

# **ОСНОВЫ ИММУНОГЕМАТОЛОГИИ:**

## **Группы крови системы Резус**

Байтугаева Г.А.

канд. мед. наук, доцент кафедры  
анестезиологии и реаниматологии  
ДПО

## Нормативные документы

1. Приказ от 25.11.2002 №363 «Об утверждении инструкции по применению компонентов крови».
2. Приказ №2 МЗ РФ от 09.01.1998г. «Об утверждении инструкций по иммуносерологии» (прил. №1 – «инструкция по предупреждению несовместимости при переливании крови»)
3. Приказ МЗ РФ от 02.04. 2013 г. № 183 н «Об утверждении правил клинического использования донорской крови и (или) её компонентов».

- Основу современной науки о переливании компонентов крови заложил К. Landsteiner, открыв в 1901 г. систему группы крови АВО, а спустя еще четыре десятилетия - систему Резус.
- К. Landsteiner, A. Wiener в 1940 г. установили, что при иммунизации кроликов эритроцитами обезьян Macacus rhesus сыворотка кроликов приобрела способность агглютинировать эритроциты не только этих обезьян, но и большинства людей. Так было открыто существование в эритроцитах агглютиногена, получившего название **резус – фактор**.
- Резус – фактор находится в эритроцитах людей, независимо от возраста и пола, и не связан с агглютиногенами А, В и О.

При помощи стандартных сывороток антирезус было установлено наличие резус фактора в эритроцитах около 85% людей, кровь которых названа резус – положительной (Rh+),

и отсутствие резус – фактора у 15% человек, кровь которых названа резус - отрицательной (rh-).

## Определение резус–принадлежности.

Прежде чем приступить к исследованию, необходимо произвести макроскопическую оценку диагностических стандартов:

- реактивы должны быть прозрачными, без осадка и других признаков загрязнения,
- вскрытые флаконы должны быть закрытыми для предотвращения подсыхания содержимого,
- проверить срок годности реактивов с даты изготовления, указанной на этикетке,
- со дня вскрытия реактива (срок годности флакона).

Перед работой иммунологические стандарты выдержать при комнатной температуре не менее 1 часа.

## Реакция гемагглютинации на плоскости с помощью анти-D IgM (полные антитела) моноклонального реагента

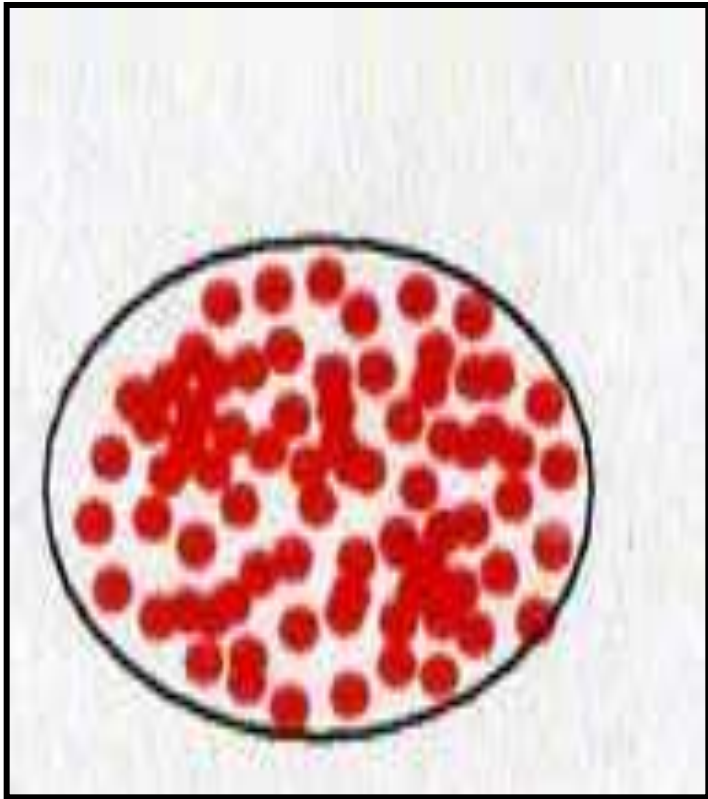
- Определение производят в нативной крови, стабилизированной с помощью консервантов; в крови без антикоагулянта, в т. ч. взятой из пальца.

Наиболее четкая реакция агглютинации наблюдается при использовании высокой концентрации эритроцитов и температуре около  $+37^{\circ}\text{C}$ , поэтому желательно использовать подогретую пластинку.

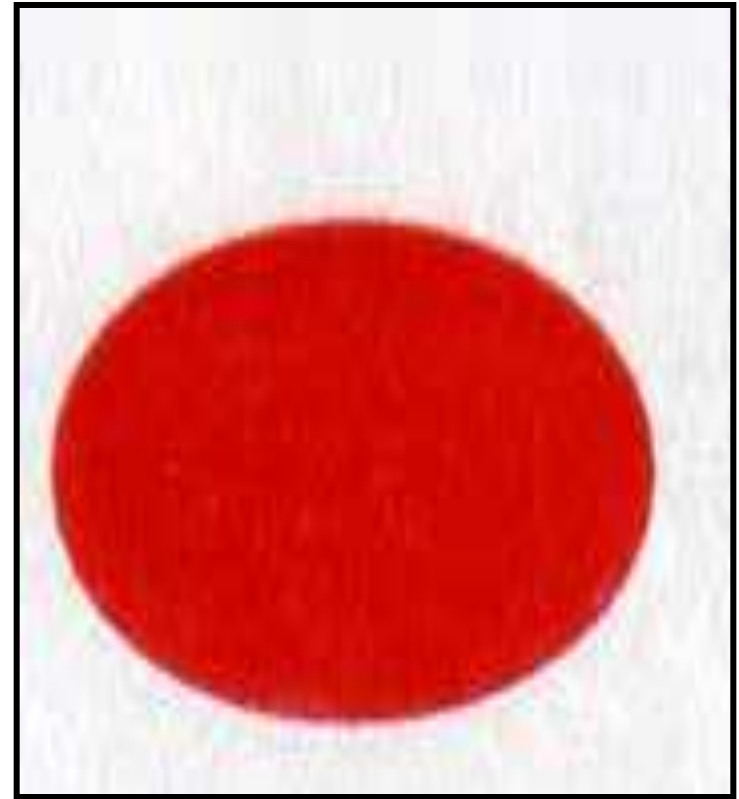
## **Ход определения:**

- на пластинку со смачиваемой поверхностью наносят большую каплю (около 0,1 мл) реагента;
- рядом помещают маленькую каплю (0,01-0,05 мл) исследуемой крови;
- смешивают кровь с реагентом стеклянной палочкой;
- через 10-15 с покачивают пластинку в течение 20-30 с;
- реакция агглютинации начинает развиваться через 10-15 с, четко выраженная крупнолепестковая агглютинация наступает через 30-60 с.
- Результат агглютинации следует учитывать через 3 мин.

**Резус-принадлежность крови устанавливают по наличию или отсутствию антигена D.**



**Rh<sub>0</sub>(D) + положительная**



**Rh<sub>0</sub>(D) – отрицательная**



- Все отрицательные при первичном определении Резус – принадлежности (D) результаты должны подтверждаться в непрямой реакции Кумбса или с использованием цоликлона «Анти-D».
- Если при её выполнении определяется положительный результат, то Резус-принадлежность трактуется как  $D^u$  ( $D^{weak} + D^{vi\ partial}$ ).

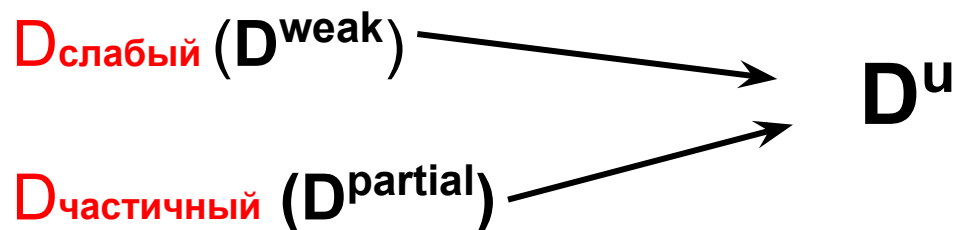
# АНТИГЕННАЯ СИСТЕМА РЕЗУС

- Вариант антигена D со всеми эпитопами – **нормальный**, стандартный, полный D
- Вариант, в структуре которого отсутствует или несколько эпитопов – **частичный** (парциальный) D ( $D^{\text{partial}}$ )
- Антиген D только с двумя-тремя эпитопами –  $D^{\text{VI}}$
- Вариант со всеми эпитопами, но **выражены слабо** (низкая экспрессия) –  $D^{\text{weak}}$

один

$D^{\text{u}}$

Для удобства в повседневной работе иммуногематологических лабораторий слабые варианты антигена **D** объединяют в группу **D<sup>u</sup>**, частота которой в популяции составляет около 1%.



**• Все варианты антигена D<sup>c</sup> должны быть обнаружены в тех случаях, когда его присутствие может вызвать иммунологическую угрозу:**

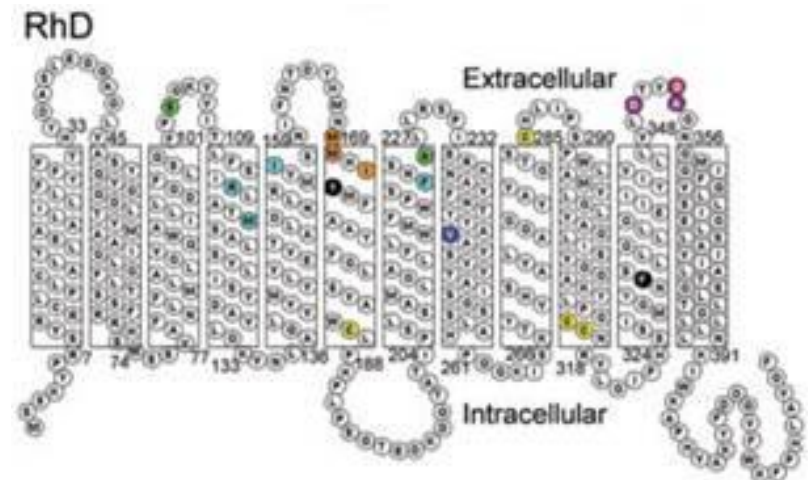
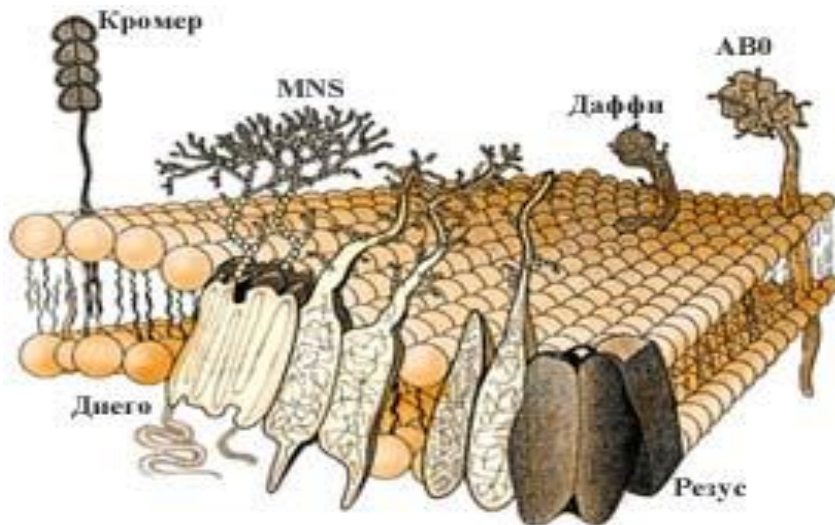
**- у доноров гемокомпонентов;**

**- у беременных женщин;**

**- у новорожденных Rh (D) – отрицательных матерей.**

# ОПРЕДЕЛЕНИЕ РЕЗУС-ПРИНАДЛЕЖНОСТИ

- $D^u$  реципиент всегда Rh(D)-отрицательный
- $D^u$  донор всегда Rh(D)-положительный
- $D^u$  важно определять у беременных и новорожденных Rh(D)-отрицательных матерей



Система резус – одна из самых полиморфных антигенных систем эритроцитов крови человека.

Выделяют 5 антигенов системы Резус (Rh), имеющих наибольшее клиническое значение: **D, C, c, E, e**, из которых три условно обозначены прописными буквами D, C, E («большие» антигены или антигены Rh), а два – строчными c и e («малые» антигены или антигены rh).

Существование шестого антигена (d или Hr) не доказано, так как не получены антитела против него.

**D** пары в виде антигена **d** – нет.

- Система Резус представлена 5 антигенами, которые встречаются в эритроцитах в виде одного из 28 возможных сочетаний:



**Распределение по группам системы резус  
в зависимости от фенотипа**

	<b>Фенотип</b>	<b>Частота в популяции, %</b>
<b>Резус – положительные (Rh+)</b>	<b>C+c+D+E+e+</b>	<b>15,85</b>
	<b>C+c- D+E+e+</b>	<b>0,09</b>
	<b>C+c+D+E+e-</b>	<b>0,17</b>
	<b>C+c- D+E+e-</b>	<b>Крайне редко</b>
	<b>C+c+D+E-e+</b>	<b>37,68</b>
	<b>C+c- D+E-e+</b>	<b>15,52</b>
	<b>C-c+D+E+e+</b>	<b>11,51</b>
	<b>C-c+D+E+e-</b>	<b>3,07</b>
	<b>C+c+D-E- e+</b>	<b>0,08</b>
	<b>C+c- D-E- e+</b>	
<b>Резус – отрицательные (rh-)</b>	<b>C+c+D-E+e+</b>	
	<b>C- c+D-E+e+</b>	<b>0,26</b>
	<b>C- c+D-E+e-</b>	<b>Крайне редко</b>

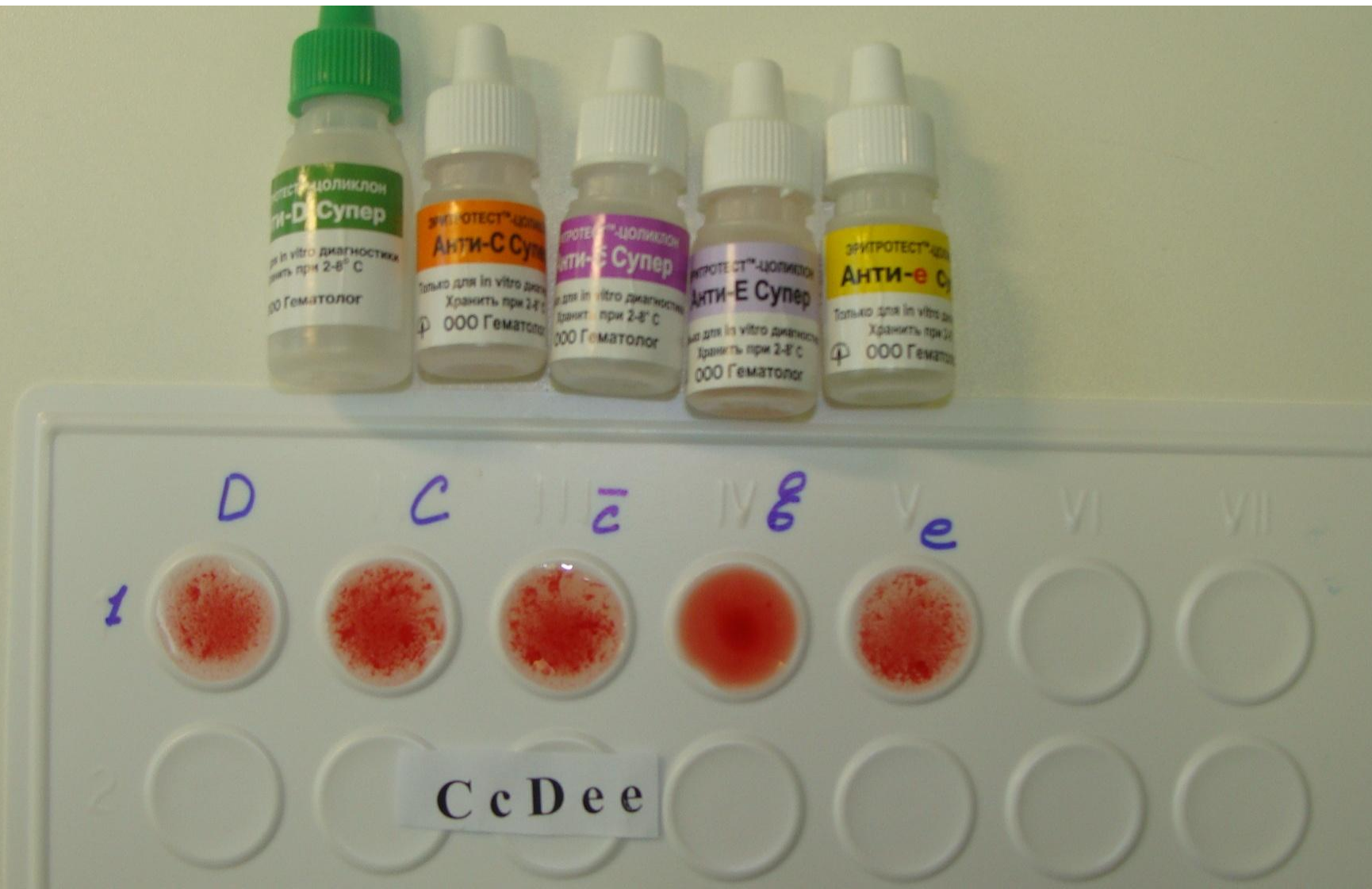
**Фенотип** реципиента устанавливают посредством определения резус – принадлежности (антигена D) и минорных трансфузионно опасных антигенов С с Е е К к, тем самым осуществляя переливание реципиенту идентичных по трансфузионно опасным антигенам эритроцитов.

**Реципиенту следует переливать эритроциты, содержащие имеющиеся у него антигены.**

Подтверждающее определение группы крови по системе АВО и резус - принадлежности, а также фенотипирование по антигенам С, с, Е, е, С<sup>w</sup>, К, к и определение антиэритроцитарных антител у реципиента осуществляется в клинико-диагностической лаборатории.

(Приказ МЗ РФ от 02.04. 2013 г. № 183 н).

# Определение фенотипа при помощи ЦОЛИКЛОНОВ



## **Шкала иммуногенности трансфузионно - опасных антигенов эритроцитов**

---

**$D > K > c > E > C^w > C > e > Fy > Le^\beta > Jk > S > s > Le^\alpha > k > P > M > N$**

- Для клинической практики шкала приоритета трансфузионно опасных антигенов важна, поскольку подчеркивает значение антигенов эритроцитов, в особенности D, K, c, E, C<sup>w</sup>, как **источника наиболее частой причины посттрансфузионных осложнений.**
- Если при переливании эритроцитов учитывать минорные антигены: K > c > E > C<sup>w</sup> > C > e, то посттрансфузионные осложнения **можно профилактировать на 98%.**

Из большого числа трансфузионно опасных антигенов эритроцитов современными нормативными документами выделены лишь немногие, совместимость по которым является обязательным условием при переливании.

«Фенотипирование по антигенам С, с, Е, е, С<sup>w</sup>, К, к у реципиента осуществляется в клиничко – диагностической лаборатории».

(Приказ МЗ РФ от 02.04. 2013 г. № 183 н).

- «Донорская кровь и эритроцитсодержащие компоненты переливаются только той группы системы **ABO** и той группы системы **Резус-** и **Келл** – принадлежности, которая имеется у реципиента».

(Приказ МЗ РФ от 02.04. 2013 г. № 183 н).



- «Определение антигенов эритроцитов С, с, Е, е, С<sup>w</sup>, К, к с использованием реагентов, содержащих соответствующие антитела ***(у детей до 18 лет, женщин детородного возраста и беременных, реципиентов с отягощенным трансфузионным анамнезом, имеющих антитела к эритроцитам, реципиентов, нуждающихся в многократных (в том числе повторных) трансфузиях донорской крови или ее компонентов*** (кардиохирургия, трансплантология, ортопедия, онкология, онкогематология, травматология, гематология)».

(Приказ МЗ РФ от 02.04. 2013 г. № 183 н)

# **Гелевая технология**

# Типирование эритроцитов по антигенам систем RH / Kell

## КАРТОЧКИ СКАНГЕЛЬ

**Моноклональные RH/Kell:** микропробирки 1-5 содержат специфические моноклональные антитела: анти-А, анти-Е, анти-с, анти-е, анти-К, нейтральный гель (контроль).

## ЭРИТРОЦИТЫ

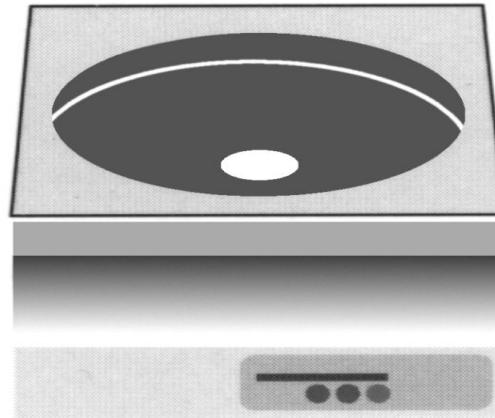
**Образец крови:**  
10 мкл эритроцитов + 1000 мкл (1 мл) СканЛисс

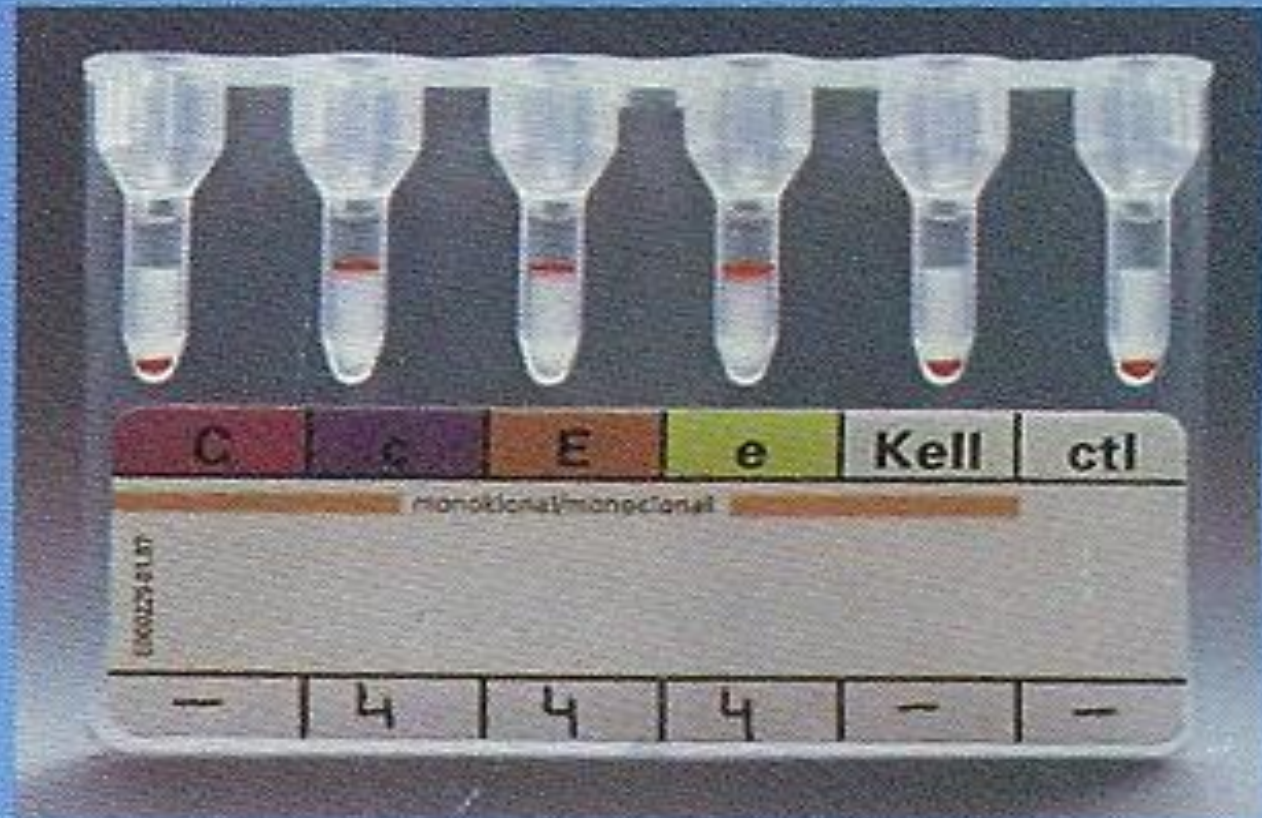
## ВЫПОЛНЕНИЕ ТЕСТА

Добавьте в каждую микропробирку по 50 мкл суспензии эритроцитов в СканЛисс

Центрифугируйте

Считайте результаты





**DiaClon Rh-subgroups+K  
фенотипирование  
антигенов эритроцитов**

***Категории пациентов, у которых встречаются  
затруднения  
при определении ресурс–принадлежности.***

Категория пациентов	Индивидуальные особенности	Характер затруднения	Способ решения проблемы
<b>Беременные</b>	Слабо выражена активность антигена D	Слабо выраженная агглютинация, почти не различима глазом. Вероятность пропустить реакцию агглютинации	Использовать различные типы реагентов.
<b>Больные с гематологическими, онкологическими заболеваниями и др.</b>	Ослабление активности и/или полная утрата антигена D	Слабо выраженная агглютинация или ее отсутствие.	Использовать различные типы реагентов.
	Слабые варианты антигена D	Несовпадение рез-тов исследования, получен. при исследовании и произведённых ранее	Использовать разл. типы реагентов или гелевую методику.
<b>У различных категорий пациентов</b>	Гиперлипидемия	Возможна неспецифическая агглютинация	Исследуемые эритроциты отмыть.
	Массивная гемотрансфузия или трансфузия несовместим. переносчиков газов крови по системе Резус	Сомнительный результат исследования	Использовать гелевую методику.
	Внутривенное введение растворов декстранов или	Ложноположительные реакции агглютинации и/или положительный результат контроля	Исследуемые эритроциты отмыть.

- **«Запрещается переносить данные о группе крови и резус принадлежности в медицинскую документацию, отражающую состояние здоровья реципиента, организации, в которой планируется проведение трансфузии донорской крови и (или) ее компонентов реципиенту, с медицинской документации, отражающей состояние здоровья реципиента, других организаций, где ранее реципиенту была оказана медицинская помощь, в том числе включающая трансфузию донорской крови и (или) ее компонентов, или проводилось его медицинское обследование».**

(Приказ МЗ РФ от 02.04. 2013 г. № 183 н).