

Статья поступила в редакцию 19.05.2025 г.

DOI: 10.24412/2687-0053-2025-2-69-71 EDN: VEQRU

**Информация для цитирования:**

Павленко В.В., Романова Ю.Р., Матанцева А.В., Карелина О.Б., Каменева Е.А. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЧАСТОТЫ ВСТРЕЧАЕМОСТИ НАИБОЛЕЕ ИММУНОГЕННЫХ АНТИГЕНОВ ЭРИТРОЦИТОВ У ПАЦИЕНТОВ НА АВТОМАТИЧЕСКОМ АНАЛИЗАТОРЕ ACROSS OCTO-M // Медицина в Кузбассе. 2025. №2. С. 69-71.

**Павленко В.В., Романова Ю.Р., Матанцева А.В., Карелина О.Б., Каменева Е.А.**

Кузбасская клиническая больница скорой медицинской помощи имени М.А. Подгорбунского, Кемеровский государственный медицинский университет, г. Кемерово, Россия



## ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЧАСТОТЫ ВСТРЕЧАЕМОСТИ НАИБОЛЕЕ ИММУНОГЕННЫХ АНТИГЕНОВ ЭРИТРОЦИТОВ У ПАЦИЕНТОВ НА АВТОМАТИЧЕСКОМ АНАЛИЗАТОРЕ ACROSS OCTO-M

Исследование частоты встречаемости наиболее иммуногенных антигенов эритроцитов у пациентов имеет важное значение для понимания иммунных реакций и обеспечения эффективных методов трансфузионной терапии. Специфические иммуногенные антигены, содержащиеся в эритроцитах, могут вызывать образование антител у реципиентов, что может приводить к различным гемолитическим реакциям и другим осложнениям. Необходимость тщательного скрининга донорских эритроцитов и индивидуального подхода к трансфузионной терапии позволит минимизировать риск иммунных осложнений и улучшить безопасность лечения.

**Ключевые слова:** эритроциты; иммуногенные антигены; антитела; аллоиммунизация; гемотрансфузия

**Pavlenko V.V., Romanova Yu.R., Matantseva A.V., Karelina O.B., Kameneva E.A.**

Kuzbass Clinical Hospital of Emergency Medical Care named after M.A. Podgorbunsky, Kemerovo State Medical University, Kemerovo, Russia

### DETERMINATION OF THE FREQUENCY OF OCCURRENCE OF THE MOST IMMUNOGENIC ERYTHROCYTE ANTIGENS IN PATIENTS USING THE ACROSS OCTO-M AUTOMATIC ANALYZER

Studying the frequency of occurrence of the most immunogenic red blood cell antigens in patients is important for understanding immune reactions and ensuring effective methods of transfusion therapy. Specific immunogenic antigens contained in red blood cells can cause the formation of antibodies in recipients, which can lead to various hemolytic reactions and other complications. The need for careful screening of donor red blood cells and an individual approach to transfusion therapy will minimize the risk of immune complications and improve the safety of treatment.

**Key words:** erythrocytes; immunogenic antigens; antibodies; alloimmunization; blood transfusion

Переливание компонентов крови ежедневно спасает жизни многим людям. Однако, не всегда удается предотвратить серьезные осложнения, возникающие в результате трансфузии. Неполноценное иммунологическое обследование крови пациента может привести к аллосенсибилизации и увеличению риска развития посттрансфузионных осложнений (ПТО) гемолитического типа. Поэтому определение частоты встречаемости антигенов эритроцитов (А, В, D, С, с, Е, е, К) имеет большое практическое значение [1].

Сведения о частоте обнаружения антигенов эритроцитов реципиентов дают возможность рационально планировать заготовку донорской крови. Шкала трансфузионно опасных антигенов, по данным различных авторов, представлена следующим образом: D>E>C>K>c>e, D>C>c>E>K>e, D>K>c>E>e>C [2]. Адекватное высокотехнологичное иммуногематологическое исследование крови

реципиента является одним из наиболее важных аспектов в профилактике ПТО гемолитического типа [3]. Проведение данного исследования позволяет обеспечить совместимость по наиболее иммуногенным эритроцитарным антигенам систем АВ0, Rh (Резус), Kell при трансфузии, что существенно повышает качество трансфузионной терапии.

**Цель исследования** — изучение антигенного состава эритроцитов пациентов для обеспечения иммунологической безопасности гемотрансфузионной терапии и рациональной заготовки донорской крови.

### МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

В исследование были включены образцы крови пациентов за 2022 год, которые исследовали на базе иммуногематологической лаборатории отделения пе-

реливания крови ККБСМП им. М.А. Подгорбунского на автоматическом анализаторе Across octo-m. Всего было исследовано 11564 образцов. Во всех образцах была определена групповая принадлежность по системе АВ0 перекрестным методом, а также антиген D системы Rh (Резус) при помощи метода геле-фильтрации с использованием гелевых карт Gel Forward & Reverse АВ0 with D<sup>IV</sup>-/Kell, стандартных эритроцитов RBC A1/B (Across). Дополнительно все образцы крови были фенотипированы по антигенам С, с, К, е системы Rh (Резус) и антигену К системы Kell при помощи метода геле-фильтрации с использованием гелевых карт Gel Rh Phenotyping with Kell (Across).

## РЕЗУЛЬТАТЫ

Среди исследуемых образцов крови чаще встречались пациенты с 0(I) группой и А(II) группой крови, 36,2% и 35,4% случаев, соответственно. Реже обнаруживалась В(III) группа крови (в 21,1% случаев), АВ(IV) группа крови была выявлена только у 7,3% пациентов.

При исследовании антигена Rho (D) чаще выявлялись Rh-положительные лица (в 80,9%), Rh-отрицательные лица – в 19,1% случаев.

При исследовании было выявлено, что среди лиц с резус-положительной принадлежностью крови наиболее распространенным является фенотип CcDee, который встречался в 36,9 % случаев (табл. 1).

**Таблица 1**  
Анализ частоты встречаемости Rh+ фенотипов

**Table 1**  
Analysis of the frequency of occurrence of Rh+ phenotypes

Фенотип	Абс. число пациентов	%
CcDee	3452	36,9
CcDEe	1880	20,1
CCDee	1731	18,5
ccDEe	1572	16,8
ccDEE	402	4,3
ccDee	271	2,9
другие	48	0,5

При анализе крови Rh-отрицательных пациентов было обнаружено, что у них наиболее распространен фенотип ccddee (85,5%) (табл. 2).

Не менее иммуногенным антигеном, чем антигены системы Rh (Резус), является антиген системы

## Информация о финансировании и конфликте интересов

Исследование не имело спонсорской поддержки.

Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

## ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES:

- Gerritsma JJ, Oomen I, Meinderts S, van der Schoot CE, Biemond BJ, van der Bom JG, Fijnvandraat K; SCORE consortium. Back to base pairs: What is the genetic risk for red bloodcell alloimmunization? *Blood Rev.* 2021; 48: 100794. doi: 10.1016/j.blre.2020.100794

**Таблица 2**  
Анализ частоты встречаемости Rh- фенотипов  
**Table 2**  
Analysis of the frequency of occurrence of Rh- phenotypes

Фенотип	Абс. число пациентов	%
ccddee	1887	85,5
Ccddee	295	13,4
ccddEe	19	0,9
CCddee	7	0,3
CcddEe	-	-

К. В нашем исследовании частота его встречаемости составила 8,1%.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Современные нормативные документы обязывают переливать идентичные эритроцит-содержащие компоненты крови по антигенам систем АВ0, Rh (Резус), Kell [4]. Учитывая трансфузионную активность в клинических отделениях, была изучена частота встречаемости основных трансфузионно опасных антигенов (А, В, D, С, с, Е, е, К) у пациентов (реципиентов) для обеспечения максимальной безопасности и эффективности аллогенной трансфузионной терапии и рационального планирования заготовки донорской крови [5].

Из исследования выявлено, что основную массу обследованных пациентов составляют резус-положительные лица с 0(I) (36,2%), и А(II) (35,4%) группами крови, CcDee фенотипа, без антигена К [6]. Полученные в ходе нашего исследования данные совпадают с данными авторов [7]: 0(I) 33-40%, А(II) 32-38%, В(III) 20-24%, АВ(IV) 6-11%.

По данным литературы, резус-положительные лица составляют 83-85%, резус отрицательные – 15-17% [8]. Результаты нашего исследования достаточно близки к этим показателям (Rh-положительных лиц 80,9%, Rh-отрицательных лиц 19,1%). У Rh-положительных лиц наиболее распространенным является фенотип CcDee, а у Rh-отрицательных пациентов наиболее распространен фенотип ccddee, что также совпадает с данными литературы [9].

Частота встречаемости антигена К составила 8,1%, что совпадает с данными литературы – 7-9% [10]. Практическое использование результатов, полученных в нашем исследовании, позволяет свести к минимуму долю иммунных осложнений и улучшить безопасность лечения.

2. Shastry S, Chenna D, Basavarajegowda A, Das S, Chaudhary RK. Red blood cell alloimmunization among recipients of blood transfusion in India: A systematic review and meta-analysis. *Vox Sang.* 2022; 117(9): 1057-1069. doi: 10.1111/vox.13296
3. Badami KG, Neal C, Sparrow RL, Wellard C, Haysom HE, McQuilten ZK, Wood EM. Red blood cell alloantibodies in the context of critical bleeding and massive transfusion. *Blood Transfus.* 2023; 21(5): 390-399. doi: 10.2450/2022.0131-22
4. Li Q, Duan S, Sun A, Liao Y, Wu Y, Wang H, et al. Study on the antigens and antibodies of Mur and Mi<sup>a</sup></sup> blood groups in southern China. *Transfus Apher Sci.* 2022; 61(4): 103378. doi:10.1016/j.transci.2022.103378
5. Okello CD, Shih AW, Nabwana M, Kiwanuka N, Heddle N, Mayanja-Kizza H, Orem J. Frequency of red blood cell allo-immunization in patients undergoing blood transfusion at the Uganda Cancer Institute. *Afr Health Sci.* 2023; 23(4): 362-370. doi: 10.4314/ahs.v23i4.39
6. Wafford TR, Walker LP. Prevalence of Rh, Kell, Kidd, Duffy, and MNS antigens in the Hispanic donor population of South Texas. *Immunohematology.* 2022; 38(2): 43-50. doi:10.21307/immunohematology-2022-040
7. Matosinho CGR, Silva CGR, Martins ML, Silva-Malta MCF. Next Generation Sequencing of Red Blood Cell Antigens in Transfusion Medicine: Systematic Review and Meta-Analysis. *Transfus Med Rev.* 2024; 38(1): 150776. doi: 10.1016/j.tmr.2023.150776
8. Salarvand S, Moeini Nasab S, Abdollahi A, Nozarian Z, Nazar E. Frequency and Underlying Causes of Alloimmunization Against Red Blood Cell Antigens in Patients Referred to the Blood Bank of the Tertiary Referral Hospital of Tehran from 2018 to 2020. *Arch Iran Med.* 2023; 26(9): 499-503. doi: 10.34172/aim.2023.75
9. Tamai Y, Ohto H, Takahashi H, Kitazawa J; Pediatric RBC Alloimmunization Consortium. Transfusion-Related Alloimmunization to Red Blood Cell Antigens in Japanese Pediatric Recipients. *Transfus Med Rev.* 2021; 35(1): 29-36. doi: 10.1016/j.tmr.2020.09.001
10. Tordon B, Montemayor C, Clarke G, O'Brien SF, Goldman M. Use of selective phenotyping and genotyping to identify rare blood donors in Canada. *Vox Sang.* 2023; 118(5): 398-401. doi: 10.1111/vox.13419

**Сведения об авторе:**

ПАВЛЕНКО Владимир Вячеславович, доктор мед. наук, профессор, зав. кафедрой госпитальной хирургии, ФГБОУ ВО КемГМУ Минздрава России, г. Кемерово, Россия. E-mail: pavlenkovv@list.ru

РОМАНОВА Юлия Рамилевна, врач клинической лабораторной диагностики КДЛ № 1, ГАУЗ ККБ СМП им. М.А. Подгорбунского, г. Кемерово, Россия. E-mail: romanova90julia@gmail.com

МАТАНЦЕВА Алиса Владимировна, врач клинической лабораторной диагностики КДЛ № 1, ГАУЗ ККБ СМП им. М.А. Подгорбунского, г. Кемерово, Россия. E-mail: ma51124@yandex.ru

КАРЕЛИНА Ольга Борисовна, канд. мед. наук, доцент, доцент кафедры акушерства и гинекологии им. проф. Г.А. Ушаковой, ФГБОУ ВО КемГМУ Минздрава России, г. Кемерово, Россия. E-mail: ivolga.karelina@mail.ru

КАМЕНЕВА Евгения Александровна, доктор мед. наук, главный врач, ГАУЗ ККБ СМП им. М.А. Подгорбунского, г. Кемерово, Россия. E-mail: kmr-kkbsmp@kuzdrav.ru

**Information about author:**

PAVLENKO Vladimir Vyacheslavovich, doctor of medical sciences, professor, head of the department of hospital surgery, Kemerovo State Medical University, Kemerovo, Russia. E-mail: pavlenkovv@list.ru

ROMANOVA Yulia Ramilevna, – doctor of clinical laboratory diagnostics of KDL N 1, M.A. Podgorbunsky Regional Clinical Hospital for Emergency Medical Care, Kemerovo, Russia. E-mail: romanova90julia@gmail.com

MATANITSEVA Alisa Vladimirovna, doctor of clinical laboratory diagnostics at KDL N 1, M.A. Podgorbunsky Regional Clinical Hospital for Emergency Medical Care, Kemerovo, Russia. E-mail: ma51124@yandex.ru

KARELINA Olga Borisovna, candidate of medical sciences, docent, docent of the department of obstetrics and gynecology named after G.A. Ushakova, Kemerovo State Medical University, Kemerovo, Russia. E-mail: ivolga.karelina@mail.ru

KAMENEVA Evgeniya Aleksandrovna, doctor of medical sciences, chief physician, M.A. Podgorbunsky Regional Clinical Hospital for Emergency Medical Care, Kemerovo, Russia. E-mail: kmr-kkbsmp@kuzdrav.ru

**Корреспонденцию адресовать:** ПАВЛЕНКО Владимир Вячеславович, 650029, г. Кемерово, ул. Ворошилова, д. 22 а, ФГБОУ ВО КемГМУ Минздрава России.

Тел: 8 (3842) 73-48-56 E-mail: pavlenkovv@list.ru