

2. Kotova I.V., Kalinin A.P. Clinical examples of the combined use of topical diagnosis in primary hyperparathyroidism. In: *Kalinin A.P., ed. Imaging techniques parathyroid glands and parathyroid surgery: a guide for physicians*. Moscow; 2010: 124–57. (in Russian)
3. Kuznetsov S.L., Mushkambarov N.N., Goryachkina V.L. *Atlas of histology, cytology and embryology*. Moscow: MIA; 2002. (in Russian)
4. Paltsev M.A., Anichkov N.M. *Atlas pathology of human tumors*. Moscow: Meditsina; 2005. (in Russian)
5. Shapiro N.A., Kamneva T.N. *Cytological diagnosis of thyroid diseases. Color Atlas for physicians*. Moscow: Reprintsentr; 2003. (in Russian)
6. Absher K.J., Truong L.D., Khurana K.K., Ramzy I. Parathyroid cytology: avoiding diagnostic pitfalls. *Head Neck*. 2002; 24 (2): 157–64.
7. Auger M., Charbonneau M., Hüttner I. Unsuspected intrathyroidal parathyroid adenoma: mimic of lymphocytic thyroiditis in fine-needle aspiration specimens—a case report. *Diagn Cytopathol*. 1999; 21 (4): 276–9.
8. Bancos I., Grant C.S., Nadeem S. et al. *Risks and benefits of parathyroid fine-needle aspiration with parathyroid hormone washout*. 2012; 41: 265–71.
9. Ghorra C., Rizk H., AbiHachem R. et al. Association of parathyroid pathology with well-differentiated thyroid carcinoma. *Presse Med*. 2012; 41: 265–71.
10. Glenthøj A., Karstrup S. Parathyroid identification by ultrasonically guided aspiration cytology. Is correct cytological identification possible? *APMIS*. 1989; 97 (6): 497–502.
11. Knezević-Obad A., Tomić-Brzac H., Zarković K. et al. Diagnostic pitfalls in parathyroid gland cytology. *Coll. Antropol*. 2010; 34 (1): 25–9.
12. Marmin C., Toledano M., Lemaire S. et al. Computed tomography of the parathyroids: the value of density measurements to distinguish between parathyroid adenomas of the lymph nodes and the thyroid parenchyma. *Diagn. Interv. Imaging*. 2012; 93: 597–603.
13. Noussios G., Anagnostis P., Natsis K. Ectopic parathyroid glands and their anatomical, clinical and surgical implications. *Exp. Clin. Endocrinol. Diabetes*. 2012; 120: 604–10.
14. Ryska A., Kerekes Z., Cáp J. Differentiating parathyroid adenoma from microfollicular thyroid nodule in fine-needle aspiration cytology. *Cesk. Patol*. 1996; 32 (3): 110–4.

Поступила 16.01.14

Received 16.01.14

## ИММУНОЛОГИЯ

© КОЛЛЕКТИВ АВТОРОВ, 2014

УДК 616.12-089.166:615.381]-078.33

Фанаскова Е.В., Груздева О.В., Гончаренко М.В., Моисеенков Г.В., Григорьев Е.В.

### ОБЕСПЕЧЕНИЕ ИММУНОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ГЕМОТРАНСФУЗИЙ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ КАРДИОХИРУРГИЧЕСКИХ ОПЕРАЦИЙ

ФГБУ «НИИ комплексных проблем сердечно-сосудистых заболеваний» СО РАМН, 650002, г. Кемерово, Российская Федерация

Для оценки риска развития посттрансфузионных гемолитических осложнений (ПТО) при проведении гемотрансфузий во время оперативных вмешательств на сердце и сосудах были определены индекс и структура аллосенсибилизации пациентов по трансфузионно опасным антигенам эритроцитов. В 81 (1,7%) случае выявлены иммунные антиэритроцитарные антитела, основную долю которых составляли антитела системы Резус (67,7%). Реже обнаруживались антитела к антигенам других систем: анти-K (10%), анти-M (5%), анти-S (2,5%), анти-Jk<sup>a</sup> (1,2%), анти-Fy<sup>a</sup> (1,2%), анти-Le<sup>a</sup> (3,7%). Расчетный индекс сенсибилизации среди пациентов учреждения составил 1,7%, что свидетельствует о высокой степени аллоиммунизации обследованных пациентов и о потенциальном риске развития ПТО гемолитического типа при проведении гемотрансфузий. На основании полученных данных разработан и внедрен в практику алгоритм иммуногематологического обследования пациентов кардиохирургического профиля, позволяющий свести к минимуму риск аллоиммунизации реципиентов, прогнозировать и предупреждать развитие осложнений при переливании эритроцитосодержащих компонентов донорской крови, что существенно повышает качество трансфузионной терапии.

Ключевые слова: аллоиммунизация; индекс сенсибилизации; иммунные антиэритроцитарные антитела; искусственное кровообращение; профилактика посттрансфузионных осложнений.

E.V. Fanaskova, O.V. Gruzdeva, M.V. Goncharenko, G.V. Moiseenkov, E.V. Grigoriev

THE SUPPORT OF IMMUNE SAFETY OF HEMOTRANSFUSIONS UNDER IMPLEMENTATION OF CARDIOSURGERY OPERATIONS

The research institute of complex problems of cardio-vascular diseases of the Siberian branch of the Russian academy of medical sciences, 650002 Kemerovo, Russia

Для корреспонденции:

Фанаскова Елена Викторовна, науч. сотр.

E-mail: FanaEV@cardio.kem.ru

*The index and structure of allosensibilization of patients according transfusion dangerous antigens of erythrocytes were identified. The purpose of action was to evaluate risk of development of post-transfusion hemolytic complications under application of hemotransfusions during operative interventions on heart and vessels. The immune anti-erythrocytes antibodies were detected in 81 cases (1.7%) and their main percentage formed antibodies of Rhesus system (67.7%). The antibodies to antigens of other systems like anti-K (10%), anti-S (2.5%), anti-Jka (1.2%), anti-Fya (1.2%), anti-Lea (3.7%) were more rarely detected. The estimated index of sensitization in patients made up to 1.7% that testifies higher degree of alloimmunization of examined patients and potential risk of development of post-transfusion complications of hemolytic type under hemotrasfusions. The received data was used as a background to develop and to implement algorithm of immune hematologic examination of patients of cardiosurgery profile. This approach permits minimizing risk of alloimmunization of recipients, to forecast and to prevent development of complications under transfusion of erythrocyte-containing components of donor blood that significantly enhances quality of transfusion therapy.*

**Keywords:** *alloimmunization; sensibilization index; immune anti-erythrocyte antibodies; artificial blood circulation; prevention; post-transfusion complication.*

**Введение.** Искусственное кровообращение (ИК) в настоящий момент является неотъемлемой частью сердечно-сосудистой хирургии, позволяя выполнять разнообразные вмешательства на сердце и аорте, среди которых оперативное лечение ишемической болезни сердца с многососудистым поражением коронарного русла, коррекция врожденных и приобретенных пороков сердца, резекция аневризмы аорты или сердца, удаление опухолей и трансплантация органа (Бокерия Л.А., 2012). Часто такие оперативные вмешательства сопровождаются проведением массивных трансфузий с целью коррекции кислородной емкости крови и нарушений в системе гемостаза. Одним из направлений профилактики посттрансфузионных осложнений (ПТО) гемолитического типа становится адекватное предоперационное иммуногематологическое исследование крови реципиентов, позволяющее обеспечить совместимость крови реципиента и донора по широкому спектру трансфузионно-опасных антигенов эритроцитов.

Последствием несовместимой гемотрансфузии может быть либо аллоиммунизация против антигенов эритроцитов донора, которые отсутствуют у реципиента, либо посттрансфузионные реакции и осложнения гемолитического типа, если реципиент уже имеет антитела к эритроцитам донора в результате предшествующих трансфузий или беременностей. Согласно действующей нормативной документации [1–4] принцип соответствия донор–реципиент предусматривает идентичность по основным наиболее иммуногенным эритроцитарным антигенам систем АВО, резус, Келл и выявление иммунных антиэритроцитарных антител.

Цель – определить индекс и структуру сенсibilизации пациентов кардиохирургического профиля для оценки риска развития посттрансфузионных гемолитических осложнений.

**Материалы и методы.** В соответствии с поставленной целью в исследование были включены пациенты путем сплошной выборки, которым проводились оперативные вмешательства на сосудах и сердце в период с 2011 по 2013 г. Всего было исследовано 4764 образца крови пациентов: 3253 (68,3%) от лиц мужского пола, 1511 (31,7%) – женского в возрасте от нескольких дней до 76 лет.

Критерии отбора для пациентов по данным признакам отсутствовали, поэтому клиническая характеристика включенных больных не приводится. Пол и возраст при изучении антигенного состава эритроцитов не учитывали, однако данные факторы анализировали при изучении аллоиммунизации по антигенам эритроцитов.

На базе клинико-диагностической лаборатории (КДЛ) образцы крови пациентов исследовали на групповую принадлежность по системе АВО перекрестным методом с использованием моноклональных антител и стандартных эритроцитов (цоликлоны Анти-А, Анти-В, Анти-АВ, ООО «Гематолог», Москва), стандартные эритроциты ID-DiaCell A-B-O 5% (Санкт-Петербург). Антиген D системы резус определяли с помощью моноклональных антител Цоликлон Анти-D супер (ООО «Гематолог», Москва) в реакции агглютинации на плоскости. Все образцы крови тестировали на наличие антигена К системы Келл с использованием моноклональных антител Анти-К супер (ООО «Гематолог», Москва) в реакции агглю-

тинации на плоскости. Было проведено фенотипирование по антигенам С, С<sup>W</sup>, с, Е, е системы резус с помощью моноклональных антител (цоликлоны Анти-С супер, Анти-С<sup>W</sup> супер, Анти-с супер, Анти-Е супер, Анти-е супер производства ООО «Гематолог», Москва) в реакции агглютинации на плоскости, а также с применением гелевого метода с картами Scangel Моноклональные Rh/Kell производства «Bio-Rad Laboratories», Франция. Во всех образцах сывороток крови был проведен скрининг аллоиммунных антиэритроцитарных антител с помощью реакции Кумбса, выполненной с применением гелевой методики Scangel (карты Scangel Кумбс анти-IgG, C3d (АГС), эритроциты ScanCell I-II-III производства «Bio-Rad Laboratories», Франция). При положительных результатах скрининга проводили идентификацию антител в непрямом антиглобулиновом тесте, выполненном с применением гелевой методики Scangel (карты Scangel Кумбс анти-IgG, C3d (АГС) и стандартных типированных эритроцитов крови человека для идентификации антиэритроцитарных антител ScanPanel из 10 линий клеток («Bio-Rad Laboratories», Франция).

Статистическую обработку результатов осуществляли с использованием пакета прикладных программ Statistica 6.1.

**Результаты и обсуждение.** В кардиохирургическом стационаре ФГБУ «НИИ КПССЗ» СО РАМН, представляющим собой современную клинику с высоким оборотом коек, ежегодно выполняется более 1000 операций с ИК, проведение которых невозможно без адекватного трансфузиологического обеспечения. Учитывая трансфузиологическую активность (11,3%), в учреждении приняты меры, направленные на обеспечение максимальной безопасности и эффективности аллогенных трансфузий. В 2010 году в нашем учреждении внедрена схема иммуногематологического исследования крови реципиентов: определение фенотипа по 9 наиболее значимым антигенам эритроцитов А, В, D, С, С<sup>W</sup>, с, Е, е, К, скрининг и идентификация антиэритроцитарных аллоантител. В 81 (1,7%) случае выявлены иммунные антиэритроцитарные антитела, основную долю которых (67,7%) составляли антитела системы резус. Обнаруживали антитела к антигенам системы резус специфичности анти-Д (41,9%), анти-Е (14,8%), анти-С (3,7%), анти-ДС (2,4%), анти-С<sup>W</sup> (3,7%), анти-Е,К (1,2%) (рис. 1).

Высокая частота встречаемости антител специфичности анти-Д была обусловлена гендерными различиями обследованных пациентов: чаще антитела специфичности анти-Д обнаруживали у женщин, из которых только у двух были гемотрансфузии в анамнезе, остальные имели отягощенный акушерский анамнез. Полиспецифические антитела анти-ДС, анти-Е,К выявлены у женщин, получивших многократные трансфузии эритроцитосодержащих компонентов крови. Следует отметить, что анти-с не были выявлены ни в одном случае.

Реже обнаруживали антитела к антигенам других систем: анти-К (10%), анти-М (5%), анти-S (2,5%), анти-Jk<sup>a</sup> (1,2%), анти-Fy<sup>a</sup> (1,2%), анти-Le<sup>a</sup> (3,7%). В 8,7% случаев специфичность не была установлена (рис. 2).

Результаты, полученные в ходе исследования, позволили сформировать шкалу иммуногенности антигенов эритроцитов у пациентов кардиохирургического профиля: D>E>K>C>M>C<sup>W</sup>, Le<sup>a</sup>, S, Jk<sup>a</sup>, Fy.

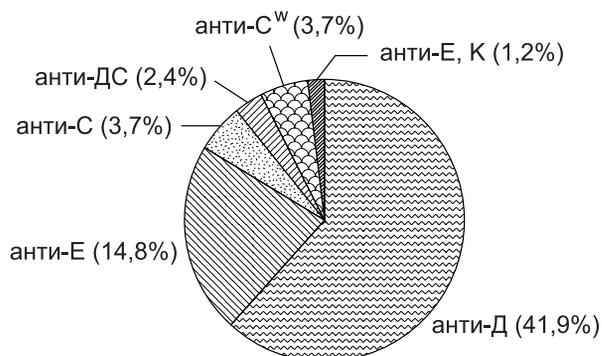


Рис. 1. Распределение специфичности аллоантител к антигенам эритроцитов системы резус.

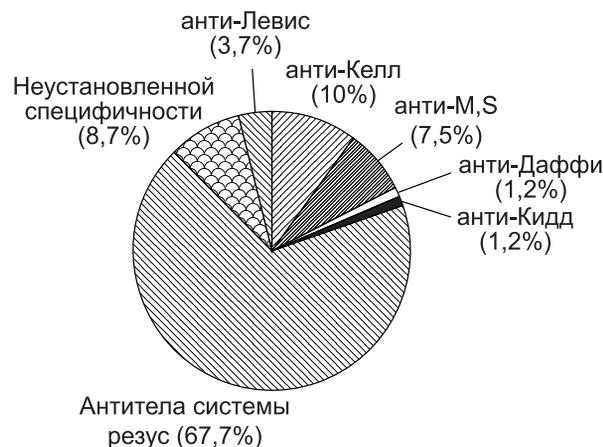


Рис. 2. Распределение специфичности аллоантител к антигенам эритроцитов.

Шкала приоритета трансфузионно опасных антигенов иммуногенности антигенов эритроцитов по разным авторам выглядит следующим образом:

- D>K>E>c>C<sup>w</sup>>e>C>Fy<sup>a</sup>, Fy<sup>b</sup>, Le<sup>a</sup>, s, P1, N (Донсков С.И. и др., 2000);
- D>C>c>E>K>Fy<sup>a</sup> (Умнова М.А., 1966);
- D>K>c>E>e>Fy<sup>a</sup>>Le>C>s (Мороков В.А., 1992);
- D>K>c>E>Fy<sup>a</sup>>C (Башлай А.Г. и др., 1998);
- резус>Келл>MNS>Левис>Даффи>Кидд (Пашкова И.А. и др., 2012) [5].

Полученные нами результаты частично совпадают с данными литературы: антитела специфичности анти-Д встречаются чаще антител другой специфичности, что свидетельствует о более высокой иммуногенности антигена Д [6, 7]. После антигена Д располагается антиген Е и К соответственно, что отличает наши результаты от выводов ряда авторов [6, 7].

Немаловажным фактором развития ПТО является биологический возраст пациента. Из 81 случая аллоиммунизации 72 (88,8%) приходилось на женщин, средний возраст которых составлял 66 ± 12 лет. При анализе результатов было обнаружено, что у женщин старше 52 лет, имеющих в анамнезе гемотрансфузии и беременности, антитела системы резус выявляли чаще, что согласуется с данными литературы [5–7]. Таким образом, сочетание возрастного критерия и отягощенного трансфузион-

ного и акушерского анамнеза у женщин позволяет отнести их к группе высокого риска развития ПТО гемолитического типа.

Профилактика таких осложнений должна начинаться уже с этапа организации и проведения иммуногематологических исследований крови. Анализ распространенности аллоантител показал, что основными критериями иммуногематологической апробации крови пациентов должно быть качественное определение группы крови по системе АВО, резус, Келл-типирование и скрининг антиэритроцитарных антител. С этой целью в 2010 г. в КДЛ внедрен метод агглютинации в геле (система СканГель производства «Bio-Rad Laboratories», Франция), который на сегодняшний день благодаря своей высокой чувствительности и специфичности, а также стандартности процедуры позволяет минимизировать осложнения в гемотрансфузионной практике [8, 9]. Кроме того, расширен спектр иммуногематологических исследований, выполняемых в КДЛ. Сегодня в лаборатории помимо определения группы крови по системе АВО, резус-принадлежности, в том числе в сложнодиагностируемых случаях, выполняются такие исследования, как фенотипирование по антигенам С, С<sup>w</sup>, с, Е, е, К,

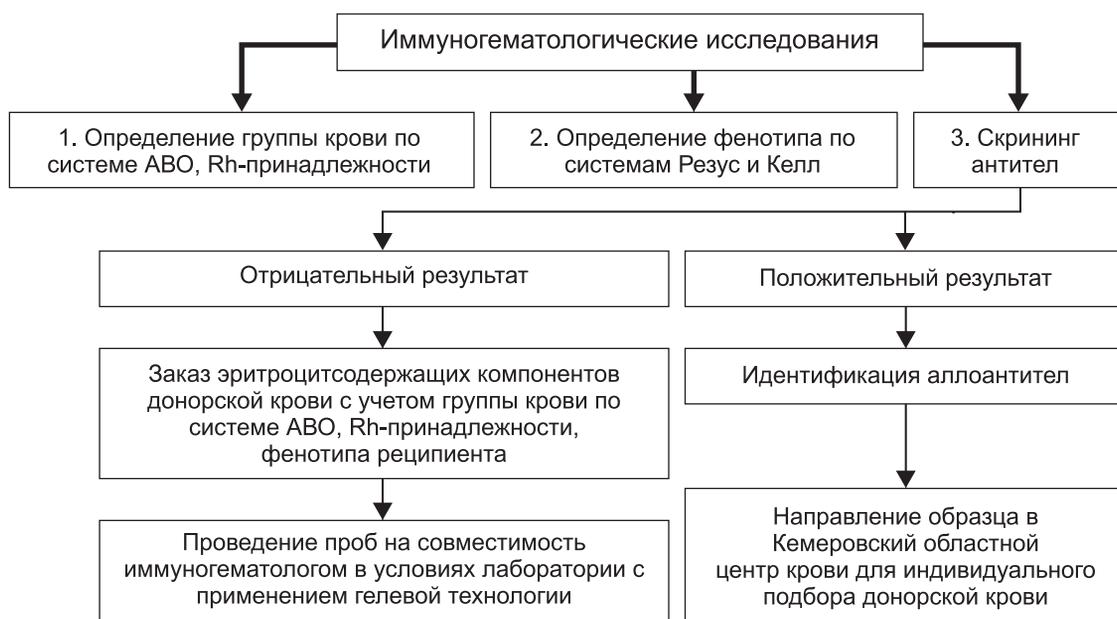


Рис. 3. Иммуногематологические исследования крови пациентов при проведении гемотрансфузий.

### Результативность разных методов исследования иммунных антиэритроцитарных антител в сыворотке крови кардиохирургических пациентов

Специфичность выявленных антител	Число образцов	
	гелевая технология	метод конглотинации с применением желатина
Анти-Д	34	32
Анти-ДС	2	2
Анти-С	3	3
Анти-Е	12	10
Анти-С <sup>W</sup>	3	2
Анти-Е,К	1	1
Анти-Келл	8	6
Анти-Левис	3	1
Анти-М	4	3
Анти-S	2	0
Анти-Кидд	1	0
Анти-Даффи	1	0
Специфичность не установлена	7	11
Всего ...	81	71
В %	1,7	1,5

скрининг аллоиммунных антиэритроцитарных антител и их идентификация с помощью реакции Кумбса, выполненной с применением гелевой методики Scangel, проведение проб на индивидуальную совместимость крови реципиента и донора. С нашей точки зрения выполнение иммуногематологических исследований в КДЛ способствует рационализации и повышению экономической эффективности деятельности лабораторной и трансфузиологической служб учреждения.

Основной причиной низкой выявляемости аллоантител [8, 10, 11] является использование ранее малочувствительных методов исследования, которые не всегда давали возможность выявлять антитела, присутствующие в низком титре, а также антитела к антигенам некоторых систем. Применение для скрининга антиглобулинового теста в стандартном исполнении довольно трудоемко и длительно.

Учитывая вышеизложенное, с целью оптимизации иммуногематологического исследования крови пациентов скрининг антиэритроцитарных аллоантител в КДЛ осуществляли двумя методами – агглютинации в геле и конглотинации с применением 10% раствора желатина («Мосхимфармпрепараты», Москва) с панелью из трех образцов стандартных эритроцитов ScanCell I-II-III («Bio-Rad Laboratories», Франция). При обнаружении антител устанавливали их специфичность, для этого использовали панель из 10 образцов стандартных эритроцитов ScanPanel («Bio-Rad Laboratories», Франция), фенотипированных по 23 антигенам эритроцитов.

Иммунные антиэритроцитарные антитела были выявлены в 81 образце исследуемой сыворотки крови пациентов, из них в 9 случаях методом конглотинации с желатином получен отрицательный результат (см. таблицу).

Было установлено, что метод агглютинации в геле позволяет выявить более широкий спектр иммунных клинически значимых антител, чем метод конглотинации с применением желатина. Кроме того, желатиновой методикой антитела выявляют чаще при высоком титре и, как правило, это антитела систем резус и Келл, а если титр небольшой, есть вероятность, что антитела не определятся вовсе. Методом конглотинации с применением желатина не были обнаружены антитела к антигенам систем Даффи и Кидд. С внедрением гелевой технологии стали обнаруживать также антитела редкой специфичности и в низком титре.

Для оценки степени реального риска развития ПТО в нашем учреждении мы провели анализ сенсibilизационного

фона, который заключался в расчете индекса сенсibilизации (ИС).

ИС характеризует частоту встречаемости иммунных антител за конкретный расчетный период, выражается в % от числа лиц, впервые обследованных на наличие аллоантител [6, 7].

Расчетный ИС среди пациентов составил 1,7%, что свидетельствует о высокой степени аллоиммунизации обследованных и потенциальном риске развития ПТО гемолитического типа при проведении гемотрансфузий в учреждении. Каждый 59-й пациент входит в группу риска развития ПТО.

Исходя из вышеизложенного определены основные меры профилактики ПТО, положенные в основу алгоритма, принятого в ФГБУ «НИИ КПССЗ» СО РАМН (рис. 3).

Основные этапы разработанного алгоритма:

- фенотипирование крови реципиентов по системам антигенов АВО, резус, Келл, которое позволяет обеспечить максимально возможную идентичность крови реципиента и донора по основным трансфузионно опасным антигенам;

- сыворотки крови кардиохирургических пациентов тестируют на наличие аллоантител к антигенам эритроцитов в непрямом антиглобулиновом тесте с применением гелевой методики;

- при положительном результате скрининга проводят идентификацию антител;

- при отрицательном результате скрининга аллоантител осуществляют заказ эритроцитсодержащих компонентов донорской крови с учетом группы крови по системе АВО, Rh-принадлежности, фенотипу реципиента;

- перед гемотрансфузией эритроцитсодержащих компонентов донорской крови пробы на совместимость выполняет иммуногематолог в условиях КДЛ;

- сенсibilизированным пациентам гемотрансфузии проводят путем индивидуального подбора донорской крови иммуногематологами ГКУЗ «Кемеровский областной центр крови»;

- реципиенту выдается на руки справка о наличии у него иммунных антиэритроцитарных антител с указанием их специфичности и рекомендациями по выбору компонентов донорской крови для последующих гемотрансфузий.

Таким образом, главным фактором иммуногематологической совместимости является идентичность крови реципиента и донора по основным клинически значимым антигенам эритроцитов. Соответствующее исследование включает наряду с определением групповой и резус-принадлежности крови фенотипирование по антигенам С, С<sup>W</sup>, с, Е, е, К, скрининг аллоиммунных антиэритроцитарных антител и их идентификацию. Все вышеуказанные меры позволяют снизить риск развития ПТО гемолитического типа и степень аллоиммунизации пациентов, что позволит улучшить результаты гемотрансфузионной терапии в кардиохирургии.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Приказ МЗ РФ от 09.01.1998 № 2 «Об утверждении инструкций по иммуносерологии».
2. Приказ МЗ РФ от 25.11.2002 № 363 «Об утверждении инструкции по применению компонентов крови».
3. Приказ Минздрава России от 02.04.2013 № 183н «Об утверждении правил клинического использования донорской крови и (или) ее компонентов».
4. ГОСТ 53470-2009 «Кровь донорская и ее компоненты. Руководство по применению компонентов донорской крови». 2010.
5. Пашкова И.А., Коломейцева Е.А., Рыжанова Л.Г., Федоренко Т.В., Минеева Н.В. Организация иммуногематологических исследований в многопрофильном стационаре. *Справочник заведующего КДЛ*. 2012; 11: 12–20.
6. Донсков С.И., Липатова И.С. Аллоиммунизация антигенами эритроцитов – глобальный популяционный процесс. *Вестник службы крови России*. 2001; 3: 18–24.
7. Донсков С.И. Группы крови системы Resus. *Теория и практика*. М.: ВИНТИ РАН; 2005.

8. Минеева Н.В. Группы крови человека. *Основы иммуногематологии*. СПб.; 2004.
9. Жибурт Е.Б., Попова В.И., Иванова И.В., Рейзман П.В. Скрининг антиэритроцитарных антител и другие практические вопросы иммуносерологии. *Трансфузиология*. 2004; 4: 72–80.
10. Минеева Н.В., Трофимова С.А., Андреева А.В. Анализ деятельности лечебно-профилактических учреждений России по проведению иммуногематологических исследований доноров и реципиентов. *Трансфузиология*. 2000; 1: 77–83.
11. Фанаскова Е.В., Груздева О.В., Гончаренко М.В. и др. Лабораторное обеспечение профилактики посттрансфузионных осложнений при проведении кардиохирургических операций. *Справочник заведующего КДЛ*. 2013; 4: 17–20.
5. Pashkova I.A., Kolomeytseva E.A., Ryzhanova L.G., Fedorenko T.V., Mineeva N.V. The organization of immunohematologic researches in a versatile hospital. *Spravoshnik zaveduyushchego KDL*. 2012; 11: 12–20. (in Russian)
6. Donskov S.I., Lipatova I.S. Alloimmunization anti-genes of erythrocytes – global population process. *Vestnik slyzhby krovi Rossii*. 2001; 3: 18–24.
7. Donskov S.I. Blood group system Resus. *Theory and practice*. Moscow: VINITI; 2005. (in Russian)
8. Mineeva N.V. Blood types of the person. *Fundamentals of immunohematology*. St. Petersburg; 2004. (in Russian)
9. Zhiburt E.B., Popov V.I., Ivanov I.V., Reyzman P.V. Screening antieritrosytarnykh of antibodies and other practical questions of an immunoserologiya. *Transfuziologiya*. 2004; 4: 72–80. (in Russian)
10. Mineeva N.V., Trofimova S.A., Andreev A.V. The analysis of activity of treatment-and-prophylactic establishments of Russia on carrying out immunohematologic researches of donors and recipients. *Transfuziologiya*. 2000; 1: 77–83. (in Russian)
11. Fanaskova E.V., Gruzdeva O.V., Goncharenko M.V. et al. Laboratory ensuring prevention of post-transfusion complications when carrying out cardiac operations. *Spravoshnik zaveduyushchego KDL*. 2013; 4: 17–20. (in Russian)

## REFERENCES

1. *Prikaz MZ RF ot 09.01.1998 № 2 "About the approval of instructions on an immunoserologiya"*. (in Russian)
2. *Prikaz MZ RF ot 25.11.2002 № 363 "On approval of the instructions for use of blood components."* (in Russian)
3. *Prikaz Minzdrava Rossii ot 02.04.2013 № 183n "About the approval of rules of clinical use of donor blood and (or) its components."* (in Russian)
4. *GOST 53470-2009 "Blood donor and its components. Application guide of components of donor blood"*. 2010. (in Russian)

Поступила 30.01.14  
Received 30.01.14

## МИКРОБИОЛОГИЯ

© КОЛЛЕКТИВ АВТОРОВ, 2014

УДК 616.831.9-002.155-078:577.21.083

Онищенко Г.Г., Петров А.А., Казанцев А.В., Суровяткин А.В., Коконова М.С., Лебедев В.Н., Алексеев Я.И., Варламов Д.А., Кутаев Д.А., Вахнов Е.Ю., Борисевич С.В.

### МОЛЕКУЛЯРНО-ГЕНЕТИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РНК ЭНТЕРОВИРУСА ЧЕЛОВЕКА, ВЫЯВЛЕННОЙ В БИОПРОБЕ ОТ РЕБЕНКА, БОЛЬНОГО СЕРОЗНЫМ МЕНИНГИТОМ

Центр специальной лабораторной диагностики особо опасных и экзотических инфекционных заболеваний Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека (Роспотребнадзор) и Министерства обороны Российской Федерации, 141306, г. Сергиев Посад

*Рассмотрена молекулярно-генетическая характеристика РНК энтеровируса человека, выделенной из биопробы от ребенка больного серозным менингитом. Изучена нуклеотидная последовательность геномной РНК, которая на 98% идентична соответствующим нуклеотидным последовательностям штаммов энтеровируса человека А серотипа 71, выявленным в Китае.*

**Ключевые слова:** РНК; энтеровирус; серозный менингит; нуклеотидная последовательность; полимеразная цепная реакция; обратная транскрипция.

*G.G. Onischenko, A.A. Petrov, A.V. Kazantsev, A.V. Suroviatkin, M.S. Kokonova, V.N. Lebedev, Ya.I. Alekseev, D.A. Varlamov, D.A. Kutaev, E.Yu. Vakhnov, S.V. Borisevitch*

THE MOLECULAR GENETIC CHARACTERISTIC OF RNA OF HUMAN ENTEROVIRUS DETECTED IN BIO-TEST FROM CHILD WITH SEROUS MENINGITIS

The center of special laboratory diagnostic of dangerous special and exotic infectious diseases of Rospotrebnadzor of Russia and Ministry of defense, Sergiev Posad, Russia

*The article considers molecular genetic characteristic of RNA of human enterovirus detected in bio-test from child with serous meningitis. The nucleotide sequence of genome DNA is analyzed. In 98% it is identical to corresponding nucleotide sequences of strains of human enterovirus A serotype 71 detected in China.*

**Keywords:** RNA; enterovirus; serous meningitis; nucleotide sequence; polymerase chain reaction; reverse transcription.

Для корреспонденции:

Петров Александр Анатольевич, нач. отдела

Адрес: 141306, Сергиев Посад Московской обл., ул. Октябрьская, 11

E-mail: petrov\_a\_a@rambler.ru