando ainda mais a saúde dos infectados, além de elevar os custos públicos com o tratamento (CORRÊA; BORGES, 2008).

A hepatite C crônica ocorre em 70 a 85% dos casos, sendo que, em média, um quarto a um terço deles evolui para formas histológicas graves no período de 20 anos. Desta forma, se sabe então que o HCV é o maior responsável por cirrose e transplantes hepáticos no Mundo Ocidental (BRASIL, 2005).

Como a fase aguda da hepatite C é assintomática em 80% dos casos, o diagnóstico raramente é realizado neste estágio e, mesmo na fase crônica, a ausência ou a inespecificidade dos sintomas faz com que o diagnóstico da doença seja geralmente realizado por acaso, habitualmente em estágio avançado (MIYAZAKI, 2005).

Estudos indicam que, pacientes infectados pelo HCV correm um alto risco de sofrerem coinfeção pelo vírus HIV, o que acaba modificando a infecção original pelo HCV, fazendo com que a doença progrida de forma mais rápida e violenta (SILVA, 2001), causados pelo uso dos antirretrovirais (Departamento de DST, AIDS e Hepatites Virais, 2016).

2.5 Kit NAT

O teste do ácido nucleico foi implantado com o propósito de identificar doadores de sangue com níveis de anticorpos indetectáveis pelos exames sorológicos convencionais, ou seja, nas doações realizadas durante o período de soro-conversão ou em janela imunológica, reduzindo o risco de transmissão de doenças como o HIV, HCV e HBV e consequentemente, aumentando a segurança transfusional (BARBAN, 2010).

Segundo Chigurupati e Murthy (2015), os testes NAT têm a capacidade de reduzir significativamente o período de janela imunológica, que compreende o tempo desde a contaminação do paciente até a detecção de anticorpos, pois ao contrário dos testes sorológicos, estes detectam o material genético do vírus, e não a presença de anticorpos no organismo. Mesmo sendo mais específico, o teste NAT é complementar a sorologia, não podendo substituí-lo. Assim, ambos os ensaios são utilizados na triagem de bancos de sangue.

Os testes sorológicos são utilizados no Brasil desde o final da década de 80 e, após forte pressão, portarias para a incorporação do teste molecular nos hemobancos do país foram publicadas, como a Portaria 112, de 29 de janeiro de 2004 (BRASIL, 2004). Assim, o Ministério da Saúde buscou o desenvolvimento tecnológico, capaz de responder às demandas da hemorrede brasileira.

Para que isto se realizasse, em uma parceria entre a Fundação Oswaldo Cruz (FIOCRUZ) e o Governo do Estado do Paraná, criou-se o IBMP – Instituto de Biologia Molecular do Paraná, com o objetivo de nacionalizar a produção de insumos e kits diagnósticos para a saúde, juntamente com Instituto Bio-Manguinhos, no Rio de Janeiro. Então, atualmente, o IBMP disponibiliza kits para a detecção de HIV, HCV e também HBV para toda a hemorrede nacional, bem como insumo para Programas de Vigilância Epidemiológica do Ministério da Saúde.

2.6 NAT Brasileiro

O kit NAT brasileiro passou a ser desenvolvido com o intuito de atingir as metas estabelecidas de sensibilidade, especificidade, reprodutibilidade e rastreabilidade, tratando-se de uma plataforma de teste automatizada, capaz de oferecer alta confiabilidade em seus resultados (M.S., RELATÓRIO N° 26).

Este teste foi produzido inicialmente para a triagem do vírus HIV e HCV, e posteriormente para a triagem do vírus HBV. Sua alta sensibilidade baseia-se na amplificação de sequências genômicas pela técnica de PCR em tempo real, o que permite a diminuição da janela de detecção destes vírus em doadores de sangue, diminuindo o risco residual transfusional (ALMEIDA, 2014).

Segundo dados do Ministério da Saúde, atualmente o Kit NAT é utilizado por 14 serviços de Hemoterapia, que formam a Rede NAT Brasileira, responsável por realizar os ensaios NAT para aproximadamente 3,5 milhões de bolsas de sangue coletadas anualmente em território nacional. Cabe ressaltar que os Kits NAT HIV/HCV/HBV são utilizados somente na rede pública, o SUS (M.S., RELATÓRIO N° 26).

O Kit NAT HIV/HCV consegue detectar e identificar, em uma mesma reação, se a amostra é positiva tanto para HIV quanto para HCV. O teste possui um controle interno, e uma partícula calibradora, que são capazes de monitorar todas as etapas do processo, validando cada reação individualmente (ALMEIDA, 2014).

Um só kit tem a capacidade de processar 96 reações, destas, dois são controles positivos e outros dois, controle negativo. Então, as 92 reações são processadas em *pools* contendo seis amostras cada. Assim, é possível analisar amostras de 552 doadores em uma única rotina. Se algum *pool* positivar, as seis amostras que o compõe serão testadas individualmente a fim de se encontrar qual delas está contaminada (MS., RELATÓRIO N° 26). Caso isso ocorra, a bolsa com o sangue coletado é descartada e o doador é convocado para a realização de novos exames

O teste NAT para HBV teve sua implantação em um segundo momento, pois no Brasil, já era obrigatória a realização de testes sorológicos na busca do antígeno *HBsAg* e do anticorpo *Anti-HBc*

na triagem de doações de sangue. Além disso, o país conta com o programa de vacinação contra a Hepatite B, que dá cobertura à população de até 49 anos e aos grupos de risco (MS, 2013).

É válido ressaltar que, atualmente os testes sorológicos usados na detecção do vírus HBV são de terceira e quarta geração, que possuem um desempenho satisfatório quando usados na triagem de doação sanguínea, conforme revela o Programa de Avaliação Externa da Qualidade em Sorologia do Ministério da Saúde (ANVISA, 2010). Ainda assim, no final do ano de 2013, formalizou-se a ampliação dos alvos moleculares de detecção do Kit NAT Brasileiro, incorporando o vírus HBV. Então, atualmente o NAT Brasileiro conta com um Kit específico para os alvos HIV/HCV e outro para o HBV. Além disso, estuda-se a possibilidade de incorporação de detecção para outros patógenos, como Dengue, Zika, Chikungunya e Malária.

O quadro a seguir apresenta o quantitativo de amostras testadas com o Kit NAT Brasileiro, pelos serviços de Hemoterapia do SUS, assim como as janelas imunológicas identificadas, por fase de implantação e disponibilização do teste, do ano de 2008 a 2016:

ANO	Amostras testadas HIV e HCV	Janelas imunológicas		Amostras testadas HBV	Janelas imunológicas
		HIV	HCV		HBV
2008 (EP)	5.392	0	0	NÃO TESTADO	NÃO TESTADO
2009/2010 (EM)	219.791	2 ^a	0		
2011	471.360	0	1		
2012	1.292.558	3	1		
2013	2.511.092	14	4		
2014	2.939.086	12	5	43.442	0
2015	3.015.848	13	6	2.596.573	18
2016	1.625.677	5 ^b	3 ^b	1.625.677	7 ^b
TOTAL	12.080.804	42	17	4.265.692	25

LEGENDA: EP = estudo piloto; EM= Estudo multicêntrico;a= Duas janelas identificadas em amostras de plasmateca (lookback); b = Amostras aguardando confirmação.

Fonte: Coordenação-Geral de Sangue e Hemoderivados, Ministério da Saúde, 2016.

Percebe-se que desde sua implantação, em 2008, o Kit HIV/HCV já foi utilizado para testar 12.080.804 bolsas de sangue, das quais 42 positivaram para HIV e 17 para HCV. Tratando-se do Kit HBV, 4.265.692 bolsas foram testadas, sendo 25 positivadas (Coordenação-Geral de Sangue e Hemoderivado, 2016).

Estas bolsas positivadas, descobertas durante a janela imunológica dos vírus, deixaram de ser transfundidas e foram descartadas. Sabendo que cada bolsa pode ter seus componentes divididos em até quatro pacientes distintos, somando-se as bolsas positivadas e multiplicando por quatro, nota-se que, a utilização deste tipo de metodologia pode ter salvado até 336 pessoas de serem contaminadas em uma transfusão sanguínea.

Nota-se também um número significativo de doadores infectados com o vírus da Hepatite B, tendo em vista que o teste molecular para este alvo começou a ser utilizado somente em 2014. É possível perceber também, um aumento de bolsas doadas aos hemobancos, o que evidencia uma maior consciência por parte da população brasileira, sobre a importância deste ato (Coordenação-Geral de Sangue e Hemoderivado, 2016).

Assim, fica clara a importância da utilização da metodologia NAT, que empregando a técnica de PCR em tempo real, é capaz de diminuir consideravelmente as chances de uma bolsa contaminada ser utilizada em transfusões.

Conclusão

O aumento significativo do número de casos de HIV e Hepatites C e B registradas em todo o país deixa clara a importância do uso de metodologias mais específicas na busca de tais vírus, principalmente tratando-se de transfusões sanguíneas, pois estas são utilizadas em pacientes que já se encontram em situações de saúde debilitadas.

Sendo que estas doenças possuem um longo período de janelas imunológicas, os riscos durante as transfusões podem ser diminuídos se empregados os testes NAT – teste de ácido nucleico.

Os testes NAT aumentam a segurança do processo transfusional, sendo mais precisos, pois utilizam a técnica de PCR em tempo real, detectando a presença do material genético viral nas amostras testadas, ao contrário dos testes sorológicos, únicos empregados no passado, que detectam a presença de anticorpos no organismo. Ainda assim, a sorologia deve continuar sendo utilizada, gerando mais confiabilidade nos resultados obtidos.

É possível perceber também que houve um aumento significativo no número de doações de sangue realizadas em todo o país, mostrando que a população brasileira se solidariza muito com esta causa.

Ainda assim, é necessário alertar os cidadãos para que os mesmos criem uma consciência maior sobre tal ato, pois infelizmente ainda há relatos de pessoas que o fazem no intuito de testarem-se para doenças sexualmente transmissíveis. A doação de sangue é um ato que visa salvar vidas de quem necessita deste procedimento. O Sistema Único de Saúde (SUS) disponibiliza testes gratuitos para qualquer cidadão que deseja realizá-los, não havendo a necessidade de doar sangue para estes fins.

Percebe-se também a vasta área que o profissional de Biomedicina pode operar e a

importância que o mesmo pode ter, atuando desde as pesquisas para o aperfeiçoamento de testes, até na complexa rotina dos Hemobancos.

As infecções via transfusão sanguínea e seus derivados ainda representam um grande desafio a ser vencido, mas com profissionais cada vez mais capacitados e a pesquisa para criação de testes mais específicos, o Brasil tende a alcançar a excelência em segurança transfusional.

Referências

AIDS: ETIOLOGIA, CLÍNICA, diagnóstico e tratamento. Unidade de assistência. Disponível em: < http://bvsm.saude.gov.br/bvs/publicacoes/Aids_etiologia_clinica_diagnostico_tratamento.pdf >. Acesso em: 12/09/2016.

ANVISA. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Boletim do Programa de Avaliação Externa da Qualidade em serviços de hemoterapia. Programa de Avaliação Externa da Qualidade, 2010.

ALMEIDA, L.C. Controle de qualidade de reativos para diagnósticos de Bio-Manguinhos/FIOCRUZ. Trabalho de conclusão de Curso (Especialização em Tecnologia Industrial Farmacêutica). Rio de Janeiro, RJ, 2014. Disponível em: < <http://www.arca.fiocruz.br/bitstream/icict/11125/1/27.pdf> >. Acesso em: 25.11.2016.

BARBAN, G.B. Importância do teste do ácido nucléico – NAT – nos bancos de sangue do Brasil. Ribeirão Preto, SP. 2010. Disponível em: < http://www.ciencianews.com.br/arquivos/ACET/IMAGENS/Noticias_ACET/noticia_2_importancia_do_teste_do_acido.pdf >. Acesso em: 12/09/2016.

BRASIL. PORTARIA Nº 1.353, DE 13 DE JUNHO DE 2011. SAÚDE, M.D.: Diário Oficial da União. Disponível em: < http://www.saude.ba.gov.br/hemoba/images/arquivos/Downloads/Portaria_n_1353_2011.pdf >. Acesso em: 20.11.2016.

_____. PORTARIA Nº 2.712, DE NOVEMBRO DE 2013. SAÚDE, M.D.: Diário Oficial da União 221. Disponível em: http://www.hemominas.mg.gov.br/images/doacao_sangue/portaria_2712_de_12_novembro_2013.pdf >. Acesso em: 19.11.2016.

_____. Ministério da Saúde – Secretaria de Vigilância em Saúde (Departamento de Vigilância Epidemiológica). Hepatites Virais: O Brasil está atento. 2ª ed. Brasília, 2005. Disponível em: < http://www.sbhepatologia.org.br/pdf/politicas_publicas/hepatitesvirais.pdf >. Acesso em 19.11.2016.

_____. Ministério da Saúde. D.O.U - Portaria 112, de 29 de janeiro de 2004. Disponível em: < <http://pegasus.fmrp.usp.br/projeto/legislacao/portaria%20112%20de%2029%2001%202004.pdf> >. Acesso em: 22.11.2016.

BRITO, A.M.; CASTILHO, E.A.; SZWARCOWALD, C.L. AIDS e infecção pelo HIV no Brasil: uma epidemia multifacetada. Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical. 34(2): 207-217, mar-abr, 2000.

CHIGURUPATI P, MURTHY KS. Automated nucleic acid amplification testing in blood banks: An additional layer of blood safety. Asian Journal of Transfusion Science, v. 9, p. 9-11. 2015.

CIORLIA, Luiz Alberto de Souza; ZANETTA, Dirce Maria Trevisan. Hepatite C em profissionais da saúde: prevalência e associação com fatores de risco. Rev. Saúde Pública, São Paulo, v. 41, n. 2, p. 229-235, abr. 2007.

CORRÊA, S.; BORGES, P.K.O. **Hepatite C**: aspectos epidemiológicos e clínicos de uma doença silenciosa. Interbio v.2 n.1 2008. Disponível em < http://www.unigran.br/interbio/paginas/ed_anteriores/vol2_num1/arquivos/artigo4.pdf >. Acesso em 22.11.2016.

Departamento de DST, Aids e Hepatites Virais. Disponível em: < <http://www.aids.gov.br/> >. Acesso em: 10/08/2016.

ERICHSEN, E.S.; VIANA, L.G.; FARIA, R.M.D.; SANTOS, S.M.E. Medicina Laboratorial para o Clínico. Belo Horizonte: Coopmed, 2009.

FERREIRA, Marcelo Simão. Diagnóstico e tratamento da hepatite B. *Rev. Soc. Bras. Med. Trop.*, Uberaba, v. 33, n. 4, p. 389-400, 2000.

FONSECA, J. C. F. História Natural da Hepatite B Crônica. *R. Soc. Bras. Med. Trop.*, Brasília, v. 40, n. 6, p. 672-677, nov./dez. 2007.

FUNDAÇÃO PRÓ-SANGUE. São Paulo, SP, 2016. Disponível em: < [http://weboffice.macronetwork.com.br/uploads/pro_sangue/arquivos/Release%20completo%20Portaria158%20ultima%20versao%2018-08-16\(1\).pdf](http://weboffice.macronetwork.com.br/uploads/pro_sangue/arquivos/Release%20completo%20Portaria158%20ultima%20versao%2018-08-16(1).pdf) >. Acesso em: 23.11.2016.

LAZZAROTTO, Alexandre Ramos; DERESZ, Luís Fernando; SPRINZ, Eduardo. HIV/AIDS e Treinamento Concorrente: a Revisão Sistemática. *Rev Bras Med Esporte* [online]. 2010, vol.16, n.2, pp.149-154.

LOPES, T.G.S.L.; SCHINONI, M.I. Aspectos gerais da hepatite B. *R. Ci. med. biol.*, Salvador, v.10, n.3, p.337-344, set./dez. 2011.

MARTINS, T.; NARCISO-SCHIAVON, J.L.; SCHIAVON, L.L. Epidemiologia da infecção pelo vírus da hepatite C. *Rev. Assoc. Med. Bras.*, São Paulo, v. 57, n. 1, p. 107-112, Fev. 2011.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância das Doenças Transmissíveis. Nota técnica conjunta número 02/2013/CGPNI/DEVEP e CGDHRV/DST-AIDS/SVS/MS. 2013

_____. Teste de amplificação de ácidos nucleicos (NAT) para detecção dos vírus da Imunodeficiência humana (HIV) e da Hepatite C (HCV). Relatório Nº 26. Disponível em: < <http://conitec.gov.br/images/Incorporados/TesteAmplificacaoAcidosNucleico-NAT-final.pdf> >. Acesso em: 25.11.2016.

MIYAZAKI, M.C.O.S.; DOMINGOS, N.A.M.; VALÉRIO, N.I.; SOUZA, E.F.; SILVA, R.C.M.A. Tratamento da hepatite C: sintomas psicológicos e estratégias de enfrentamento. *Rev. bras. ter. cogn.* [online]. 2005, vol.1, n.1, pp. 119-128.

PORTAL DA SAÚDE, Ministério da Saúde, Governo Federal, 2016. Disponível em: < <http://portalsaude.saude.gov.br/index.php/links-de-interesse/286-aids/9053-o-que-e-hiv> >. Acesso em: 10/08/2016.

RODRIGUES, L.L. Elementos motivacionais para a doação de sangue. Trabalho de conclusão de curso (Mestrado em Saúde Coletiva). Brasília, DF. 2013.

RODRIGUES, R.S.M; REIBNITZ, K.S. Estratégias de captação de doadores de sangue: uma revisão integrativa da literatura. *Texto Contexto Enferm*, Florianópolis, 2011 Abr-Jun; 20(2): 384-91.

SEGURADO, A.C.; CASSENOTE, A.J.; LUNA, E.A. Saúde nas metrópoles - Doenças infecciosas. *Estud. av.*, São Paulo, v. 30, n. 86, p. 29-49, Apr. 2016.

SILVA, A. O. Hepatite viral C. Pizarro Farmacêutica: São Paulo, 2001.

SILVA, N.V.; JUNIOR, A.P.C.; ALVES, A.D; QUEIROS, RCF. **Métodos alternativos** á transfusão de sangue: vantagens e desvantagens. *Interdisciplinar: Revista Eletrônica da Univar* (2013) n.º9 Vol – 1 p. 131 – 135.

VERDASCA, I.C.S. Triagem para HIV e HCV em doadores de sangue – comparação entre sorologia e tecnologia do ácido nucleico. Curitiba: SESA: SETI/UEM, 2015, p. 205-212.

VERDÉLIO, A. OMS: doações de sangue precisam aumentar em mais da metade dos países. Disponível em: < <http://agenciabrasil.ebc.com.br/internacional/noticia/2016-06/oms-diz-que-doacoes-voluntarias-de-sangue-precisam-aumentar> >. Acesso em: 10/08/2016.