

# IMPORTÂNCIA E FREQUÊNCIA DA DETECÇÃO DE ANTICORPOS IRREGULARES EM PACIENTES TRANSFUNDIDOS NAS ASSISTÊNCIAS TRANSFUSIONAIS E NO AMBULATÓRIO DO NÚCLEO REGIONAL DE PATOS DE MINAS – HEMOMINAS

Camilla Laís Fátima Rocha<sup>1</sup>

## RESUMO

A fenotipagem eritrocitária é uma forma de prevenir a aloimunização de pacientes politransfundidos por aumentar a compatibilidade sanguínea e um procedimento importante na segurança transfusional. O objetivo desse trabalho foi relatar a frequência de anticorpos irregulares em pacientes transfundidos nas assistências transfusionais e no ambulatório do Núcleo Regional de Patos de Minas – HEMOMINAS (NRPMI) no período de janeiro de 2010 a setembro de 2011 e demonstrar também a importância da fenotipagem eritrocitária na redução desse índice. Pesquisou-se dados do acervo eletrônico do NRPMI de 2340 pacientes transfundidos com a presença de anticorpos irregulares positiva. Destes pacientes, 24 (1,025%) apresentaram a pesquisa de anticorpos irregulares positiva, sendo que 17 (70,83%) eram do sexo feminino e 7 (29,17%) do sexo masculino. Os anticorpos encontrados com maiores frequências foram anti-E, anti-K e anti-D. No sexo feminino o anticorpo anti-D foi o mais encontrado. Apresentaram-se também 9 pacientes com associações de dois ou mais anticorpos irregulares. A fenotipagem eritrocitária é a grande responsável pelo baixo índice de aloimunizados encontrados nesse estudo.

**Palavras chave:** Fenotipagem eritrocitária. Aloimunização. Anticorpos irregulares.

---

<sup>1</sup> Graduanda em Biomedicina pela Faculdade Patos de Minas. Rua Maria Soares, nº 85. camillalrocha@hotmail.com

## 1 INTRODUÇÃO

Algumas patologias envolvidas com o mecanismo hemostático podem desencadear consequências que necessitem que os pacientes venham a ser submetidos a múltiplas transfusões, e a cada uma dessas, esse paciente está sendo exposto a novos antígenos e a novos fenótipos, o que pode levá-lo a aloimunização. Com a ocorrência desse evento, haverá uma produção de anticorpos irregulares, e esses uma vez detectados, deverão ser identificados, e sangue de doadores negativos para esse anticorpo desenvolvido deverá ser transfundido a esse paciente (NOVARETTI, 2007).

A necessidade de um rastreamento e detecção desses anticorpos visa diminuir essa ocorrência e posteriormente as consequências ocasionadas pelo os mesmos. A aloimunização ocorre quando há um prévio contato com antígenos eritrocitários diferentes já apresentados anteriormente. Esta pode apresentar diversos significados clínicos e formas patológicas.

“A determinação do perfil de antígenos eritrocitários em doadores de sangue e pacientes que recebem transfusão sanguínea é importante na prevenção de aloimunização.” (MARTINS et al., 2009, p. 252).

A fenotipagem eritrocitária de pacientes e doadores se faz necessária para evitar a produção de anticorpos irregulares por pacientes dependentes de transfusões por elevar o nível de compatibilidade sanguínea.

Realizou-se a avaliação da importância e frequência da detecção de anticorpos irregulares em pacientes transfundidos no Núcleo Regional de Patos de Minas – HEMOMINAS e das assistências transfusionais. Assim, a relação existente entre antígeno e anticorpo foi mostrada e apontou-se a incidência e importância do aparecimento de anticorpos irregulares em pacientes politransfundidos e o planejamento de transfusões de doadores fenotipados em pacientes aloimunizados.

Esta pesquisa é de grande relevância acadêmica para o esclarecimento diverso, que até o momento não possui estudos publicados referentes à presença e

frequência de anticorpos irregulares em pacientes transfundidos com hemocomponentes do Núcleo Regional de Patos de Minas – HEMOMINAS

A grande ocorrência desses anticorpos irregulares nos pacientes vem acompanhado dos possíveis transtornos neles ocasionados, sendo de grande importância o conhecimento da presença prévia desse anticorpo e sua identificação, assim sendo, a pesquisa se mostra relevante no que diz respeito a diminuir essa ocorrência e posteriormente os riscos ocasionados por esses anticorpos.

O desenvolvimento desse artigo foi realizado por uma abordagem qualitativa e quantitativa e configurou-se, portanto uma pesquisa bibliográfica com o auxílio de artigos, livros, dissertações associados a dados obtidos através de um levantamento disponível no acervo eletrônico do mesmo local, onde foi realizada uma análise estatística.

Essa pesquisa foi composta por uma parte exploratória visando tornar o problema mais explícito e outra parte explicativa, mostrando os fatores que contribuem para essa ocorrência, demonstrando a razão do aparecimento desses anticorpos irregulares em pacientes politransfundidos.

## **2 SISTEMAS ANTIGÊNICOS**

O sangue é um tecido vivo responsável por várias funções essenciais ao organismo humano, dentre elas, transporte de gases, nutrientes e elementos importantes envolvidos com a homeostasia. Ele é composto por uma parte líquida complexa conhecida como plasma e uma parte sólida, sendo a parte líquida onde são encontrados minerais, vitaminas, proteínas glicídeos e lipídeos e a parte sólida composta por células como hemácias, leucócitos e plaquetas (VERRASTRO; LORENZI, 2005)

As hemácias ou eritrócitos possuem antígenos em suas membranas descoberto por Landsteiner em 1900, determinando o primeiro grupo sanguíneo, o sistema ABO. Ele observou que o soro dos indivíduos do grupo B aglutinava as hemácias do grupo A e o mesmo acontecia inversamente concluindo assim que

hemácias do grupo B possuíam anticorpos para o grupo A, e que no grupo O havia presença de anticorpos para o A e o B (HARMENING; FIRESTONE, 2006).

O sistema de grupo sanguíneo ABO é considerado, do ponto de vista transfusional, o de maior importância. Os mais graves incidentes transfusionais são decorrentes de transfusões ABO-incompatíveis, tendo, como evolução em alguns casos, o óbito (COZAC, 2007, p. 126).

Outro sistema relevante presente nos grupos sanguíneos é o sistema Rh. Segundo Wiler (2006), Levine e Stetson em 1939 expuseram a presença de um anticorpo em uma paciente obstétrica, que apresentou reação após precisar de uma transfusão de um sangue doado por seu marido. Em 1940 Landsteiner e Wiener, após uma transfusão de sangue de um macaco rhesus em cobaias e coelhos foi observado uma aglutinação de 85% das hemácias devido à presença do anticorpo denominando de Rh.

O sistema Rh é o maior e mais complexo sistema de grupos sanguíneos, compreendendo atualmente 48 antígenos. Representa um dos sistemas de maior interesse clínico, por seu envolvimento na doença hemolítica perinatal, nas reações transfusionais hemolíticas e nas anemias hemolíticas auto-imunes. (CASTILHO, 2007, p. 138).

O antígeno D apresentado no sistema Rh é considerado o de maior imunogenicidade. Sendo assim, já se tornou uma prática habitual nos centros de transfusões a compatibilidade RhD. Outra prática utilizada para evitar a sensibilização com esse antígeno é a utilização de gamaglobulina anti-D após a gestação onde o feto é RhD incompatível com a mãe. (MARTINS et al., 2008).

Não menos importante, porém considerados sistemas de menor imunogenicidade, temos a presença de outros sistemas sanguíneos como o Kell, Lewis, Duffy, Kidd, MNSs, entre outros. (ALVES et al., 2003).

O sistema Kell possui antígenos altamente imunogênicos, podendo ser encontrado na superfície da membrana eritrocitária e também em órgãos linfóides, cérebro, coração, músculo esquelético, pâncreas, testículos e células progenitoras. Esse sistema foi descoberto em 1946, sendo primeiramente descrito o antígeno K (Kell ou K1) e em seguida o antígeno k (Cellano ou K2) (LANGHI JÚNIOR; BOTURÃO NETO; CARVALHO, 2007).

De acordo com Calhoun (2006), o sistema de grupo sanguíneo Duffy foi descrito em 1950 em um paciente hemofílico politransfundido. Primeiro foi identificado o anti-Fy<sup>a</sup> e depois de um ano o anti-Fy<sup>b</sup>. Desde então foram identificados outros epítomos como Fy3, Fy4, Fy5 e Fy6.

“Um dos aspectos interessantes dos antígenos Duffy é sua função de receptor de merozoítas de *Plasmodium vivax* e de *P. knowlesi*, que são respectivamente os agentes responsáveis por diferentes formas de malária no homem e no macaco.” (JEANS; PAGLIARINI; NOVARETTI, 2005, p. 111).

O sistema Lewis não é considerado um grupo sanguíneo e sim um sistema, pelo fato de não ser produzido por eritrócitos. Os antígenos Lewis são encontrados nas secreções e no plasma e são apenas adsorvidos nos eritrócitos. Acredita-se que os anticorpos Lewis são desenvolvidos naturalmente, pois são encontrados em pacientes que não tiveram contato anteriormente com eritrócitos positivo para o antígeno (HARMENING; TAGHIZADEH, 2006).

O sistema de grupo sanguíneo Kidd foi descoberto em 1951 quando foi encontrado o anticorpo anti-Jk<sup>a</sup> em uma paciente onde seu filho recém-nascido sofria da doença hemolítica do recém-nascido. Em 1953 foi detectado o anticorpo anti-Jk<sup>b</sup> em um paciente com reação transfusional. (LANGHI JÚNIOR; BOTURÃO NETO; CARVALHO, 2007). Além de ser apresentada nos eritrócitos, a proteína Kidd é expressa nas células endoteliais da medula renal. A glicoproteína proteína Kidd é uma transportadora de uréia no momento em que os eritrócitos passam por grande concentração de uréia na medula renal, observando assim que os eritrócitos Jk (a-b) não sofrem a lise pela uréia (BONIFÁCIO; NOVARETTI, 2009)

O Sistema MNS é o considerado o mais complexo depois do sistema Rh. De acordo com Fabron Júnior e Baleotti Júnior (2007) o sistema MNS possui 38 antígenos, sendo os principais o M, N, S, s e U. Já para Calhoun (2006) esse sistema já possui 40 antígenos. Os antígenos M e N foram descobertos em 1927 por Landsteiner e Levine através de uma imunização de coelhos com eritrócitos humanos. Em 1947 foi descoberto o antígeno S e após quatro anos o antígeno s. O antígeno U foi detectado em 1953.

Os anticorpos anti-eritrocitários podem ser ditos como regulares e irregulares. Regulares são aqueles que desenvolvem naturalmente após o nascimento, que são os do grupo ABO. Os irregulares são aqueles que se desenvolvem devido a uma exposição a antígenos de outros grupos sanguíneos (sistema Rh, Kell, Duffy, Kidd,

Lewis, MNS e outros), seja esse contato por uma transfusão sanguínea ou ainda por uma incompatibilidade gestacional (MARTINS et al., 2008).

Segundo Novaretti (2007), a quantidade de anticorpos desenvolvidos em transfusões sanguíneas é maior que em gestações, devido ao volume sanguíneo de uma transfusão ser maior do que o sangue do feto que entra na circulação materna.

Em uma transfusão sanguínea, mesmo quando o grupo ABO e RhD forem compatíveis há um risco de uma reação transfusional devido a esses outros antígenos eritrocitários de grupos sanguíneos, que também são imunogênicos. Esses antígenos, ditos como estranhos, quando entram em contato com o paciente provocam uma produção de anticorpos pelo organismo para a rejeição dos mesmos. Esse primeiro contato poderá provocar uma produção de pequenas quantidades de anticorpos IgM, que poderão ser identificados entre 3 e 4 semanas. Já no segundo contato com o mesmo antígeno, ocorrerá uma resposta secundária com a produção de anticorpos da classe IgG podendo ser detectado depois de 1 a 2 dias. Mas apenas uma exposição a um antígeno estranho é o suficiente para que ocorra uma aloimunização (MELO, 2007).

“Aloimunização é a formação de anticorpos quando há a exposição do indivíduo a antígenos não próprios [...]” (BAIOCH; NARDOZZA, 2009).

A aloimunização ocorre muito em pacientes com patologias que necessitam de transfusões periodicamente, devido à maior probabilidade de ter uma exposição prévia com o antígeno. Os efeitos adversos causados por essa aloimunização é a dificuldade em encontrar doadores compatíveis devido aos anticorpos eritrocitários clinicamente significativos produzidos anteriormente (LARISON; COOK, 2006).

O desenvolvimento ou não de anticorpos pelo sistema imune do receptor depende de fatores genéticos além da dose, o número e a frequência de transfusões (CRUZ et al., 2011).

Quando detectados anticorpos eritrocitários irregulares em um paciente, este deve ser identificado, devido à grande importância clínica que esse anticorpo pode representar e conseqüentemente os problemas que ele pode acarretar em uma transfusão com antígenos correspondentes positivos (NOVARETTI, 2007).

De acordo com a Portaria MS nº 1.353 (2011), se for detectado em um paciente a presença de anticorpos irregulares, ou se ele já tiver apresentado algum desses anticorpos, o hemocomponente do doador selecionado deverá ser negativo para os antígenos correspondentes aos anticorpos do paciente.

A fenotipagem eritrocitária é fundamental para que seja selecionado o hemocomponente ideal no momento da transfusão. É ela que permite a identificação dos anticorpos já desenvolvidos e os que podem vir a se desenvolver. Porém a utilização da fenotipagem eritrocitária como rotina em transfusões ainda é complicada devido à complexidade do processo e ainda dependência de anti-soros raros (CASTILHO, 2008).

Castilho (2008) ainda ressalta a dificuldade da identificação correta do perfil antigênico devido à presença de hemácias do doador na corrente sanguínea do paciente que foi submetido à transfusão recentemente. Nesses casos a alternativa a ser utilizada é a genotipagem dos grupos sanguíneos.

A genotipagem é a forma de fazer o mapeamento genético dos grupos sanguíneos, usando técnicas de biologia molecular. Essa metodologia se mostra eficiente na determinação da fenotipagem eritrocitária, principalmente em pacientes com transfusões recentes (MARTINS et al., 2009).

Sendo assim, é de grande relevância o estudo de anticorpos irregulares em pacientes com hemoglobinopatias ou aqueles com patologias que os predispõe a transfusões regularmente, evitando assim, a formação de novos anticorpos e reações transfusionais, podendo acarretar maiores complicações ao quadro clínico apresentado pelos pacientes. Ressalta assim a importância de transfusões utilizando hemácias fenotipadas.

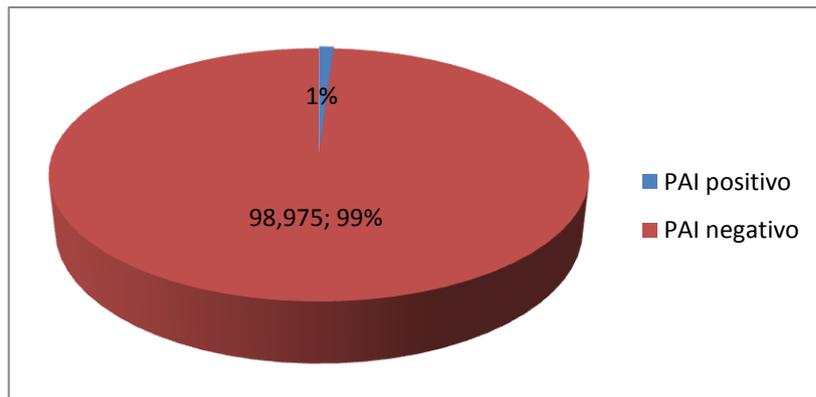
### **3 CASUÍSTICA E MÉTODO**

Foram selecionados no período compreendido entre janeiro de 2010 a setembro de 2011, através do banco de dados no acervo eletrônico do Núcleo Regional de Patos de Minas – HEMOMINAS, todos os pacientes e não doadores que receberam transfusão sanguínea e apresentaram a presença de anticorpos irregulares. Posteriormente os anticorpos irregulares foram identificados através de painel de hemácias na Central de Imuno-hematologia/Hemocentro de Belo Horizonte-Fundação Hemominas.

Os pacientes selecionados foram os transfundidos nas assistências transfusionais e no ambulatório do NRPMI.

### 3 RESULTADOS

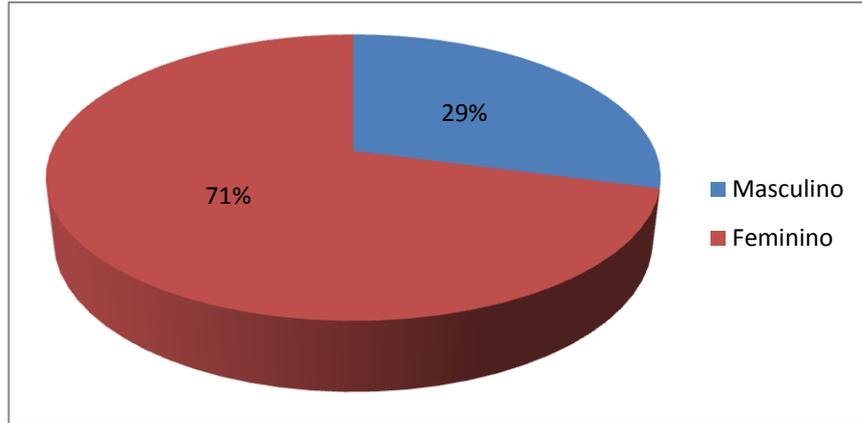
Foram avaliados um total de 2340 pacientes atendidos nas assistências transfusionais e no ambulatório do Núcleo Regional de Patos de Minas – HEMOMINAS que receberam transfusão sanguínea. Destes pacientes, 24 apresentaram a pesquisa de anticorpos irregulares positiva, representando 1,025% do total de pacientes (Gráfico 1).



**Gráfico 1** - Classificação de 2340 pacientes das assistências transfusionais e do ambulatório do NRPMI que receberam transfusões no período de janeiro de 2010 a setembro de 2011. PAI: Pesquisa de anticorpo irregular.

**Fonte:** Dados retirados do acervo eletrônico do Núcleo Regional de Patos de Minas - HEMOMINAS

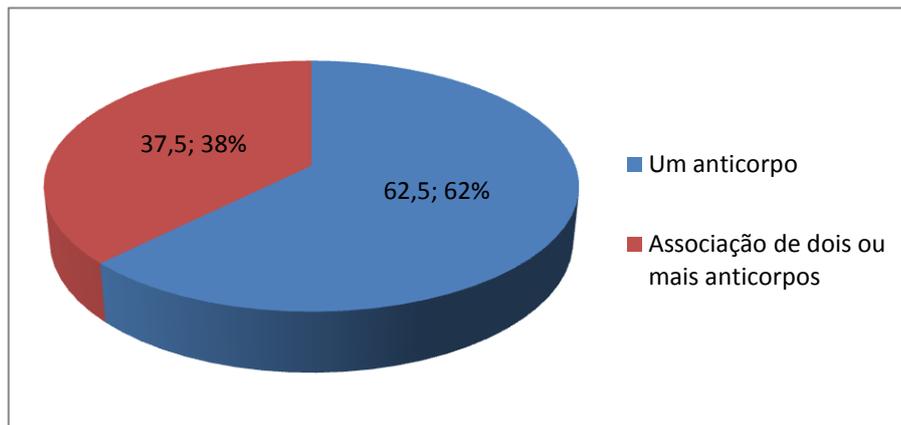
Desses pacientes aloimunizados 17 eram do sexo feminino (70,83%) e 7 do sexo masculino (29,17%) (Gráfico 2).



**Gráfico 2** - Classificação do sexo dos pacientes aloimunizados das assistências transfusionais e do ambulatório do NRPMI que receberam transfusões no período de janeiro de 2010 a setembro de 2011.

**Fonte:** Dados retirados do acervo eletrônico do Núcleo Regional de Patos de Minas – HEMOMINAS

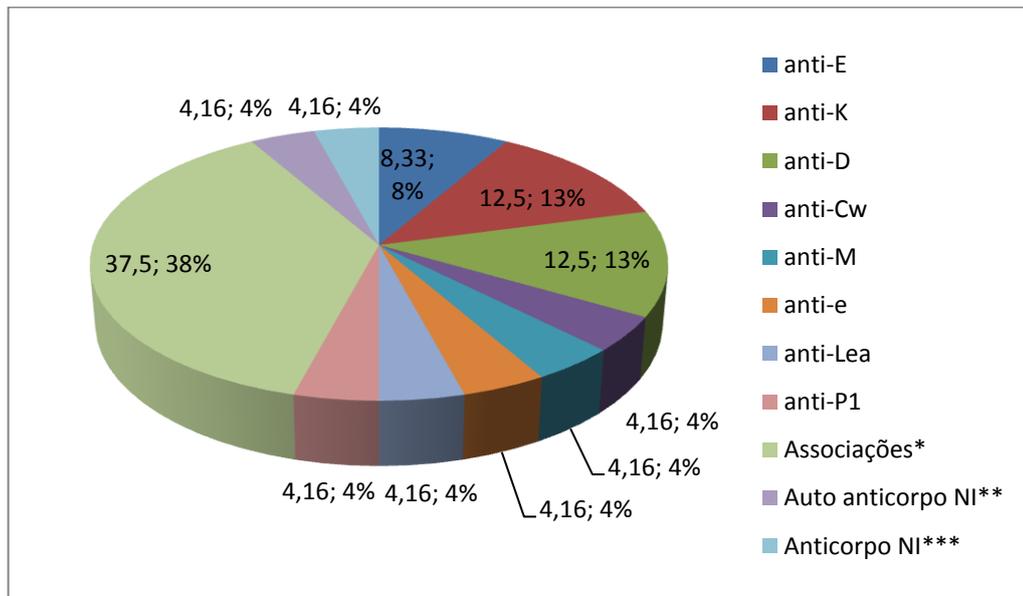
Do total de aloimunizados 15 pacientes (62,5%) apresentam um aloanticorpo e 9 pacientes (37,5%) apresentaram associações de dois ou mais anticorpos. (Gráfico 3)



**Gráfico 3** - Classificação dos pacientes aloimunizados das assistências transfusionais e do ambulatório do NRPMI que receberam transfusões no período de janeiro de 2010 a setembro de 2011, de acordo com o número de anticorpo desenvolvido.

**Fonte:** Dados retirados do acervo eletrônico do Núcleo Regional de Patos de Minas – HEMOMINAS

Os anticorpos encontrados com maior frequência foram: anti-E encontrado em 8 pacientes (33,33%) sendo em 2 pacientes (8,33%) isolados e 6 (25%) associados a outros anticorpos, anti-K foi apresentado por 8 pacientes (33,33%), 3 pacientes (12,5%) isoladamente e 5 (20,83%) com associações. Em 5 pacientes (20,83%) foi encontrado anti-D, 3 (12,5%) avulso e 2(8,33%) acompanhados por outros anticorpos. Dois (4,16%) dos 24 pacientes não foi possível identificar o anticorpo encontrado. Um deles apresentando um anticorpo e o outro um auto-anticorpo de especificidade não determinada pelas hemácias do painel de identificação (Gráfico 4).



**Gráfico 4** - Distribuição dos pacientes aloimunizados assistências transfusionais e do ambulatório do NRPMI que receberam transfusões no período de janeiro de 2010 a setembro de 2011 segundo o tipo de anticorpo encontrado.

\*Associações: anti-D+anti-K, anti-c+anti-E+anti-Jk<sup>a</sup>, anti-C+anti-K+anti-hr<sup>s</sup>, anti-E+anti-Jk<sup>a</sup>, anti-Cw+anti-s+anti-K+anti-E, anti-D+anti-C+anti-K, anti-E+anti-Jk<sup>a</sup>, anti-E+anti-Fy<sup>a</sup>+anti-Jk<sup>b</sup>+anti-N+anti-K, anti-E+anti-M.

\*\* Auto anticorpo de especificidade não determinada pelas hemácias do painel de identificação.

\*\*\* Anticorpo de especificidade não determinada pelas hemácias do painel de identificação.

**Fonte:** Dados retirados do acervo eletrônico do Núcleo Regional de Patos de Minas – HEMOMINAS

**Tabela 1** - Principais anticorpos irregulares identificados em 24 pacientes, divididos por sexo, no NRPMI, de janeiro de 2010 a setembro de 2011

Tipo de anticorpo	masculino		feminino	
	Nº	%	Nº	%
anti-D (Rh)	00	00	03	17,65
anti-E (Rh)	00	00	02	11,77
anti-e (Rh)	01	14,28	00	00
anti-K (Kell)	02	28,58	01	5,88
anti-M (MNS)	00	00	01	5,88
anti-Le <sup>a</sup> (Lewis)	01	14,28	00	00
anti-Cw	00	00	01	5,88
Anti-P1	01	14,28	00	00
Outros*	00	00	02	11,77
Associações**	02	28,58	07	41,17
Total	07	100,00	17	100,00

\*Outros: Presença de auto anticorpo de especificidade não determinada pelas hemácias do painel de identificação. Presença de anticorpo de especificidade não determinada pelas hemácias do painel de identificação.

\*\*Associações: anti-D+anti-K, anti-c+anti-E+anti-Jk<sup>a</sup>, anti-C+anti-K+anti-hr<sup>s</sup>, anti-E+anti-Jk<sup>a</sup>, anti-Cw+anti-s+anti-K+anti-E, anti-D+anti-C+anti-K, anti-E+anti-Jk<sup>a</sup>, anti-E+anti-Fy<sup>a</sup>+anti-Jk<sup>b</sup>+anti-N+anti-K, anti-E+anti-M.

Fonte: Dados retirados do acervo eletrônico do Núcleo Regional de Patos de Minas – HEMOMINAS

## 4 DISCUSSÃO

Nesse estudo, o percentual de aloimunizados (1,025%) é um índice relativamente baixo, pouco acima do índice encontrado no estudo realizado por Martins et al. (2008). Portanto, comparado com a pesquisa de Alves, M. V. (2010), que encontrou 9,4%, foi bem inferior, menor também do que o valor encontrado por Santos et al. (2007) que foi de 2,1%. A implantação da fenotipagem eritrocitária no NRPMI para pacientes com doenças hematológicas ou aqueles passíveis de múltiplas transfusões diminui o índice de aloimunização por aumentar a compatibilidade sanguínea.

A prevalência de anticorpos irregulares em pacientes do sexo feminino encontrada está similar ao estudo de Martins et al. (2008). Esse fato pode ser explicado pelo fato que a mulher pode ser sensibilizada durante o período de gestação.

No presente estudo observou em 37,5% dos pacientes a presença de mais de um anticorpo irregular desenvolvido. De acordo com Novaretti (2007) depois de desenvolver o primeiro anticorpo, a chance de desenvolver outros é maior do que a de um paciente que não tem nenhum desenvolver o primeiro.

Analisando os anticorpos mais frequentes observou-se a prevalência do anti-E juntamente com o anti-K, apresentado por 8 pacientes cada, seguido do anti-D com presença em 5 pacientes, concordando com achados da literatura (NOVARETTI, 2007).

No sexo feminino o anticorpo anti-D foi o mais encontrado, como no estudo realizado por Martins et al. (2008) e também achados na literatura (BAIOCH; NARDOZZA, 2009).

Diante desses dados foi possível verificar a verdadeira importância da implantação da fenotipagem eritrocitária com o baixo índice de aloimunizados encontrados. A ampliação dessa técnica para pacientes com cirurgias programadas ou transfusões sem emergências diminuiria ainda mais a aloimunização, evitando as reações adversas, aumentando a segurança transfusional e a qualidade da hemoterapia brasileira.

## **ABSTRACT**

The erythrocyte phenotyping is a way to prevent alloimmunization in multitransfused patients by increasing the blood compatibility and an important tool in transfusion safety. The objective of this study was to report the frequency of irregular antibodies in transfused patients in ambulatory attendances and transfusion the Regional Nucleus of Patos de Minas - Hemominas (NRPMI) from January 2010 to September 2011 and also demonstrate the importance of phenotyping erythrocyte reduction in this index. The research gathered data from the electronic holdings NRPMI of 2340 patients transplanted with the presence of irregular antibodies positive. Of these patients, 24 (1.025%) had irregular antibody positive, and 17 (70.83%) were female and seven (29.17%) were male. The antibodies were found with greater frequency anti-E, anti-K and anti-D. In females the anti-D was the most found. He has also 9

patients with combinations of two and more irregular antibodies. The erythrocyte phenotyping is largely responsible for the low rate of alloimmunized found in this study.

**Keywords:** Erythrocyte phenotyping. Alloimmunization. Irregular antibodies.

## REFERÊNCIAS

ALVES, R. T. et al. Avaliação do polimorfismo de grupos sanguíneos e fenótipo de hemoglobinas em um grupo de universitários de São José do Rio Preto, SP. **Revista Brasileira de Hematologia e Hemoterapia**, 2003;25(1):65-71. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbhh/v25n1/v25n1a12.pdf>>. Acesso em 02 maio 2011.

ALVES, V. M. **Frequência de Aloanticorpos Irregulares Antieritrocitários em Receptores de Concentrados de Hemácias Atendidos com Emergências Médicas e/ou com Doenças Agudas no Hospital de Clínicas da UFTM**. 2010. 82 F. Tese (Pós-graduação em Patologia) - Área de concentração de Patologia Clínica, Universidade Federal do Triângulo Mineiro, Uberaba, 2010. <[http://www.uftm.edu.br/patolo/cpgp/imagem/Tese\\_VitorMAlvesME.pdf](http://www.uftm.edu.br/patolo/cpgp/imagem/Tese_VitorMAlvesME.pdf)>. Acesso em 17 set 2011.

BAIOCHI, E.; NARDOZZA, L. M. M. Aloimunização. **Revista Brasileira de Ginecologia e Obstetrícia**, 2009;31(6):311-9. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbgo/v31n6/08.pdf>>. Acesso em: 13 mar 2011.

BONIFÁCIO, S. L.; NOVARETTI, M. C. Z. Funções biológicas dos antígenos eritrocitários. **Revista Brasileira de Hematologia e Hemoterapia**, 2009;31(2):104-111. <Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rbhh/v31n2/aop1509.pdf>>. Acesso em: 3 set 2011.

CALHOUN, L. Outros Sistemas Importantes de Grupo Sanguíneo In: HARMENING, D. M. **Técnicas Modernas em Banco de Sangue e Transfusão**. Rio de Janeiro: Revinter, 2006. Cap. 8, p. 161-194.

CARRAZZONE, C. F. V.; BRITO, A. M.; GOMES, Y. M. Importância da avaliação sorológica pré-transfusional em receptores de sangue. **Revista Brasileira de Hematologia e Hemoterapia**, 2004;26(2):93-98. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/%0D/rbhh/v26n2/v26n2a05.pdf>>. Acesso em: 13 mar 2011.

CASTILHO, L. Sistema de grupo sanguíneo Rh. In: BORDIN, J. O.; LANGHI JÚNIOR, D. M.; COVAS, D. T. **Hemoterapia Fundamentos e Prática**. São Paulo: Atheneu, 2007. Cap. 15, p. 137-145.

CASTILHO, L. O futuro da aloimunização eritrocitária. **Revista Brasileira de Hematologia e Hemoterapia**, 2008;30(4): 259-265. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbhh/v30n4/v30n4a03.pdf>> Acesso em 6 set 2011.

COZAC, A. P. C. N. C. Sistema de grupo sanguíneo ABO. In: BORDIN, J. O.; LANGHI JÚNIOR, D. M.; COVAS, D. T. **Hemoterapia Fundamentos e Prática**. São Paulo: Atheneu, 2007. Cap. 14, p. 125-136.

CRUZ, R. O. et al. Incidência de aloimunização eritrocitária em pacientes politransfundidos **Einstein**, 2011; 9(2 Pt 1):173-8. Disponível em: <[http://apps.einstein.br/revista/arquivos/PDF/1777-Einstein\\_v9n2\\_173-178\\_port.pdf](http://apps.einstein.br/revista/arquivos/PDF/1777-Einstein_v9n2_173-178_port.pdf)>. Acesso em: 10 set 2011.

FABRON JÚNIOR, A.; BALEOTTI JÚNIOR, W. Outros Sistemas de Grupos Sanguíneos. In: BORDIN, J. O.; LANGHI JÚNIOR, D. M.; COVAS, D. T. **Hemoterapia Fundamentos e Prática**. São Paulo: Atheneu, 2007. Cap. 17, p. 161-169.

HARMENING, D. M.; FIRESTONE, D. Sistema Sanguíneo ABO. In: HARMENING, D. M. **Técnicas Modernas em Banco de Sangue e Transfusão**. Rio de Janeiro: Revinter, 2006. Cap. 5, p. 90-125.

HARMENING, D. M.; TAGHIZADEH, M. Sistema Lewis. In: HARMENING, D. M. **Técnicas Modernas em Banco de Sangue e Transfusão**. Rio de Janeiro: Revinter, 2006. Cap. 7, p. 145-158.

JEANS, E.; PAGLIARINI, T.; NOVARETTI, M. C. Z. Sistema de grupo sanguíneo Duffy: Biologia e prática transfusional. **Revista Brasileira de Hematologia e Hemoterapia**, 2005;27(2):110-119. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbhh/v27n2/v27n2a11.pdf>>. Acesso em: 27 ago 2011.

LANGHI JUNIOR, D. M.; BOTURÃO NETO, E.; CARVALHO, J. C. M. Sistemas de Grupos Sanguíneos Duffy, Kell e Kidd. In: BORDIN, J. O.; LANGHI JÚNIOR, D. M.; COVAS, D. T. **Hemoterapia Fundamentos e Prática**. São Paulo: Atheneu, 2007. Cap. 16, p. 147-159.

LARISON, P. J.; COOK, L. O. Efeitos adversos da transfusão. In: HARMENING, D. M. **Técnicas Modernas em Banco de Sangue e Transfusão**. Rio de Janeiro: Revinter, 2006. Cap. 18, p. 379-405.

MARTINS, M. L. et al. Uso da genotipagem de grupos sanguíneos na elucidação de casos inconclusivos na fenotipagem eritrocitária de pacientes atendidos na Fundação Hemominas **Revista Brasileira de Hematologia e Hemoterapia**, 2009;31(4):252-259. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbhh/v31n4/aop6609.pdf>>. Acesso em: 7 mar 2011.

MARTINS, P. R. J. et al. Frequência de anticorpos irregulares em politransfundidos no Hemocentro Regional de Uberaba-MG, de 1997 a 2005. **Revista Brasileira de Hematologia e Hemoterapia**, 2008;30(4):272-276. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbhh/v30n4/v30n4a08.pdf>>. Acesso em: 3 mar 2011.

MELO, L. Testes de compatibilidade sanguínea. In: BORDIN, J. O.; LANGHI JÚNIOR, D. M.; COVAS, D. T. **Hemoterapia Fundamentos e Prática**. São Paulo: Atheneu, 2007. Cap. 18, p. 171-176.

NOVARETTI, M. C. Z. Investigação laboratorial em pacientes com anticorpos eritrocitário. In: BORDIN, J. O.; LANGHI JÚNIOR, D. M.; COVAS, D. T. **Hemoterapia Fundamentos e Prática**. São Paulo: Atheneu, 2007. Cap. 20, p. 185-192.

PORTARIA MS nº 1.353, de 13.06.2011 - DOU 1 de 14.06.2011. Disponível em: <[http://portal.anvisa.gov.br/wps/wcm/connect/0a8db8804798da559fe7bf11eefca640/Portaria\\_n\\_1353\\_2011.pdf?MOD=AJPERES](http://portal.anvisa.gov.br/wps/wcm/connect/0a8db8804798da559fe7bf11eefca640/Portaria_n_1353_2011.pdf?MOD=AJPERES)>. Acesso em: 04 out 2011.

SANTOS, F. W. R. et al. Post-transfusion red alloimmunization in patients with acute disorders and medical emergencies. **Revista Brasileira de Hematologia e Hemoterapia**, 2007;29(4):369-372. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbhh/v29n4/a09v29n4.pdf>>. Acesso 8 set 2011.

VERRASTRO, T.; LORENZI, T. F. O sangue e sua formação. In: VERRASTRO, T.; LORENZI, T. F.; WENDEL NETO, S. **Hematologia e Hemoterapia**. São Paulo: Atheneu, 2005. Cap. 1, p. 3-8.

WILER, M. Grupo de sangue do sistema Rh. In: HARMENING, D. M. **Técnicas Modernas em Banco de Sangue e Transfusão**. Rio de Janeiro: Revinter, 2006. Cap. 6, p. 128-144.

## **AGRADECIMENTOS**

A Deus, por ter me concedido tantas coisas maravilhosas em minha vida: saúde, um bom lar, uma boa família e muitas bênçãos e vitórias. Aos meus pais, Edgar e Anice, ao meu irmão Thiago e a toda minha família, pelo companheirismo, amor e compreensão. Ao meu orientador, Prof. Esp. Bruno Tolentino Caixeta, por todo auxílio e atenção, além das várias observações e críticas construtivas, desde a elaboração do projeto até a conclusão do trabalho. À Prof<sup>a</sup>. de TCC. Nayara, que em certas ocasiões colaborou com importantes sugestões. Aos meus colegas por todos os momentos que passamos durante esses quatro anos meu especial agradecimento. Aos funcionários do NRPMI de um modo geral, pela simpatia, amizade e cortesia.

**Data de entrega do artigo: 31/10/2011**