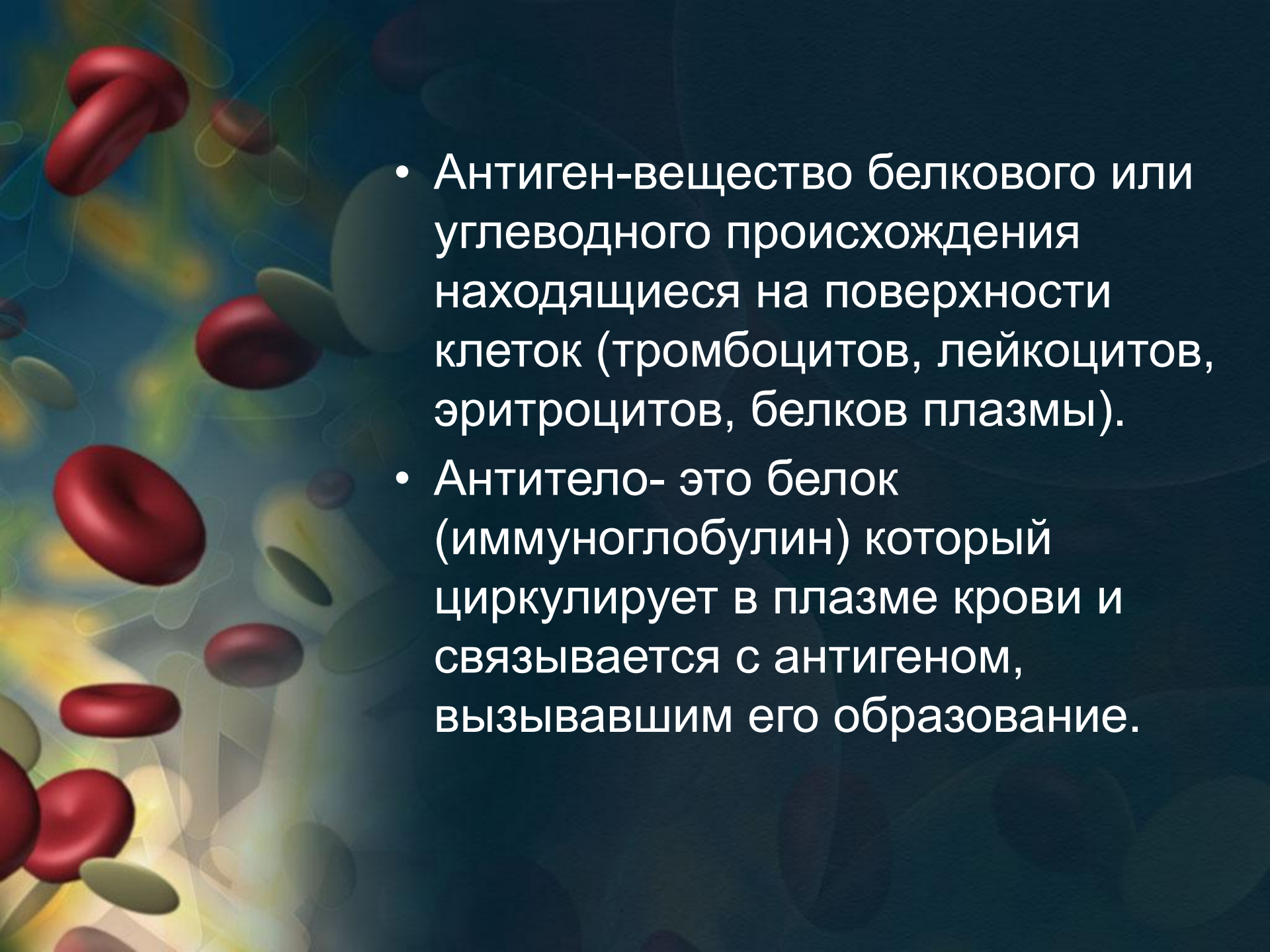


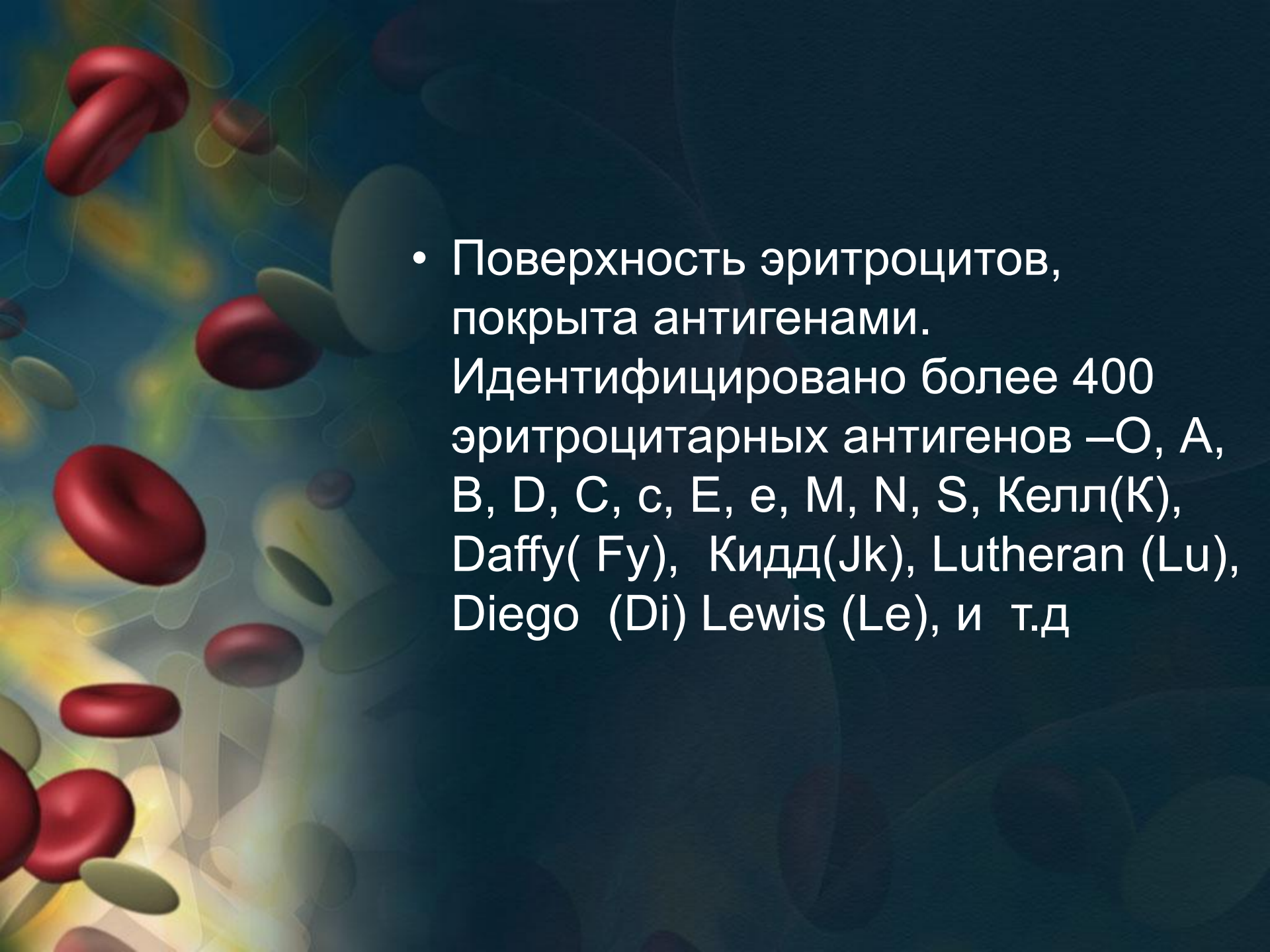


# Антигены и антитела. Группы крови по системе ABO Подбор крови по фенотипу

Остроумова В.Р.







- Антиген-вещество белкового или углеводного происхождения находящиеся на поверхности клеток (тромбоцитов, лейкоцитов, эритроцитов, белков плазмы).
- Антитело- это белок (иммуноглобулин) который циркулирует в плазме крови и связывается с антигеном, вызывавшим его образование.

- 
- A microscopic view of red blood cells (erythrocytes) in a fluid medium. The cells are shown as biconcave discs, some in sharp focus and others blurred in the background. The lighting is dramatic, with a dark blue background and bright yellow-green highlights that create a sense of depth and movement. The cells are scattered across the frame, with some appearing to be in the foreground and others receding into the distance.
- Поверхность эритроцитов, покрыта антигенами. Идентифицировано более 400 эритроцитарных антигенов –O, A, B, D, C, c, E, e, M, N, S, Келл(K), Daffy( Fy), Кидд(Jk), Lutheran (Lu), Diego (Di) Lewis (Le), и т.д

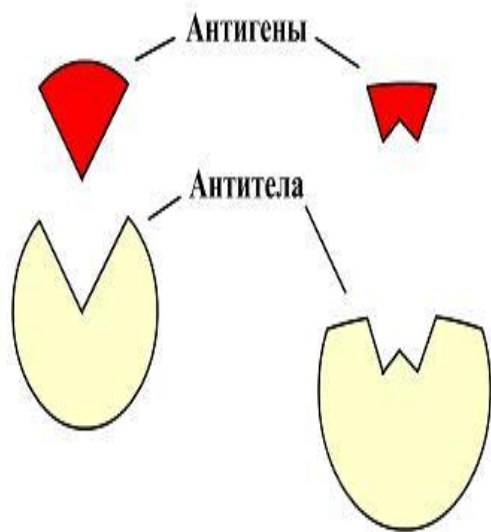
# Антигены эритроцита

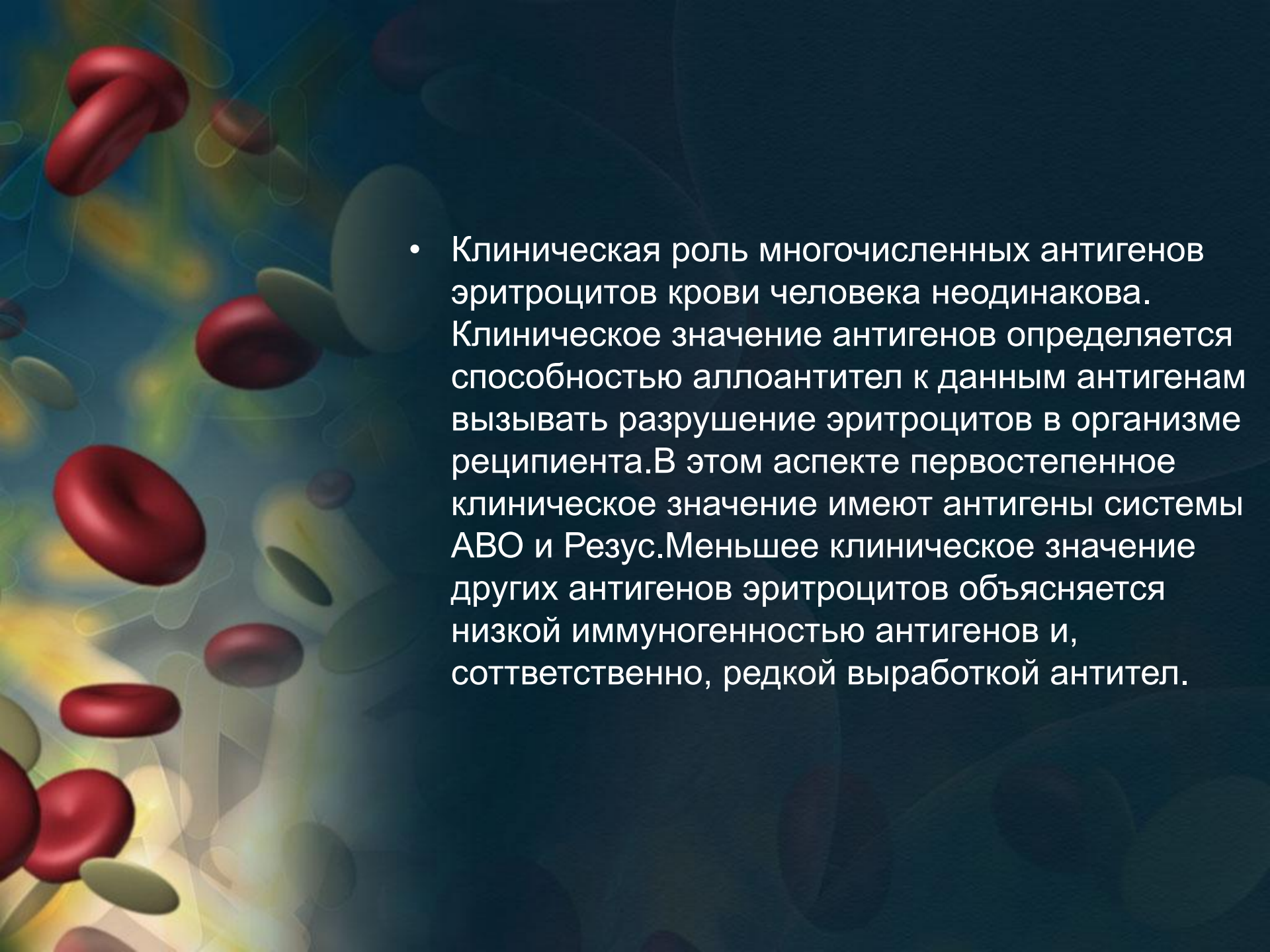
שם התורום:		צד					
C	c̄	E	ē	D <sup>u</sup>	C <sup>w</sup>	M	N
	—	—					
S	s̄	K	k̄	Fy <sup>a</sup>	Fy <sup>b</sup>	Jk <sup>a</sup>	Jk <sup>b</sup>
		—				—	
Kp <sup>a</sup>	Kp <sup>b</sup>	Yt <sup>a</sup>	Lu <sup>a</sup>	Lu <sup>b</sup>	P <sub>1</sub>	Le <sup>a</sup>	Le <sup>b</sup>

anti-c   
 anti-E   
 anti-K   
 anti-Jk<sup>a</sup> 

Антигены эритроцитов человека являются структурными образованиями, расположенными на внешней поверхности мембраны эритроцитов, обладающими способностью взаимодействовать с соответствующими антителами и образовывать комплекс антиген-антитело. Антигены эритроцитов наследуются от родителей.

При попадании в организм антигена, отсутствующего у данного индивида, создаются предпосылки для выработки антител и развития аллосенсибилизации. Синтез антител может наблюдаться в ответ на гемотрансфузии или беременность. При последующих гемотрансфузиях может произойти взаимодействие антигенов эритроцитов доноров и антител реципиентов *in vivo*, что приводит к посттрансфузионному осложнению.



- 
- A 3D illustration of various blood components. In the foreground, several bright red, biconcave disc-shaped red blood cells are visible. Interspersed among them are smaller, yellowish-green, disc-shaped platelets. The background is a dark blue gradient with faint, glowing yellow and green patterns, suggesting a microscopic or molecular environment.
- Клиническая роль многочисленных антигенов эритроцитов крови человека неодинакова. Клиническое значение антигенов определяется способностью аллоантител к данным антигенам вызывать разрушение эритроцитов в организме реципиента. В этом аспекте первостепенное клиническое значение имеют антигены системы АВО и Резус. Меньшее клиническое значение других антигенов эритроцитов объясняется низкой иммуногенностью антигенов и, соответственно, редкой выработкой антител.

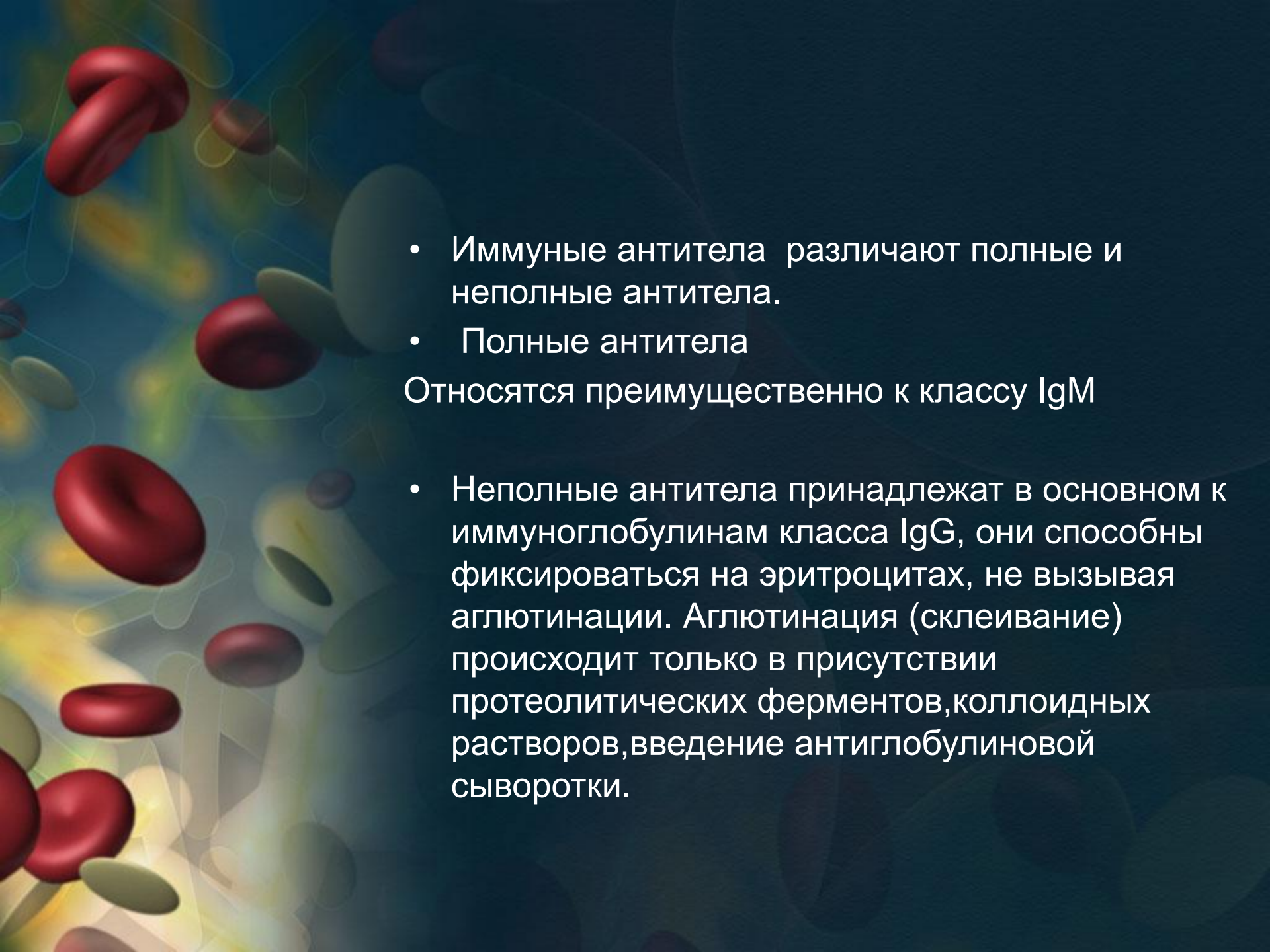
A microscopic view of blood cells, including red blood cells (erythrocytes) and white blood cells (leukocytes), set against a dark blue background with a grid pattern. The red blood cells are biconcave discs, while the white blood cells are larger and more irregular in shape.

# Антитела

Изоиммунные- врожденные антитела

Иммунные антитела возникают вследствие

- 1.Изоиммунизации при парентеральном поступлении в организм несовместимого в отношении антигена, при ошибочном переливании крови, несовместимым по системе АВО,резус-фактору (С,с,Е,е) и другим антигенам М,Н, S, Келл,Кидд,Даффи,Левис и т.д.
- 2.При проведении некоторых прививок, иммунизаций

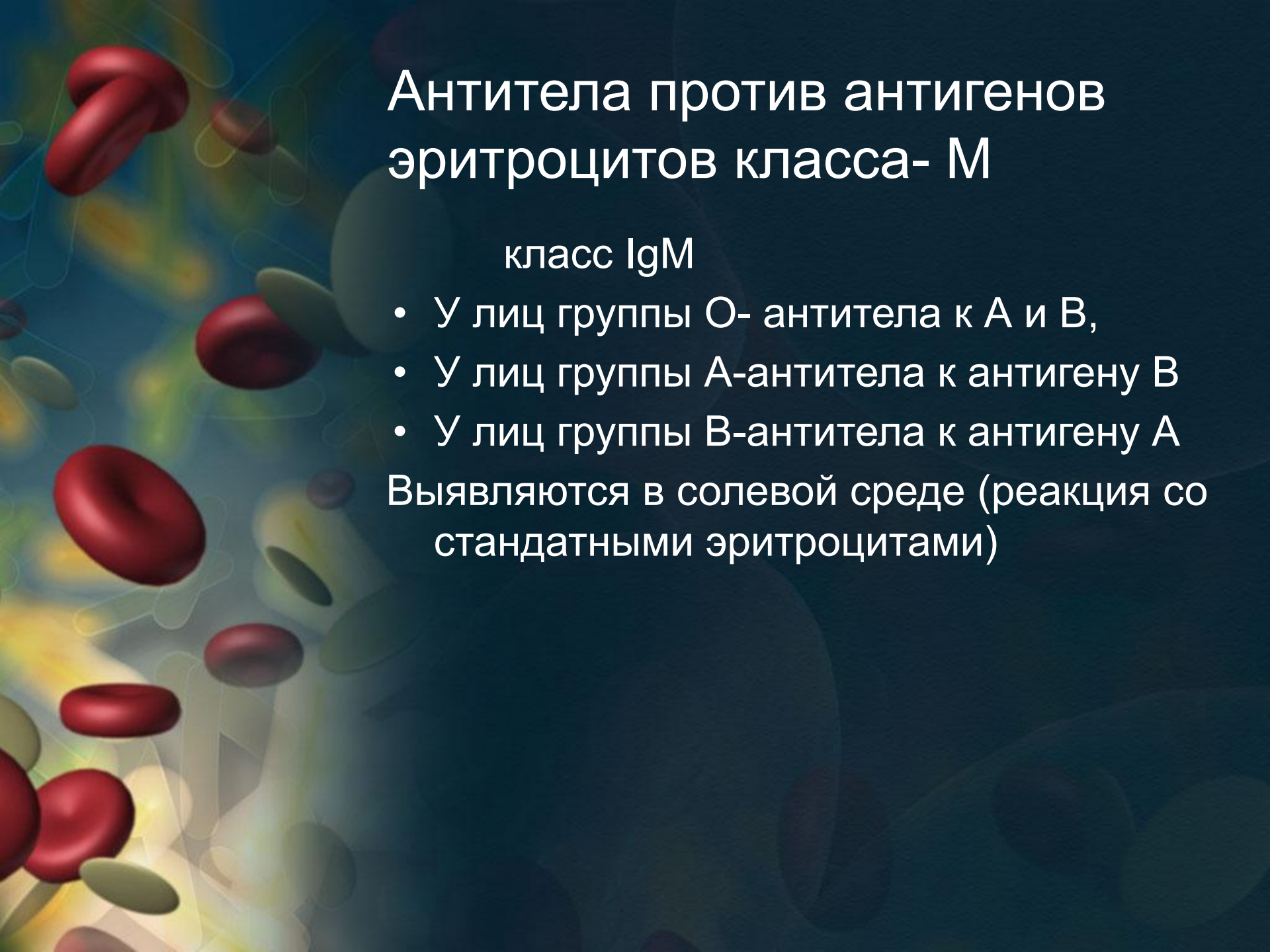
- 
- A microscopic view of blood cells and antibodies. The background is a dark blue gradient. In the foreground, there are several red blood cells (erythrocytes) and white blood cells (leukocytes). The red blood cells are biconcave discs, and the white blood cells are larger and more irregularly shaped. Some of the white blood cells have a granular appearance, suggesting they might be granulocytes. The overall scene is illuminated from the left, creating a soft glow and highlighting the textures of the cells.
- Иммуные антитела различают полные и неполные антитела.

- Полные антитела

Относятся преимущественно к классу IgM

- Неполные антитела принадлежат в основном к иммуноглобулинам класса IgG, они способны фиксироваться на эритроцитах, не вызывая аглютинации. Аглютинация (склеивание) происходит только в присутствии протеолитических ферментов, коллоидных растворов, введение антиглобулиновой сыворотки.



The background features a dark blue gradient with a cluster of red blood cells on the left side. The cells are depicted as red, biconcave discs, some in sharp focus and others blurred. Faint, glowing yellow and green shapes, representing antibodies, are scattered throughout the scene, particularly around the red blood cells.

# Антитела против антигенов эритроцитов класса- М

класс IgM

- У лиц группы О- антитела к А и В,
- У лиц группы А-антитела к антигену В
- У лиц группы В-антитела к антигену А

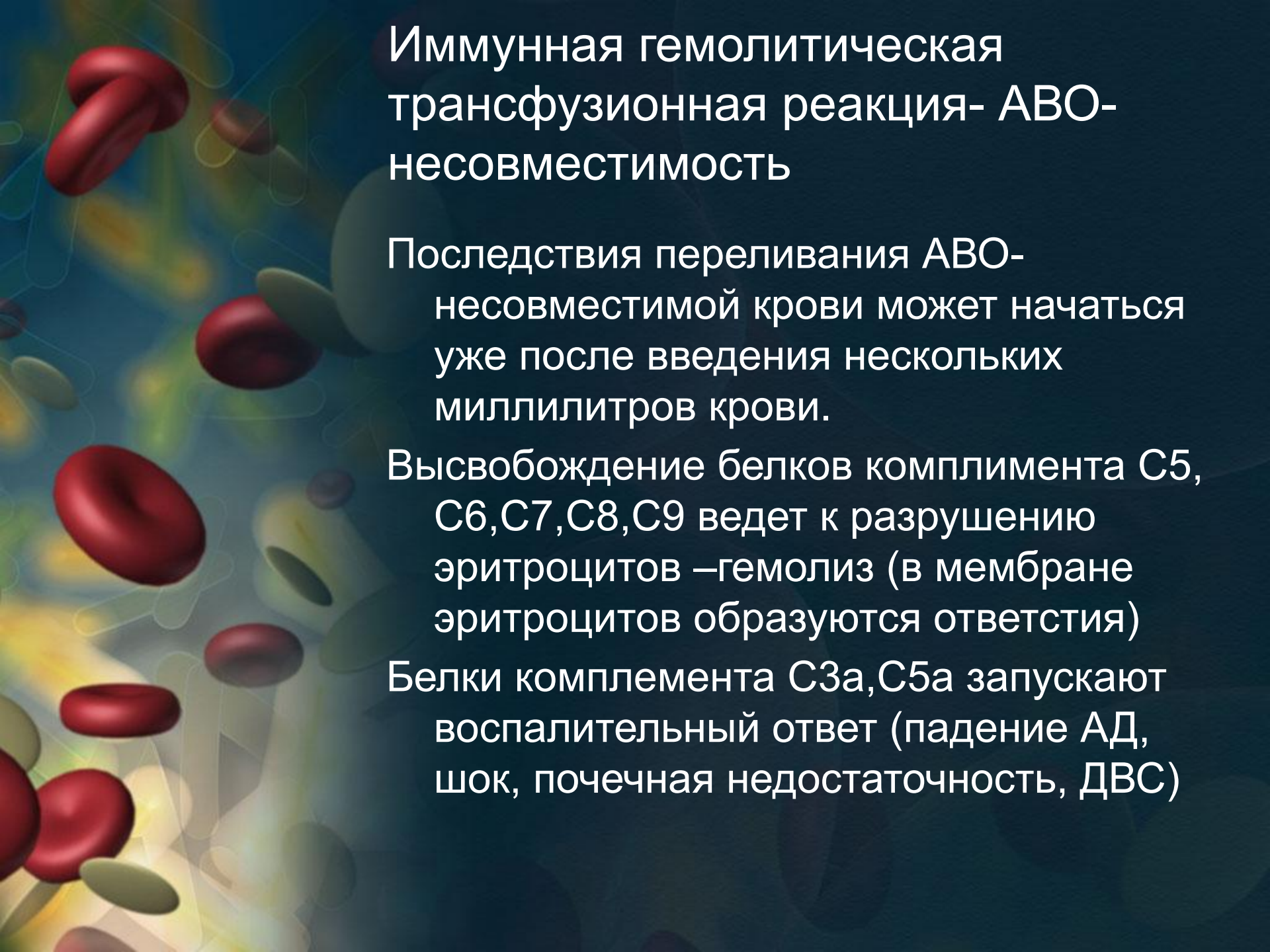
Выявляются в солевой среде (реакция со стандартными эритроцитами)

The background of the slide features a 3D illustration of various blood cells. On the left side, there are several bright red, biconcave disc-shaped red blood cells. On the right side, there are several pale yellow, spherical white blood cells. The background is a dark blue gradient with faint, glowing yellow and green patterns, possibly representing a microscopic or molecular environment.

## Антитела класса - G

Резус-антитела: анти-D, антиС, анти-с, анти-Е, анти-е, Келл (также и к классу IgM)

Они выявляются непрямой реакцией Кумбса при + 37 С, могут иметь высокий титр при проведении реакции в колойдной среде по сравнению с солевой средой.

A 3D illustration of various blood cells, including red blood cells (erythrocytes) and white blood cells (leukocytes), set against a dark blue background with a grid pattern. The red blood cells are depicted as biconcave discs, while the white blood cells are shown as larger, more irregular shapes. The overall scene is lit from the left, creating highlights and shadows on the cells.

## Иммунная гемолитическая трансфузионная реакция- АВО-несовместимость

Последствия переливания АВО-несовместимой крови может начаться уже после введения нескольких миллилитров крови.

Высвобождение белков комплемента С5, С6,С7,С8,С9 ведет к разрушению эритроцитов –гемолиз (в мембране эритроцитов образуются отверстия)

Белки комплемента С3а,С5а запускают воспалительный ответ (падение АД, шок, почечная недостаточность, ДВС)

кровь донора



Группа А

Плазма реципиента



Группа В

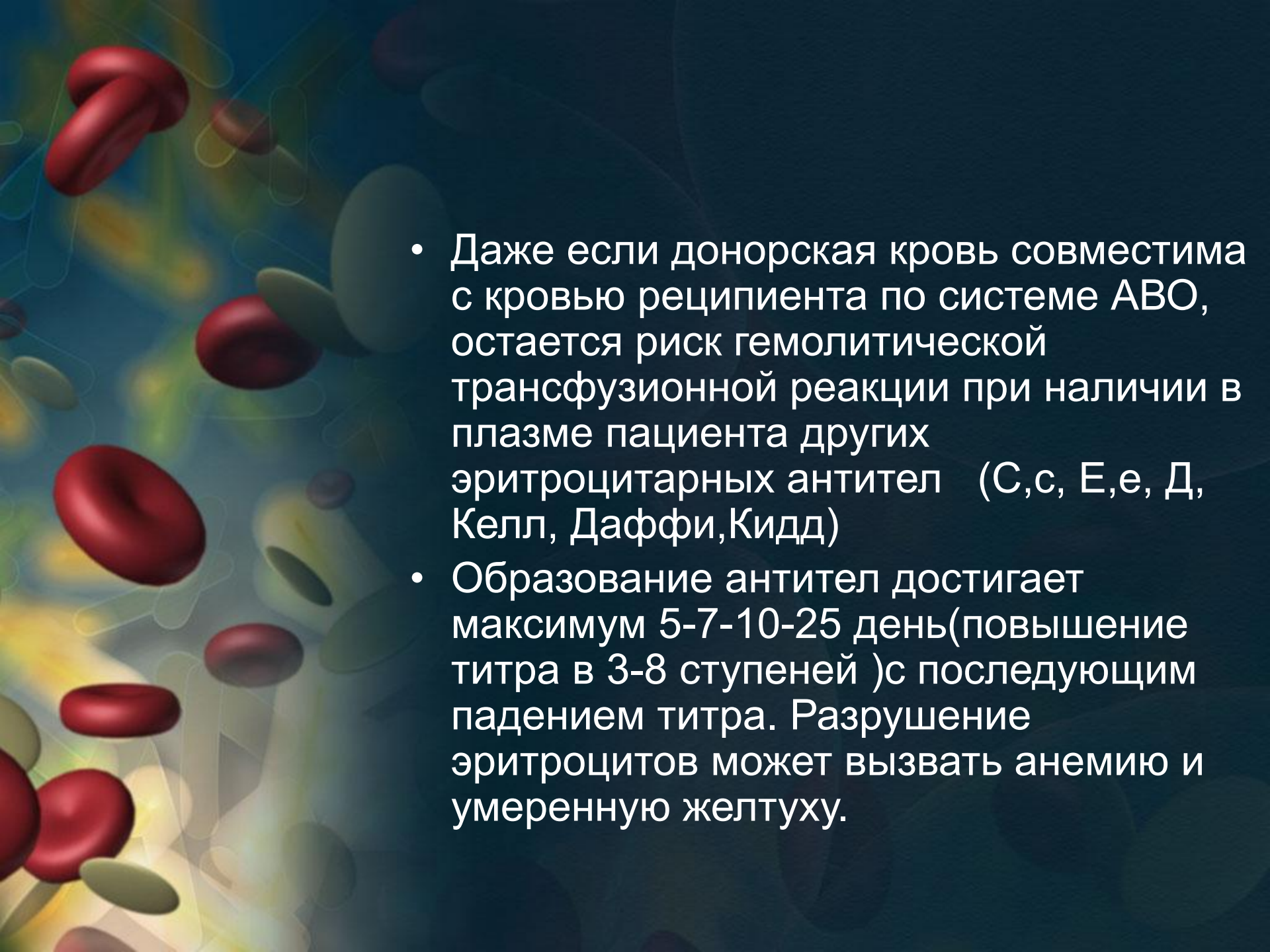
антитела

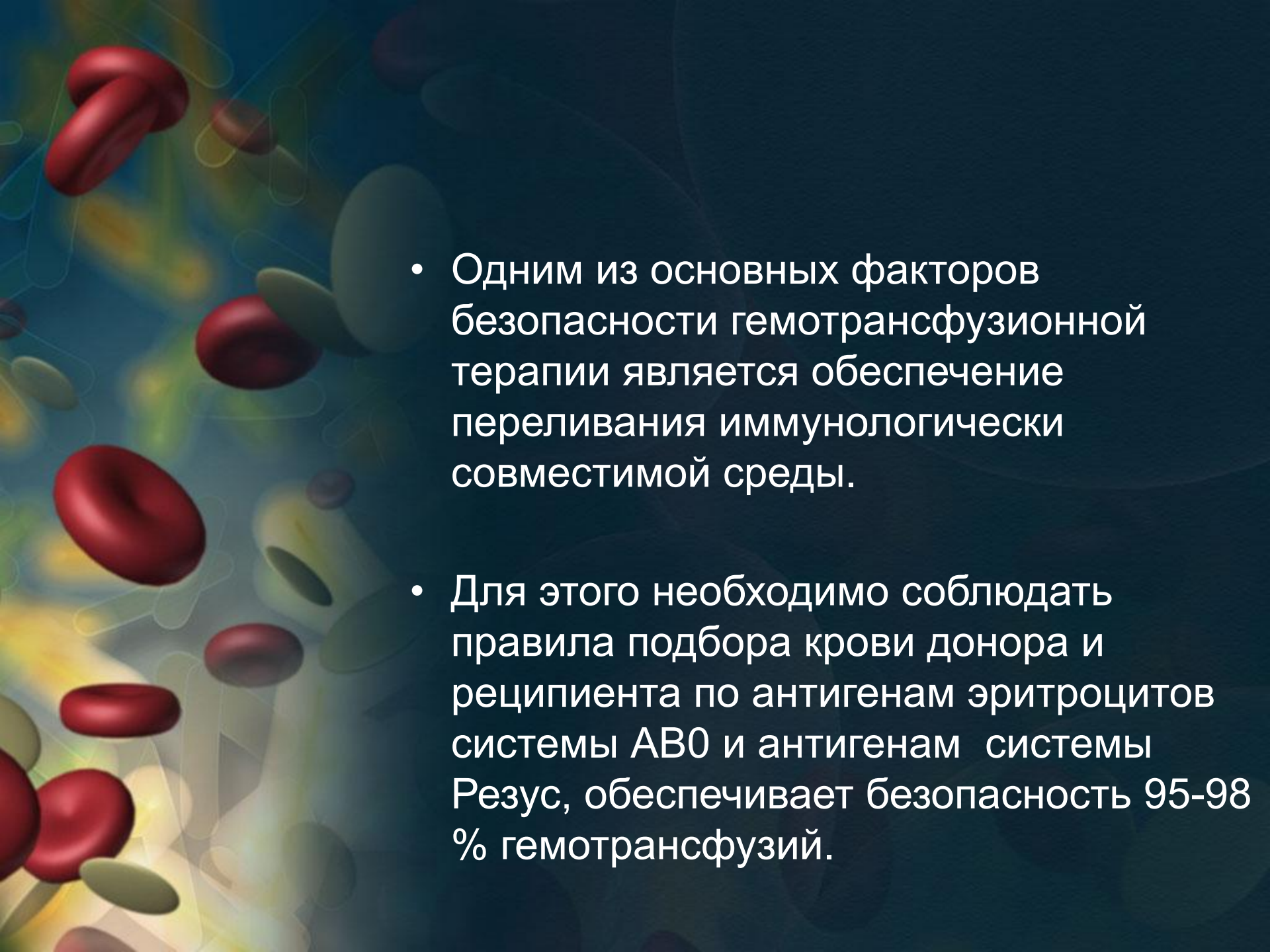
Реакция антиген-антитело



Активация комплимента С3а,С5а

Разрушение эритроцитов

- 
- A microscopic view of blood cells, including red blood cells (erythrocytes) and white blood cells (leukocytes), set against a dark blue background with a grid pattern. The red blood cells are prominent, appearing as bright red, biconcave discs. The white blood cells are smaller and more varied in shape, some appearing as pale, rounded cells with distinct nuclei.
- Даже если донорская кровь совместима с кровью реципиента по системе АВО, остается риск гемолитической трансфузионной реакции при наличии в плазме пациента других эритроцитарных антител (С,с, Е,е, Д, Келл, Даффи,Кидд)
  - Образование антител достигает максимум 5-7-10-25 день(повышение титра в 3-8 ступеней )с последующим падением титра. Разрушение эритроцитов может вызвать анемию и умеренную желтуху.

- 
- A microscopic view of blood cells, including red blood cells (erythrocytes) and white blood cells (leukocytes), set against a dark blue background with a grid pattern. The red blood cells are prominent, appearing as bright red, biconcave discs. The white blood cells are smaller and more varied in shape and color, including some with visible nuclei.
- Одним из основных факторов безопасности гемотрансфузионной терапии является обеспечение переливания иммунологически совместимой среды.
  - Для этого необходимо соблюдать правила подбора крови донора и реципиента по антигенам эритроцитов системы АВ0 и антигенам системы Резус, обеспечивает безопасность 95-98 % гемотрансфузий.

# Группы крови

- *Oab*      *Ab*      *Ba*      *ABo*
- O, A1, A2, Ax..... B1, B3, Bx.....
- A1B, A2B....
- Клинически значимые:
- O, A, A2, B, AB, A2B

# Определение группы перекрестным методом

- Моноклональные антитела-«целиклоны»- типизирующие реагенты нового поколения для определения антигенов эритроцитов человека. Получаемые из веществ семян некоторых видов растений (*Sophora Japonica*) и экстрактов бобовых растений (*Vicia cracca*, *Dolichos biflorus*) , а также животного происхождения (икринок лосося)





# Цоликлоны для определения фенотипа крови



Группа крови	ЦОЛИКЛОНЫ				Стандартные Эритроциты+сывортка		
	Анти-А1	Анти-А	Анти-В	Анти-АВ	О(I)	А(II)	В(III)
О		-	-	-	-	+	+
В		-	+	+	-	+	-
А	+	+	-	+	-	-	+
А2	-	+	-	+	-	-	+
АВ	+	+	+	+	-	-	-
А2В	-	+	+	+	-	-	-

## Фенотип и генотип.

- Термины фенотип и генотип имеют различное определение. Международное общество переливания крови установило определенные правила для обозначения фенотипов антигенов. Понятие фенотипа обозначает антигены, присутствующие или отсутствующие на эритроцитах индивида, что определяется по взаимодействию исследуемых эритроцитов с сыворотками. Эритроциты можно фенотипировать, но нельзя генотипировать. До тех пор пока не выполнено семейное исследование, генотип всегда интерпретируется из фенотипа.

# Система резус-фактор

В этой системе существует 5 эритроцитарных антигенов: C , c , D , E , e

C	c	E	e	D	фенотип
+	+	+	+	+	CcDEe
+	-	+	-	+	CCDEE
-	+	-	+	+	ccDee
-	+	-	+	-	ccddee (трактруется как резус отрицательная)
+	+	-	+	-	Ccdee (трактруется как резус положительная)

# Совместимость по антигенам АВО

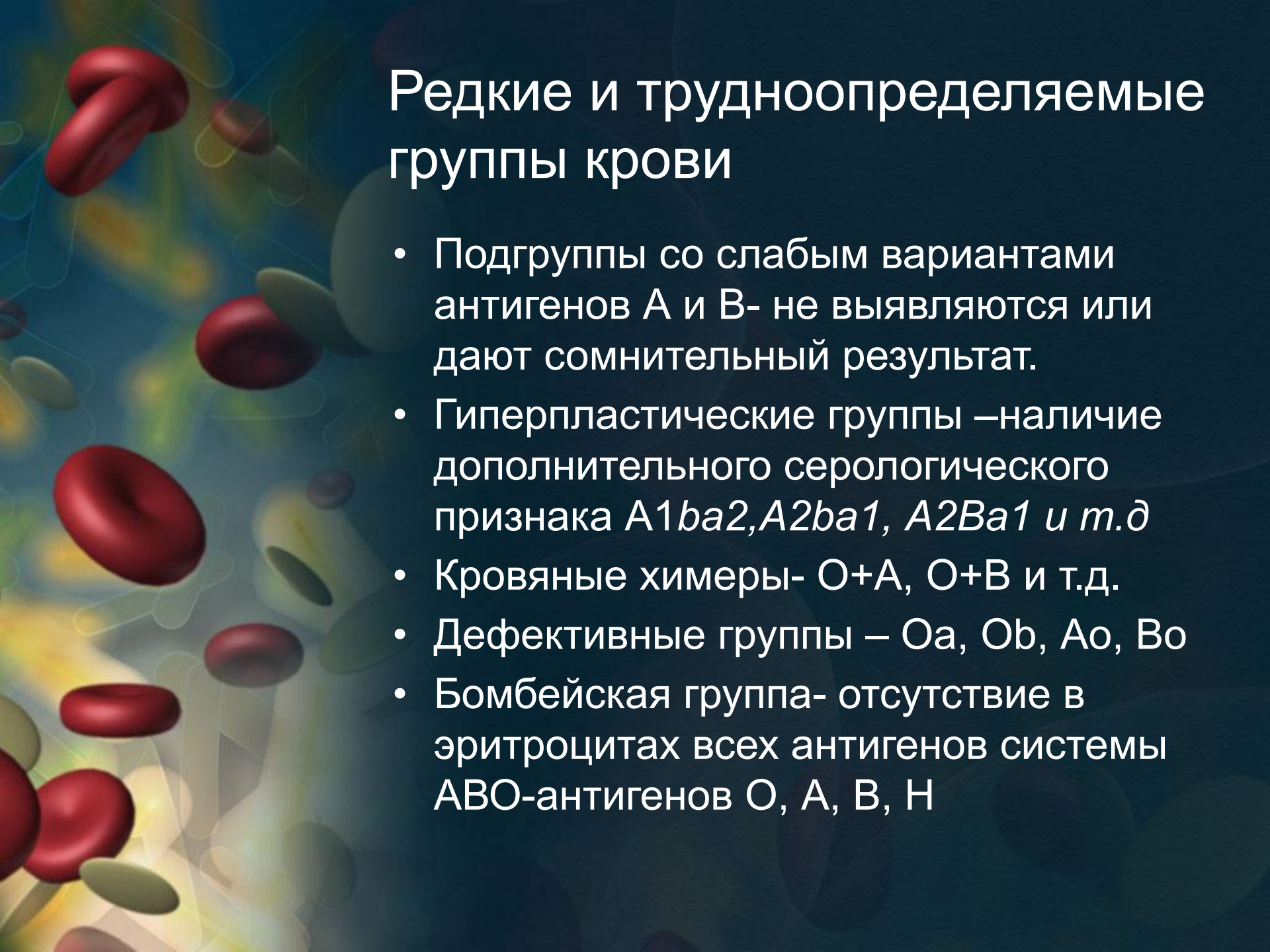
- | • Кровь донора | Болезной      |
|----------------|---------------|
| • А            | → А           |
| • А2           | → А           |
| • А2           | → А2          |
| • А            | ИСКЛЮЧИТЬ А2  |
| • АВ           | → АВ          |
| • А2В          | → АВ          |
| • А2В          | → А2В         |
| • АВ           | ИСКЛЮЧИТЬ А2В |

# Совместимость по фенотипу

Больной

кровь

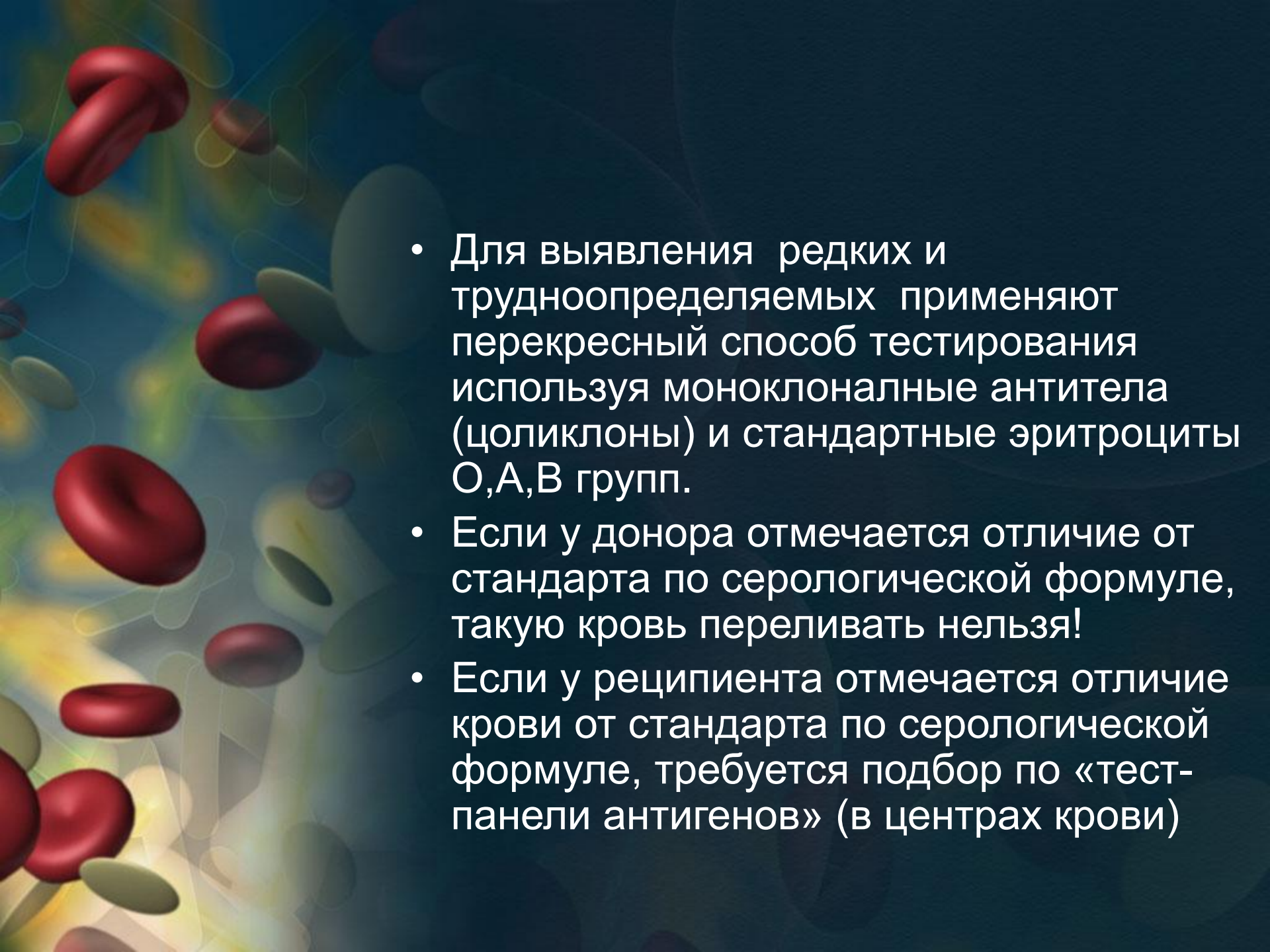
1. ccdee ← ccdee,
2. Ccdee ← ccdee, Ccdee
3. CCDee ← CCDee
4. ccDee ← ccDee, ccdee
- 5 CcDEE ← CcDEE, ccDEE, CCDEE
- 6 CcDEe ← CcDEE ccDEE CCDee  
← ccdee Ccdee (любой ф-п)

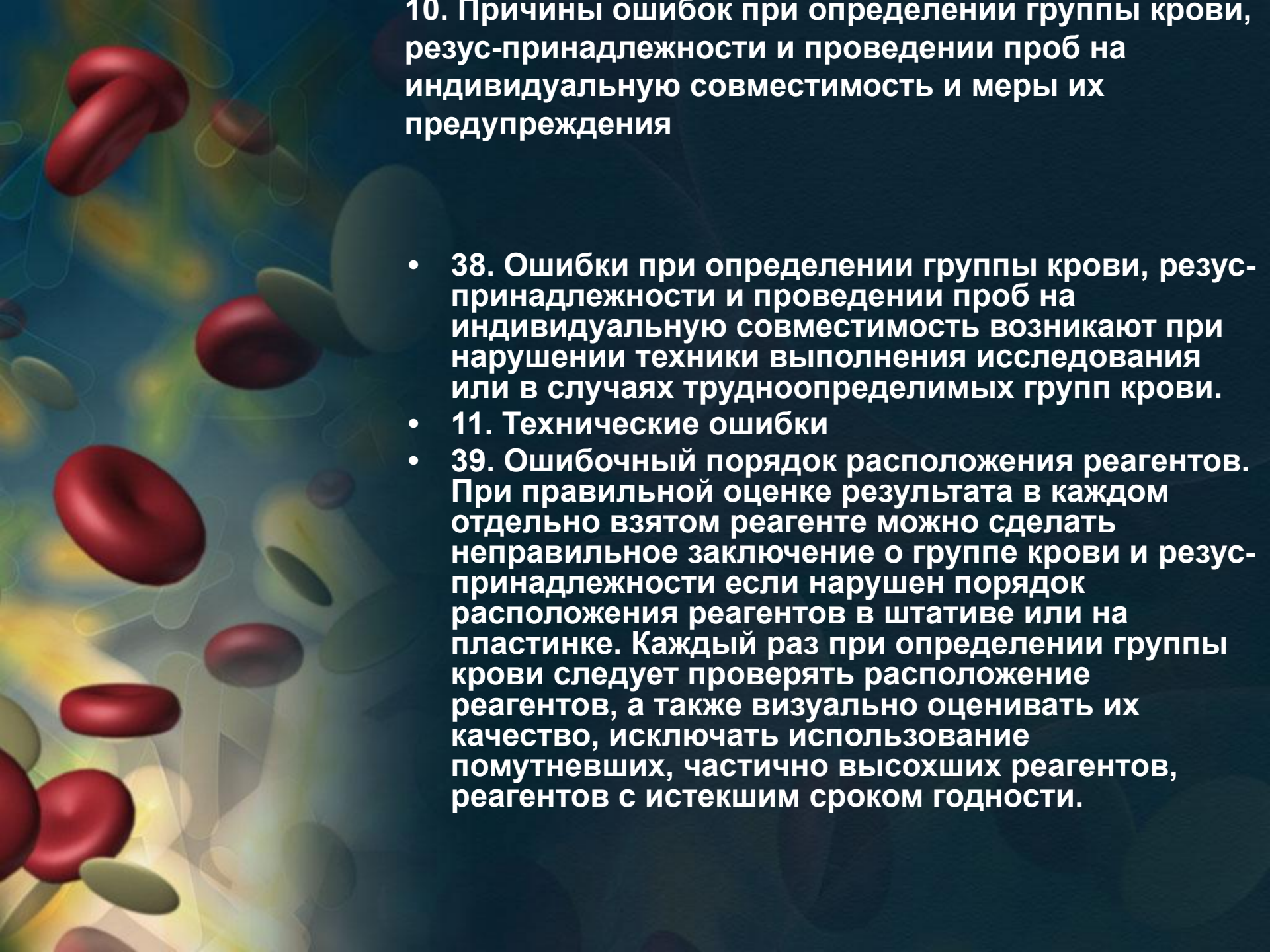
A microscopic view of red blood cells (erythrocytes) in a fluid medium. The cells are shown in various orientations, some appearing as bright red discs and others as lighter, more translucent shapes. The background is a dark, blue-green color with a subtle pattern of light-colored, overlapping shapes that resemble a molecular or cellular structure.

# Редкие и трудноопределяемые группы крови

- Подгруппы со слабым вариантами антигенов А и В- не выявляются или дают сомнительный результат.
- Гиперпластические группы –наличие дополнительного серологического признака *A1ba2, A2ba1, A2Ba1 и т.д*
- Кровяные химеры- O+A, O+B и т.д.
- Дефективные группы – Oa, Ob, Ao, Bo
- Бомбейская группа- отсутствие в эритроцитах всех антигенов системы ABO-антигенов O, A, B, H

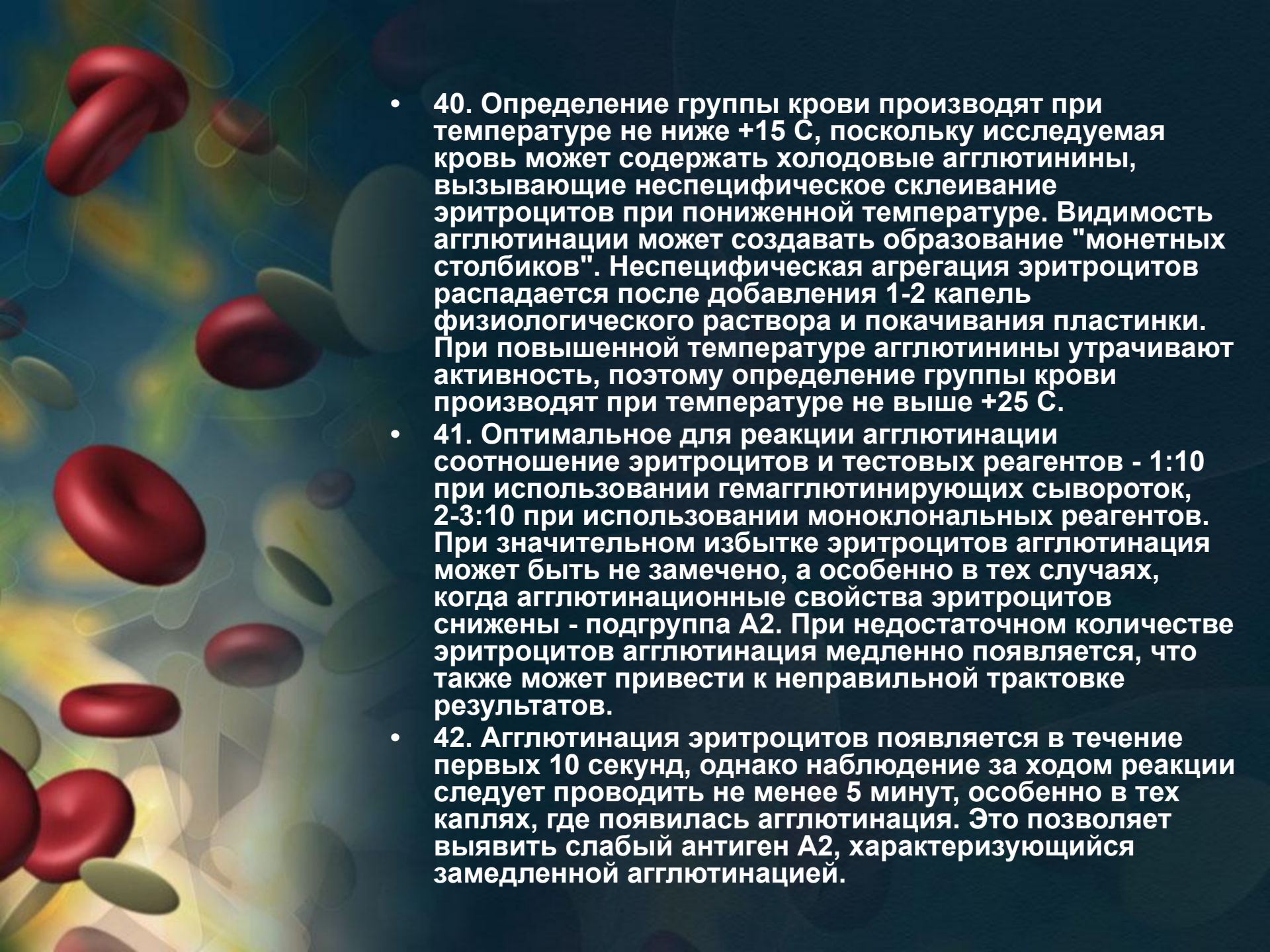


- 
- A microscopic view of blood cells, including red blood cells (erythrocytes) and white blood cells (leukocytes), set against a dark blue background with a grid pattern. The red blood cells are prominent, appearing as bright red, biconcave discs. The white blood cells are smaller and more varied in shape and color, including some with visible nuclei.
- Для выявления редких и трудноопределяемых применяют перекрестный способ тестирования используя моноклональные антитела (цоликлоны) и стандартные эритроциты O, A, B групп.
  - Если у донора отмечается отличие от стандарта по серологической формуле, такую кровь переливать нельзя!
  - Если у реципиента отмечается отличие крови от стандарта по серологической формуле, требуется подбор по «тест-панели антигенов» (в центрах крови)

A microscopic view of blood cells, showing several red blood cells (erythrocytes) and white blood cells (leukocytes) against a dark blue background. The red blood cells are biconcave discs, and the white blood cells are larger and more irregular in shape.

**10. Причины ошибок при определении группы крови, резус-принадлежности и проведении проб на индивидуальную совместимость и меры их предупреждения**

- **38. Ошибки при определении группы крови, резус-принадлежности и проведении проб на индивидуальную совместимость возникают при нарушении техники выполнения исследования или в случаях трудноопределимых групп крови.**
- **11. Технические ошибки**
- **39. Ошибочный порядок расположения реагентов. При правильной оценке результата в каждом отдельно взятом реагенте можно сделать неправильное заключение о группе крови и резус-принадлежности если нарушен порядок расположения реагентов в штативе или на пластинке. Каждый раз при определении группы крови следует проверять расположение реагентов, а также визуально оценивать их качество, исключать использование помутневших, частично высохших реагентов, реагентов с истекшим сроком годности.**



- 40. Определение группы крови производят при температуре не ниже +15 С, поскольку исследуемая кровь может содержать холодовые агглютинины, вызывающие неспецифическое склеивание эритроцитов при пониженной температуре. Видимость агглютинации может создавать образование "монетных столбиков". Неспецифическая агрегация эритроцитов распадается после добавления 1-2 капель физиологического раствора и покачивания пластинки. При повышенной температуре агглютинины утрачивают активность, поэтому определение группы крови производят при температуре не выше +25 С.
- 41. Оптимальное для реакции агглютинации соотношение эритроцитов и тестовых реагентов - 1:10 при использовании гемагглютинирующих сывороток, 2-3:10 при использовании моноклональных реагентов. При значительном избытке эритроцитов агглютинация может быть не замечено, а особенно в тех случаях, когда агглютинационные свойства эритроцитов снижены - подгруппа А2. При недостаточном количестве эритроцитов агглютинация медленно появляется, что также может привести к неправильной трактовке результатов.
- 42. Агглютинация эритроцитов появляется в течение первых 10 секунд, однако наблюдение за ходом реакции следует проводить не менее 5 минут, особенно в тех каплях, где появилась агглютинация. Это позволяет выявить слабый антиген А2, характеризующийся замедленной агглютинацией.

# Руководящие принципы для распознавания осложнения трансфузионных осложнений

осложнение	проявления
Причина несовместимость-антитела к лейкоцитам в плазме	Недостаточность функции легких возникает в течении 1-4 часов после начала трансфузии. На рентгеновском снимке диффузное затемнение легких
Посттрансфузионная пурпура (при переливании тромбоцитов, чаще у женщин)	Через 5-10 дней после трансфузии. Тромбоцитопения. Повышенная тенденция к кровоточивости
Гемолитическая при переливании ЭМ, СЗП, ЗП. Причина несовместимость по АВО, резус, Кидд, Келл, Даффи	Немедленные, возникают во время или несколько часов после трансфузии Отсроченные возникают через 5-10 дней после трансфузии (температура, анемия, желтуха, увеличение содержания билирубина)

A microscopic view of blood cells, including red blood cells and white blood cells, set against a dark blue background with a grid pattern. The red blood cells are prominent, showing their characteristic biconcave shape. The white blood cells are larger and more varied in shape, some appearing as large, pale spheres and others as smaller, more irregular forms. The overall scene is illuminated with a soft, yellowish light, creating a sense of depth and highlighting the textures of the cells.

**Спасибо за внимание!!!**