

## ФЕНОТИП СИСТЕМ ГРУПП КРОВИ MNS, DUFFY, KIDD, LUTHERAN, LEWIS, KELL И P1PK У ДОНОРОВ ХАНТЫ-МАНСИЙСКА

Зиновьева А.В.<sup>1</sup>, Рокина О.А.<sup>1</sup>, Сухарева А.С.<sup>1</sup>, Кутефа Е.И.<sup>1</sup>,  
 Жибурт Е.Б.\*<sup>2</sup>

DOI: 10.25881/20728255\_2023\_19\_1\_78

<sup>1</sup> БУ ХМАО-Югры «Окружная клиническая больница»,  
 Ханты-Мансийск

<sup>2</sup> ФГБУ «Национальный медико-хирургический Центр  
 им. Н.И. Пирогова», Москва

**Резюме.** Обоснование: Антигены систем групп крови MNSs, Duffy, Kidd, Lutheran, Lewis, Kell (Kp<sup>a</sup>, Kp<sup>b</sup>) и P1PK обладают иммуногенностью, вызывают выработку нерегулярных антител и соответствующие трудности в подборе донорских эритроцитов.

Цель: создание когорты регулярных доноров, фенотипированных по антигенам указанных выше систем групп крови.

Материалы и методы: С 2014 по 2023 гг. в отделении переливания крови Окружной клинической больницы (г. Ханты-Мансийск) обследовали 830 регулярных доноров с частотой донаций более 3 раз в год. Наряду с фенотипами ABO и Rh определяли антигены систем групп крови MNSs, Duffy, Kidd, Lutheran, Lewis, Kell (Kp<sup>a</sup>, Kp<sup>b</sup>) и P1PK. Фенотипировали эритроциты в гелевых картах с использованием анализатора IH-100 (Биорад, Швейцария). Распространённость фенотипов сравнивали с данными литературы о распространённости аналогичных фенотипов у европеоидов методом хи-квадрат при уровне значимости 0,05.

Результаты: В Ханты-Мансийске на 9,2% чаще встречается фенотип M+N-S-s+ (p<0,01) и на 11,1% реже фенотип M+N+S+s+ (p<0,01). Фенотип Le (a-b-) среди доноров встречается на 9,1% чаще, чем в группе сравнения (p<0,001). Этим донорам следует обратить внимание на повышенный риск ишемической болезни сердца у лиц с нулевым фенотипом Lewis. Антигены Fy<sup>a</sup> и Fy<sup>b</sup> были обнаружены в 71% и 76% случаев, соответственно. Нулевой фенотип Даффи, Fy(a-b-) обнаружен у 4 доноров. Частота встречаемости антигенов Jk<sup>a</sup> и Jk<sup>b</sup> составила 82,4% и 64,3%, соответственно. Обнаружен 41 донор с редким нулевым фенотипом Кидд. Для системы группы крови Лютеран частоты антигенов Lu<sup>a</sup> и Lu<sup>b</sup> составляли 2,0% и 98%, соответственно. Фенотип P1 среди доноров распространен на 16% реже, чем в группе сравнения (p<0,001).

Заключение: Впервые изучена частота фенотипов шести дополнительных систем групп крови у доноров Ханты-Мансийска. По сравнению с данными литературы в Ханты-Мансийске чаще встречаются фенотипы: M+N-S-s+, Le(a-b-), Fy(a-b-), Jk(a-b-) и реже – фенотипы M+N+S+s+ и P1. Предстоит оценить эффективность подбора крови доноров с известным расширенным фенотипом эритроцитов для профилактики трансфузионных реакций, вызванных нерегулярными антителами.

**Ключевые слова:** переливание крови, донор, эритроциты, система группы крови, фенотип.

### Введение

Известна географическая неравномерность распространения групп крови в популяциях, что определяется многими факторами, главным из которых является национальный состав. Различия в распространённости антигенов эритроцитов у разных народов имеют клиническое значение, оказывая влияние на частоту трансфузионных реакций, и представляют одну из важнейших проблем трансфузиологии. Антигены систем групп крови MNSs, Duffy, Kidd, Lutheran, Lewis, Kell (Kp<sup>a</sup>, Kp<sup>b</sup>) и P1PK обладают

### PHENOTYPE OF BLOOD GROUP SYSTEMS MNS, DUFFY, KIDD, LUTHERAN, LEWIS, KELL AND P1PK IN DONORS FROM KHANTY-MANSIYSK

Zinovieva A.V.<sup>1</sup>, Rokina O.A.<sup>1</sup>, Sukhareva A.S.<sup>1</sup>, Kutefa E.I.<sup>1</sup>, Zhiburt E.B.\*<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Okrug Clinical Hospital, Khanty-Mansiysk

<sup>2</sup> Pirogov National Medical and Surgical Center, Moscow

**Abstract.** Rationale: Antigens of the blood group systems MNSs, Duffy, Kidd, Lutheran, Lewis, Kell (Kp<sup>a</sup>, Kp<sup>b</sup>) and P1PK are immunogenic, cause the production of irregular antibodies and corresponding difficulties in the selection of donor red blood cells.

Objective: to create a cohort of regular donors, phenotyped according to the antigens of the above blood group systems.

Methods: From 2014 to 2023 in the blood transfusion department of the Okrug Clinical Hospital (Khanty-Mansiysk). We examined 830 regular donors with a donation frequency of more than 3 times a year. Along with the ABO and Rh phenotypes, antigens of the MNSs, Duffy, Kidd, Lutheran, Lewis, Kell (Kp<sup>a</sup>, Kp<sup>b</sup>) and P1PK blood group systems were determined. Red blood cells were phenotyped in gel cards using an IH-100 analyzer (Biorad, Switzerland). The prevalence of phenotypes was compared with literature data on the prevalence of similar phenotypes in Caucasians using the chi-square method at a significance level of 0.05.

Results: In Khanty-Mansiysk, the M+N-S-s+ phenotype is 9.2% more common (p<0.01) and the M+N+S+s+ phenotype is 11.1% less common (p<0.01). The Le (a-b-) phenotype among donors is 9.1% more common than in the comparison group (p<0.001). These donors should be aware of the increased risk of coronary artery disease in individuals with the Lewis null phenotype. Fy<sup>a</sup> and Fy<sup>b</sup> antigens were detected in 71% and 76% of cases, respectively. The Duffy null phenotype, Fy(a-b-), was found in 4 donors. The frequency of occurrence of Jk<sup>a</sup> and Jk<sup>b</sup> antigens was 82.4% and 64.3%, respectively. 41 donors with the rare Kidd null phenotype were identified. For the Lutheran blood group system, the frequencies of Lu<sup>a</sup> and Lu<sup>b</sup> antigens were 2.0% and 98%, respectively. Phenotype P1 among donors is 16% less common than in the comparison group (p<0.001).

Conclusion: For the first time, the frequency of phenotypes of six additional blood group systems in donors from Khanty-Mansiysk was studied. Compared to literature data, the following phenotypes are more common in Khanty-Mansiysk: M+N-S-s+, Le(a-b-), Fy(a-b-), Jk(a-b-) and less commonly – phenotypes M+N+S+s+ and P1. The effectiveness of selecting blood from donors with a known extended erythrocyte phenotype for the prevention of transfusion reactions caused by irregular antibodies remains to be assessed.

**Keywords:** blood transfusion, donor, red blood cells, blood group system, phenotype.

иммуногенностью, вызывают выработку нерегулярных антител и соответствующие трудности подбора донорских эритроцитов. Это создает предпосылки для создания банка фенотипированных компонентов донорской крови по указанным выше антигенам.

### Материалы и методы

С 2014 по 2023 гг. в отделении переливания крови Окружной клинической больницы (г. Ханты-Мансийск) обследовали 830 регулярных доноров с частотой до-

\* e-mail: zhiburteb@pirogov-center.ru

наций более 3 раз в год. Наряду с фенотипами ABO и Rh определяли антигены систем групп крови MNSs, Duffy, Kidd, Lutheran, Lewis, Kell (Kp<sup>a</sup>, Kp<sup>b</sup>) (Табл. 1). Доля RhD-отрицательных доноров составила 19,0–25,5%. Фенотипировали эритроциты в гелевых картах с использованием анализатора IH-100 (Биорад, Швейцария). Распространённость фенотипов сравнивали с данными литературы о распространённости аналогичных фенотипов у европеоидов методом хи-квадрат.

В Ханты-Мансийске на 9,2% чаще встречается фенотип M+N-S-s+ (отношение шансов (ОШ) 2,4, 95% доверительный интервал (ДИ) от 1,29 до 4,45,  $\chi^2 = 8,1$ ,  $p < 0,01$ ) и на 11,1% реже фенотип M+N+S+s+ (ОШ 0,47, 95% ДИ от 0,31 до 0,72,  $\chi^2 = 12,35$ ,  $p < 0,01$ ) (Табл. 2).

Антигены Le<sup>a</sup> и Le<sup>b</sup> были обнаружены у 13,7% и 66,4% доноров крови соответственно, в то время как Le (a-b+) был признан наиболее распространенным фенотипом, что соответствует частоте встречаемости среди русских. Фенотип Le (a-b-) среди доноров Ханты-Мансийска встречается на 9,1% чаще, чем в группе сравнения (ОШ 2,05, 95% ДИ от 1,57 до 2,67,  $\chi^2 = 28,31$ ,  $p < 0,001$ ) (Табл. 3). Этим донорам следует обратить внимание на повышенный риск ишемической болезни сердца у лиц с нулевым фенотипом Lewis [3].

Что касается системы групп крови Даффи, то антигены Fy<sup>a</sup> и Fy<sup>b</sup> были обнаружены в 71% и 76% случаев соответственно. Самым распространенным фенотипом среди наших доноров в системе групп крови Даффи был Fy (a+b+), аналогичный тому, который отмечен в европейской популяции. Нулевой фенотип Даффи, Fy (a-b-), редко встречается среди европеоидных и азиатских популяций, тогда как это наиболее распространенный фенотип у чернокожих, встречающийся более чем у двух третей чернокожего населения. Расовые различия в распределении антигенов Даффи являются результатом положительного давления отбора: отсутствие антигенов Даффи в эритроцитах делает эритроциты более устойчивыми к инвазии малярийных паразитов. Тем не менее нулевой фенотип Даффи обнаружен у 4 доноров (Табл. 4).

Система группы крови Kidd представлена двумя антигенами Jk<sup>a</sup> и Jk<sup>b</sup>. В Великобритании антитела к антигенам системы Кидд вовлечены более чем в 50% не-ABO гемолитических трансфузионных реакций [6]. Частота встречаемости Jk<sup>a</sup> антигенов и Jk<sup>b</sup> составила 82,4% и 64,3%, соответственно. Наиболее распространенным фенотипом в системе групп крови Кидд был Jk(a+b+), что близко по распространенности к европейской популяции. Нулевой фенотип Кидд встречается очень редко. Отмечают, что он присутствует у 0,9% полинезийцев. Тем интереснее значительная доля доноров с нулевым фенотипом Кидд. Ценность этих доноров обусловлена высокой иммуногенностью антигенов Jk<sup>a</sup> и Jk<sup>b</sup> (Табл. 5) [7].

Самый распространенный фенотип в системе группы крови Келл — Kp (a-b+) (Табл. 6).

Для системы групп крови Лютеран частоты антигенов Lu<sup>a</sup> и Lu<sup>b</sup> составляли 2,0% и 98%, соответственно

Табл. 1. Фенотип системы группы крови ABO у типированных доноров, n

Системы группы крови	Фенотип системы ABO			
	O	A	B	AB
MNSs	254	265	162	103
Duffy	279	298	180	111
Kidd	278	269	179	107
Lutheran	38	20	31	11
Lewis	274	268	75	113
Kell (Kp <sup>a</sup> , Kp <sup>b</sup> )	38	28	30	12

Табл. 2. Частота фенотипов системы группы крови MNS

Фенотип	Ханты-Мансийск, n = 784		Европеоиды, n = 149 [1]	
	n	%	n	%
M+N-S+s-	40	5,1	9	6,0
M+N-S+s+	89	11,3	21	14,1
M+N-S-s+	136	17,3	12	8,1
M+N-S-s-	0	0	0	0,0
M+N+S+s-	30	3,8	6	4,0
M+N+S+s+	102	13,1	36	24,2
M+N+S-s+	228	29,1	33	22,1
M+N+S-s-	0	0	0	0,0
M-N+S+s-	3	0,4	1	0,7
M-N+S+s+	33	4,2	9	6,0
M-N+S-s+	122	15,6	22	14,8
M-N+S-s-	1	0,1	0	0,0

Табл. 3. Частота фенотипов системы группы крови Lewis

Фенотип	Ханты-Мансийск, n = 730		Европеоиды, n = 1037 [2]	
	n	%	n	%
Le (a+b-)	100	13,7	141	13,6
Le (a-b+)	485	66,4	784	75,6
Le (a-b-)	145	19,9	112	10,8
Le (a+b+)	0	0,0	0	0,0

Табл. 4. Частота фенотипов системы группы крови Duffy

Фенотип	Ханты-Мансийск, n = 830		Европеоиды, n = 2182 [4]	
	n	%	n	%
Fy (a+b-)	194	23,4	436	20,0
Fy (a+b+)	397	47,8	1048	48,0
Fy (a-b+)	235	28,3	698	32,0
Fy (a-b-)	4	0,5	0	0,0

Табл. 5. Частота фенотипов системы группы крови Kidd

Фенотип	Ханты-Мансийск, n = 830		Европеоиды, n = 2000 [5]	
	n	%	n	%
Jk(a+b-)	219	26,4	526	26,3
Jk(a-b+)	241	29,0	468	23,4
Jk(a+b+)	329	39,64	1006	50,3
Jk(a-b-)	41	4,94	0	0

Зиновьева А.В., Рокина О.А., Сухарева А.С. и др.  
ФЕНОТИП СИСТЕМ ГРУПП КРОВИ MNS, DUFFY, KIDD, LUTHERAN,  
LEWIS, KELL И P1PK У ДОНОРОВ ХАНТЫ-МАНСЬИЙСКА

Табл. 6. Частота фенотипов системы группы крови Kell (Кра, Крб)

Фенотип	Ханты-Мансийск, n = 108		Европеоиды, n = 536 [8]	
	n	%	n	%
Kp (a+b-)	0	0,0	0	0,0
Kp (a+b+)	1	0,93	10	1,8
Kp (a-b+)	107	99,07	526	98,2
Kp (a-b-)	0	0,0	0	0,0

Табл. 7. Частота фенотипов системы группы крови Lutheran

Фенотип	Ханты-Мансийск, n = 100		Европеоиды, n = 150 [9]	
	n	%	n	%
Lu <sup>a</sup>	2	2,0	6	4,0
Lu <sup>b</sup>	98	98,0	150	100

Табл. 8. Частота фенотипов системы группы крови P1PK

Фенотип	Ханты-Мансийск, n = 788		Европеоиды, n = 150 [6]	
	n	%	n	%
P1	504	64,0	120	80,0
P2	284	36,0	НД	НД

Примечание: НД — нет данных.

(Табл. 7). Любопытно, что отсутствие в фенотипе антигенов Lu<sup>a</sup> даёт возможность платного донорства из-за «редкости» фенотипа [10].

Фенотип P1 среди доноров распространен на 16% реже, чем в группе сравнения (ОШ 0,44, 95% ДИ от 0,29 до 0,68,  $\chi^2 = 14,56$ ,  $p < 0,001$ ) (Табл. 8).

## Заключение

Впервые изучена частота фенотипов шести дополнительных систем групп крови у доноров Ханты-Мансийска. По сравнению с данными литературы в Ханты-Мансийске чаще встречаются фенотипы: M+N-S-s+, Le(a-b-), Fu(a-b-), Jk(a-b-) и реже — фенотипы M+N+S+s+ и P1.

Предстоит оценить эффективность подбора крови доноров с известным расширенным фенотипом эритроцитов для профилактики трансфузионных реакций, вызванных нерегулярными антителами [11; 12].

**Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов (The authors declare no conflict of interest).**

## ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

- Halawani AJ, Habibullah MM, Dobie G, et al. Frequencies of MNS Blood Group Antigens and Phenotypes in Southwestern Saudi Arabia. *Int J Gen Med.* 2021; 14: 9315-9319. doi: 10.2147/IJGM.S344826.
- Косьяков П.Н. Изоантигены и изоантитела человека в норме и патологии. — М.: Медицина, 1974. [Kosyakov PN. Human isoantigens and isoantibodies in health and disease. M.: Medicine; 1974. (In Russ.)]
- Жибурт Е.Б., Чепель А.И., Серебряная Н.Б. и др. Система антигенов Lewis как маркер риска ИБС // Терапевтический архив. — 1997. — Т.69. — №1. — С.29-31. [Zhiburt EB, Chepel AI, Serebryanaya NB, et al. The Lewis antigen system as a risk marker for coronary heart disease. *Therapeutic archive.* 1997; 69(1): 29-31. (In Russ.)]
- Mourant AE, Kopec AC, Domaniewska-Sobczak K. *The Distribution of Human Blood Groups and Other Polymorphisms.* 2-nd. ed. London: Oxford University Press; 1976.
- Race RR, Sanger R. *Blood Groups in Man.* 6th Edition, Blackwell Scientific Publications, Oxford; 1975.
- Чемоданов И.Г., Аверьянов Е.Г., Кузнецов С.И. и др. Гемонадзор в Великобритании // Трансфузиология. — 2020. — Т.21. — №1. — С.68-78. [Chemodanov IG, Averyanov EG, Kuznetsov SI, et al. Hemovigilance in the UK. *Transfusiology.* 2020; 21(1): 68-78. (In Russ.)]
- Reid ME, Lomas-Francis C. *The Blood Group Antigen Facts Book.* Second ed. New York: Elsevier Academic Press; 2004.
- Пискунова Т.М., Лазаренко Ю.П., Алдошкина Н.И. и др. Частота распределения антигенов Penney (Кра) и Rautenberg (Крб) системы у жителей Москвы // Проблемы гематологии. — 2001. — №3. — С.605. [Piskunova TM, Lazarenko YuP, Aldoshkina NI, et al. Frequency of distribution of Penney (Кра) and Rautenberg (Kpb) system antigens in Moscow residents. *Problems of Hematology.* 2001; 3: 605. (In Russ.)]
- Halawani A, Alhaj H, Abu-Tawil H. The prevalence of Lewis, Lutheran, and P1 antigens and phenotypes in South Western Saudi Arabia. *Vox Sang.* 2023; 118(2): 113.
- Жибурт Е.Б., Мадзаев С.Р. Особенности национальной оплаты донорства крови // Менеджер здравоохранения. — 2013. — №8. — С.27-32. [Zhiburt EB, Madzaev SR. Features of national payment for blood donation. *Healthcare Manager.* 2013; 8: 27-32.
- Похабов Д.С., Танкаева Х.С., Кузьмин Н.С. и др. О профессиональном уровне детских трансфузиологов // Вестник Национального медико-хирургического центра им. Н.И. Пирогова. — 2023. — Т.18. — №1. — С.101-104. [Pokhabov DS, Tankayeva KhS, Kuzmin NS, et al. On the professional level of pediatric transfusionists. *Vestnik Nacional'nogo mediko-hirurgicheskogo centra im. N.I. Pirogova.* 2023; 18(1): 101-104. (In Russ.)] doi: 10.25881/20728255\_2023\_18\_1\_101.
- Похабов Д.С., Шестаков Е.А., Шалыгин Л.Д., Жибурт Е.Б. 20 лет службы крови Пироговского Центра // Вестник НМХЦ им. Н.И. Пирогова. — 2023. — №18(2). — С.15-20. [Pokhabov DS, Shestakov EA, Shalygin LD, Zhiburt EB. 20 years of blood service at the Pirogov Center. *Vestnik Nacional'nogo mediko-hirurgicheskogo centra im. N.I. Pirogova.* 2023; 18(2): 15-20. (In Russ.)] doi: 10.25881/20728255\_2023\_18\_2\_15.