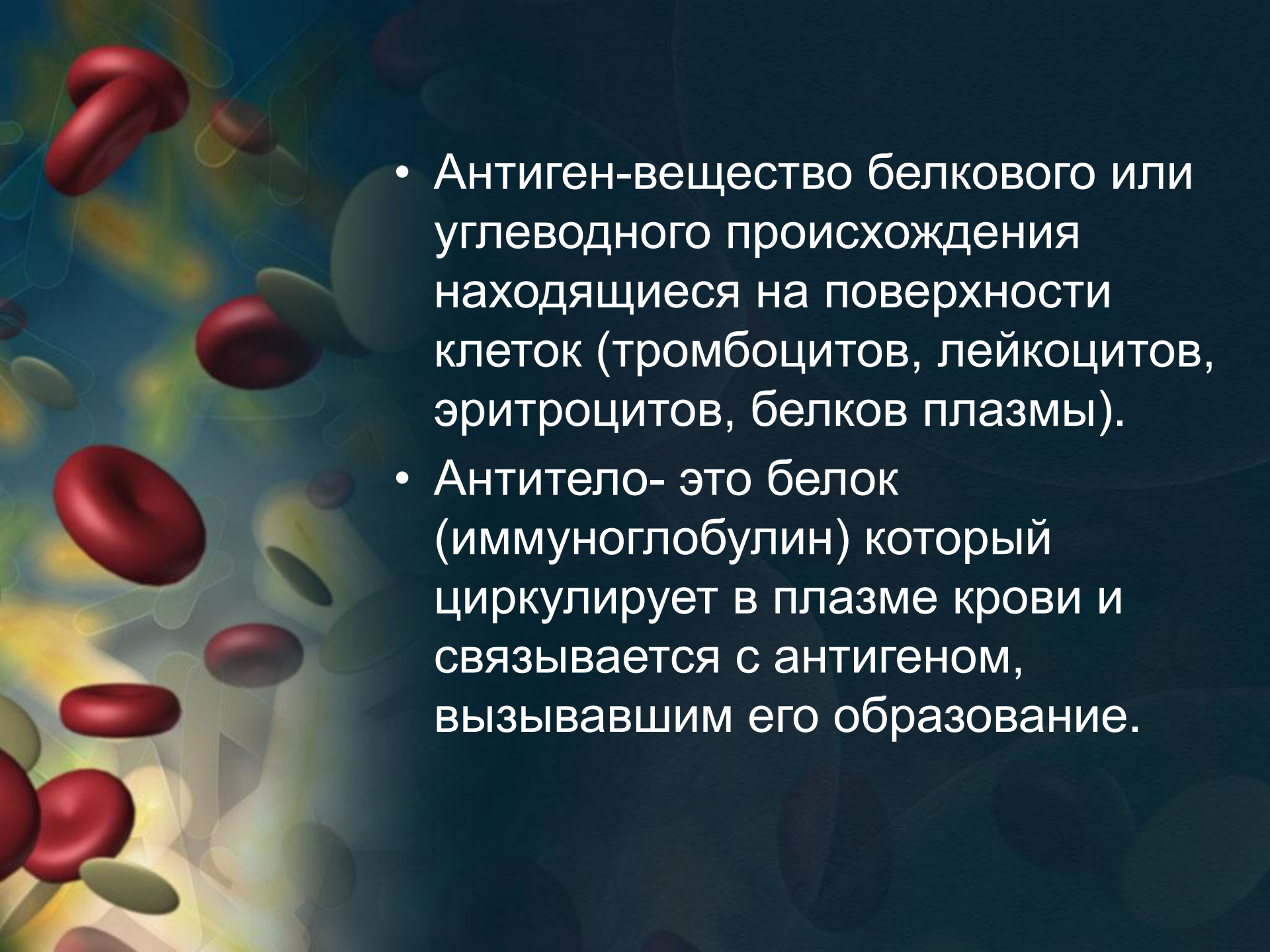


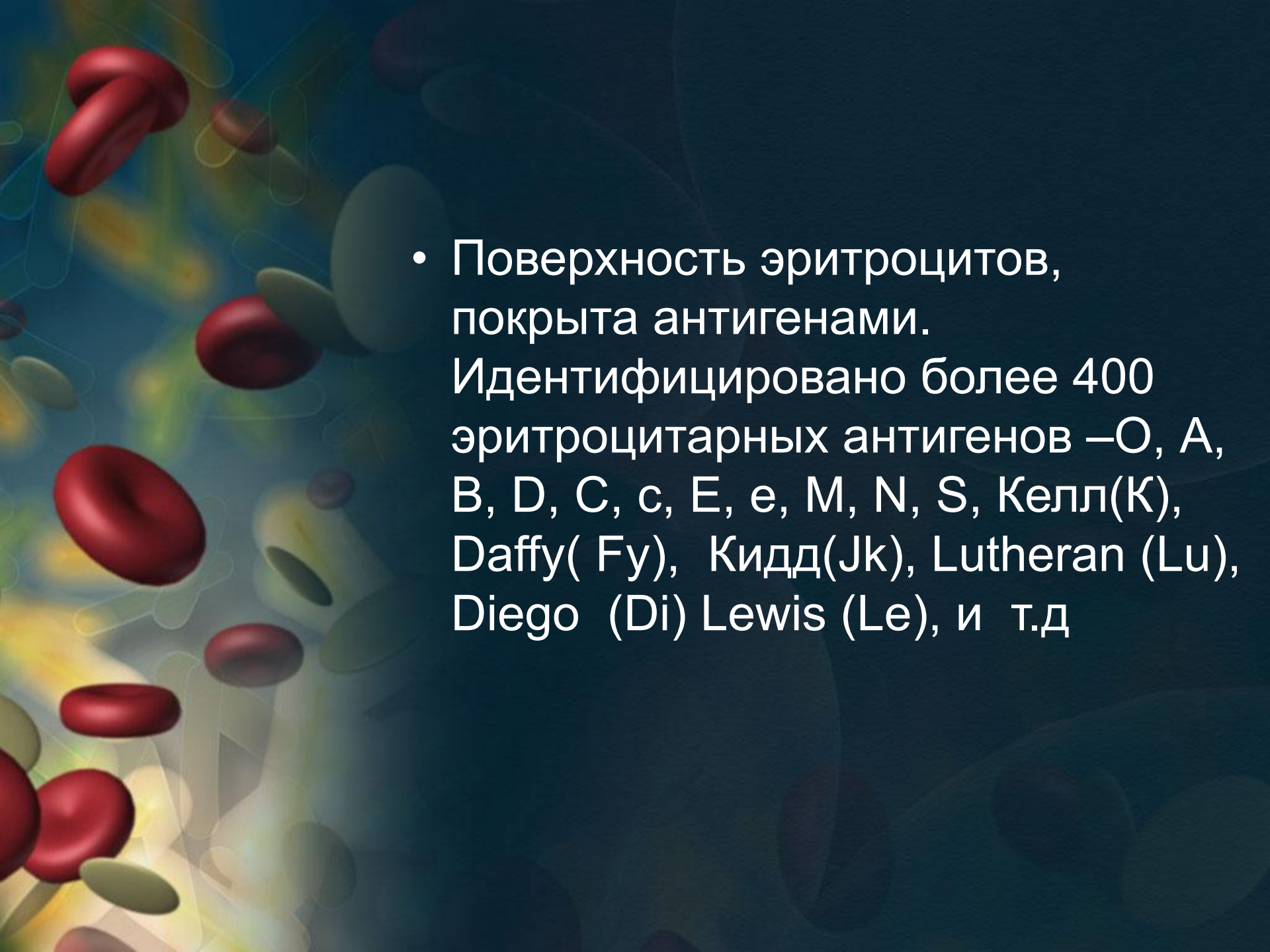


Антигены и антитела. Группы крови по системе ABO Подбор крови по фенотипу

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, creating a sense of depth and movement.
- 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

Diagram illustrating the antigens on a red blood cell surface and the corresponding antibodies used for cross-matching. The cell is shown with various antigens labeled: Jk^b , k , C , s , Fy^b , Fy^a , and e .

Legend for antibodies:

- anti-c (red Y-shape)
- anti-E (blue Y-shape)
- anti-K (purple Y-shape)
- anti- Jk^a (cyan Y-shape)

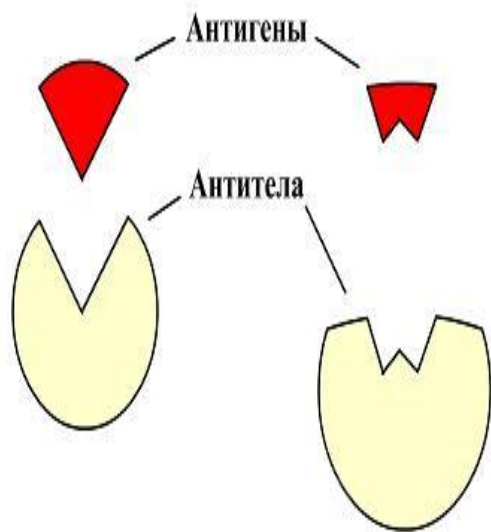
Table of antigens and their presence/absence on the cell:

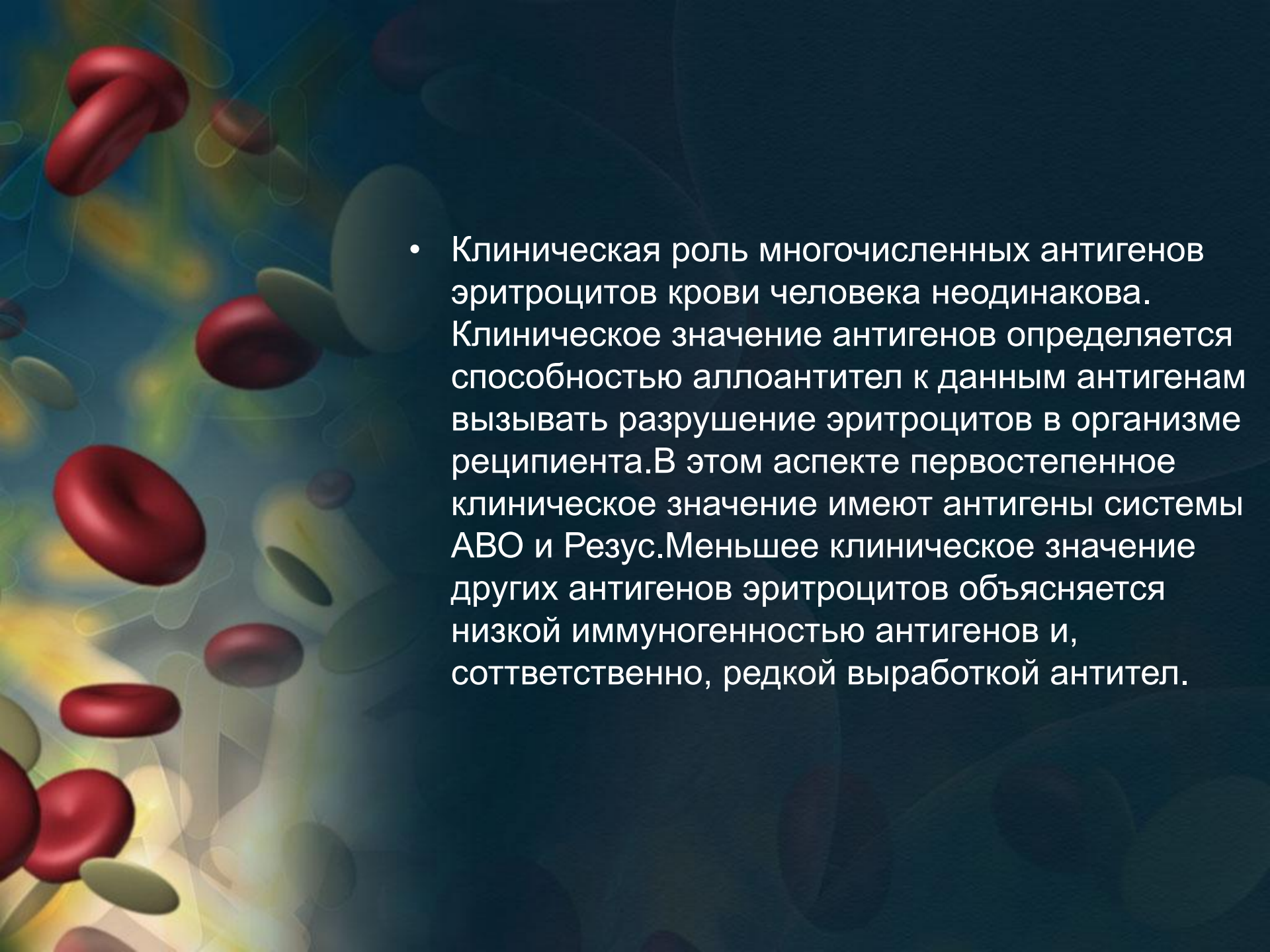
שם התורום:		צד					
C	\bar{c}	E	\bar{e}	D^u	C^w	M	N
	—	—					
S	\bar{s}	K	\bar{K}	Fy^a	Fy^b	Jk^a	Jk^b
		—				—	
Kp^a	Kp^b	Yt^a	Lu^a	Lu^b	P_1	Le^a	Le^b

DAT: C_2 : IgG:

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, 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.

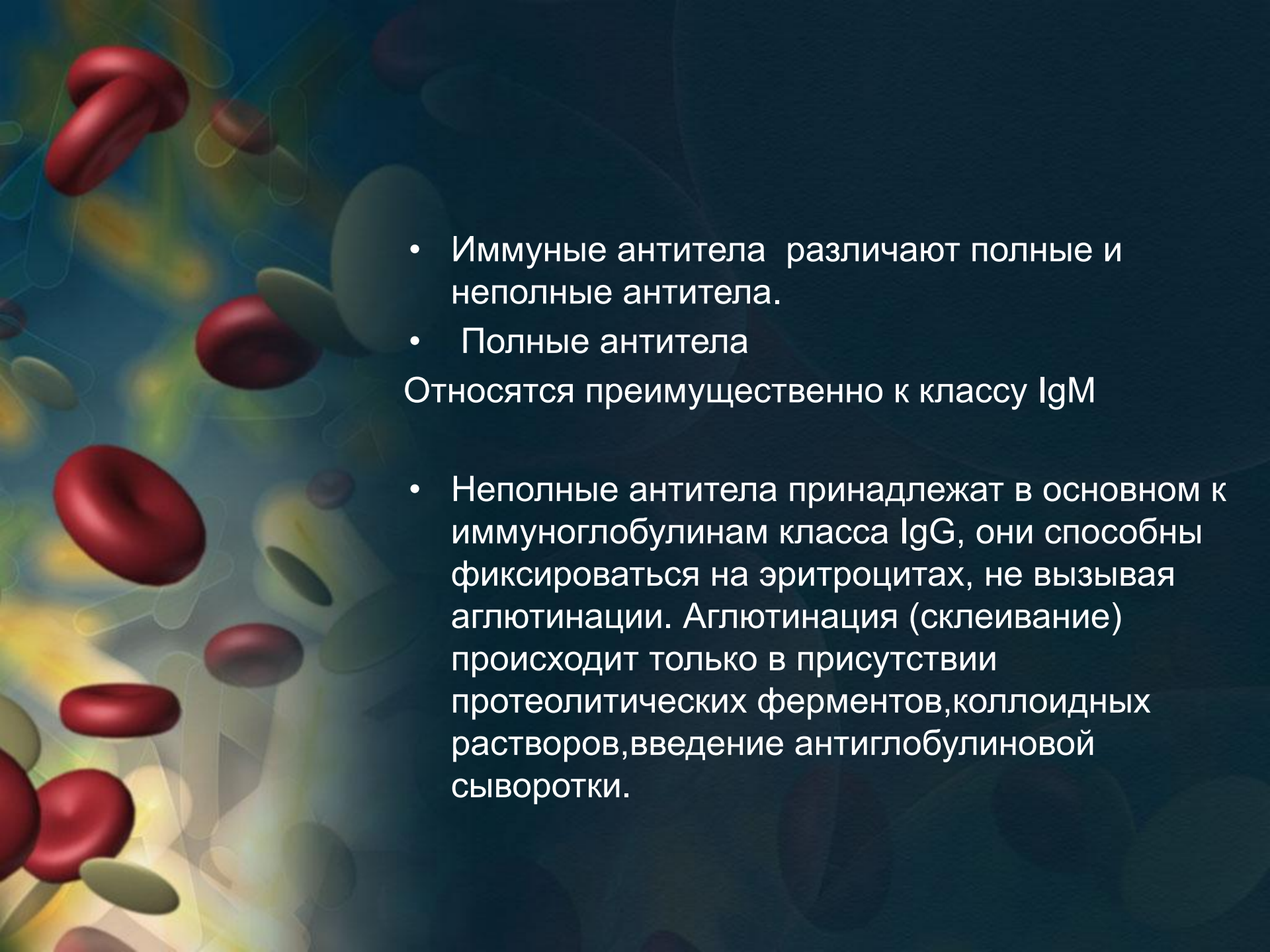
A microscopic view of blood cells, including red blood cells (erythrocytes) and white blood cells (leukocytes), set against a dark blue background with a grid pattern. The red blood cells are biconcave discs, while the white blood cells are larger and more irregular in shape.

Антитела

Изоиммунные- врожденные антитела

Иммунные антитела возникают вследствие

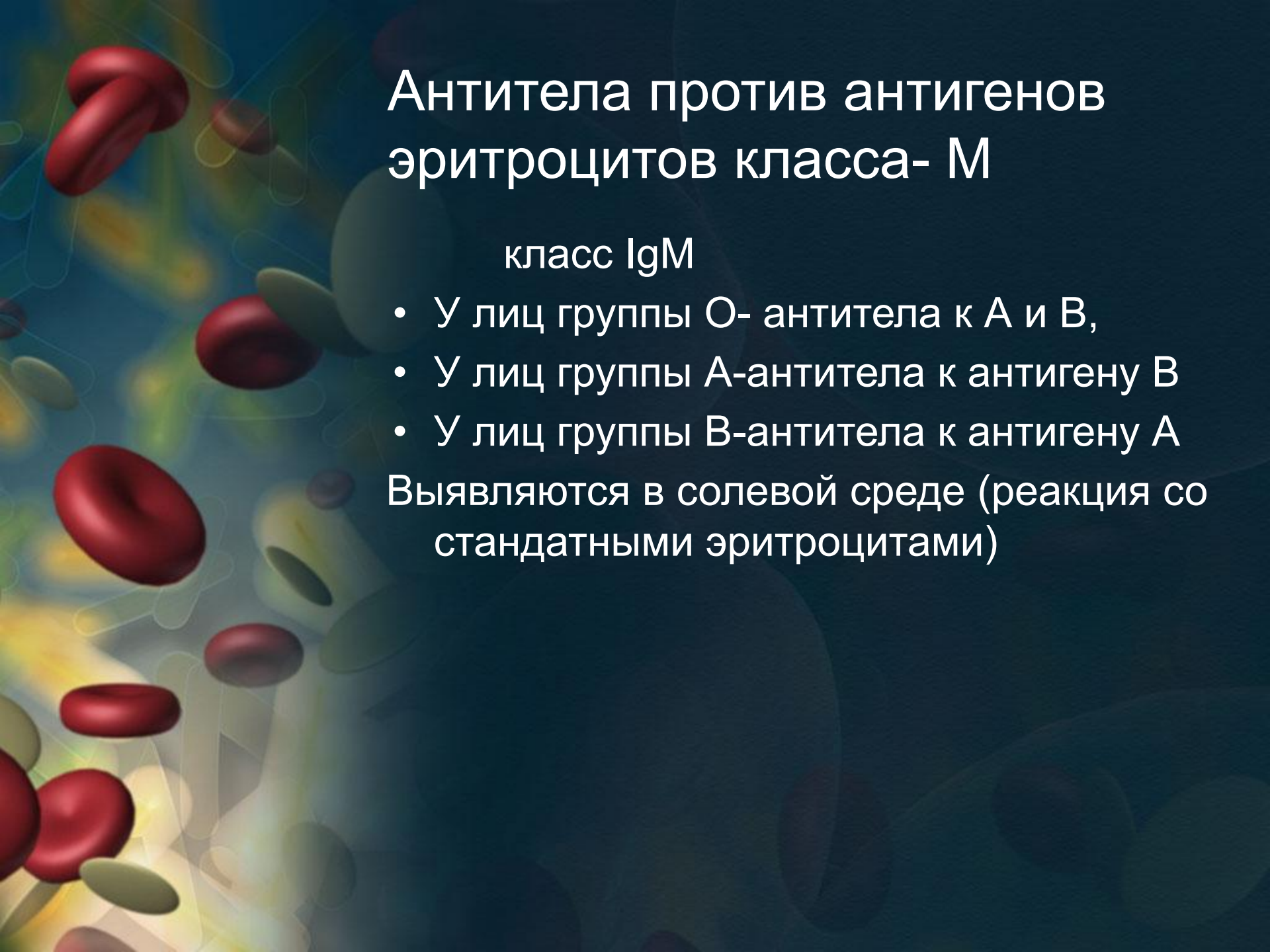
- 1.Изоиммунизации при парентеральном поступлении в организм несовместимого в отношении антигена, при ошибочном переливании крови, несовместимым по системе АВО,резус-фактору (С,с,Е,е) и другим антигенам М,Н, S, Келл,Кидд,Даффи,Левис и т.д.
- 2.При проведении некоторых прививок, иммунизаций

- 
- The background of the slide features a microscopic view of blood cells and antibodies. On the left side, there are several bright red, biconcave disc-shaped erythrocytes. Scattered throughout the dark blue background are numerous small, yellowish-green, Y-shaped structures representing antibodies. Some of these antibodies appear to be interacting with or binding to the surface of the red blood 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 concentrated around the red blood cells.

Антитела против антигенов эритроцитов класса- M

класс IgM

- У лиц группы O- антитела к A и B,
- У лиц группы A-антитела к антигену B
- У лиц группы B-антитела к антигену A

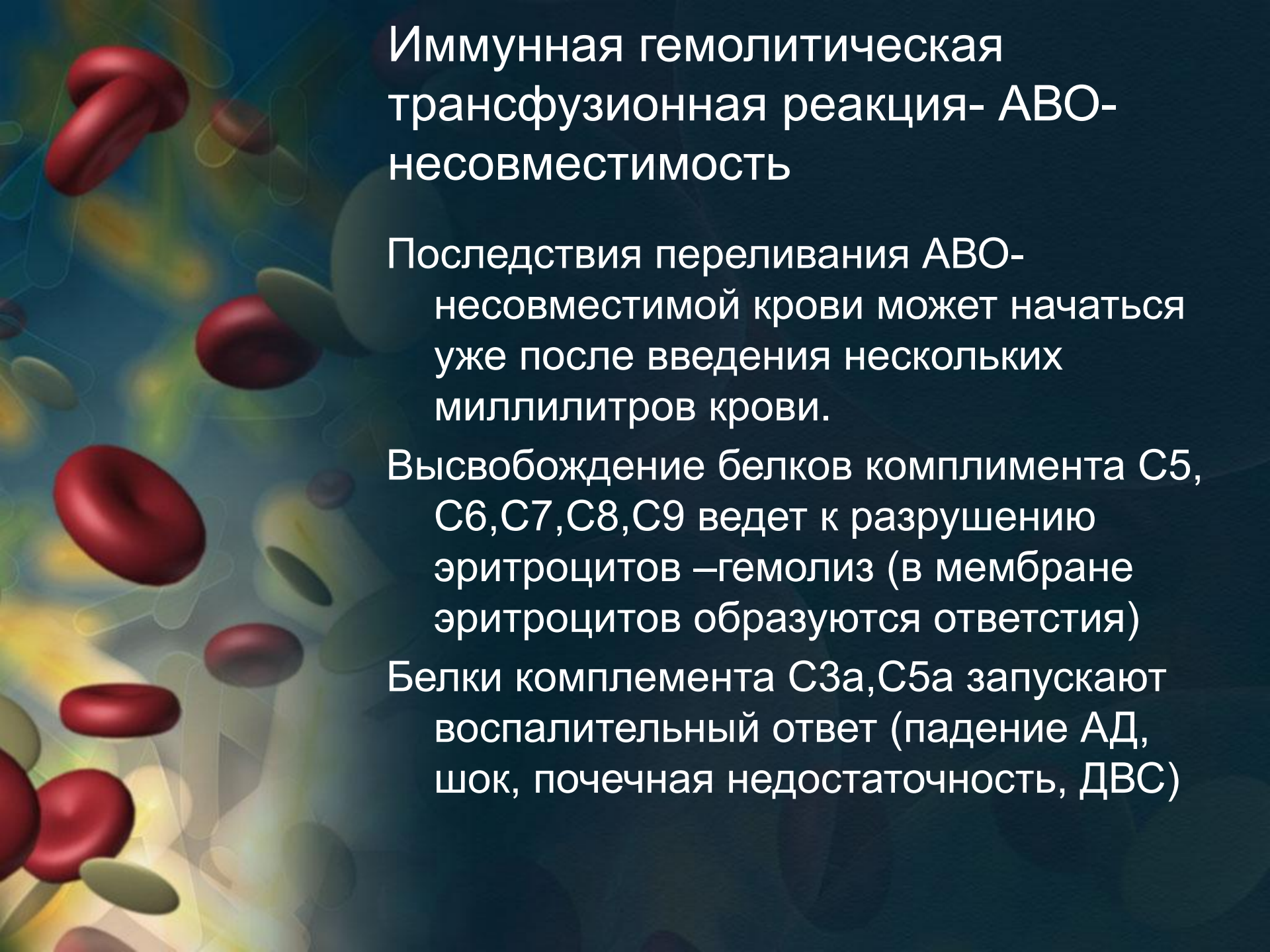
Выявляются в солевой среде (реакция со стандартными эритроцитами)

The background features a dark blue gradient with several red blood cells (erythrocytes) and yellow-green antibody molecules. The red blood cells are depicted as biconcave discs, and the antibodies are shown as Y-shaped structures. The overall scene is illuminated from the left, creating a sense of depth and highlighting the cellular structures.

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 cells are rendered in realistic colors and are scattered across the frame, with some appearing larger and more prominent than others.

Иммунная гемолитическая трансфузионная реакция- АВО-несовместимость

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

Высвобождение белков комплимента 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

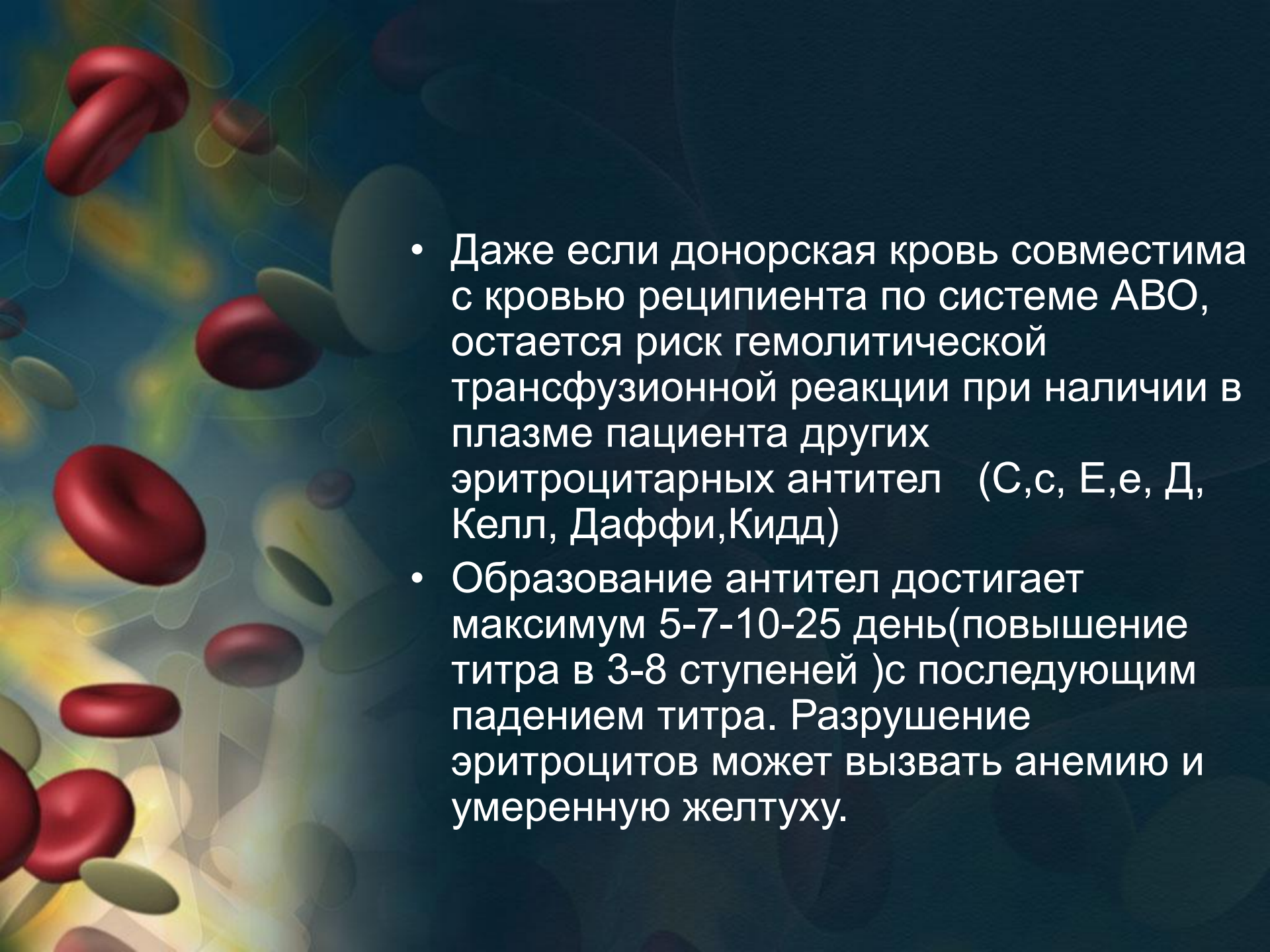
антитела

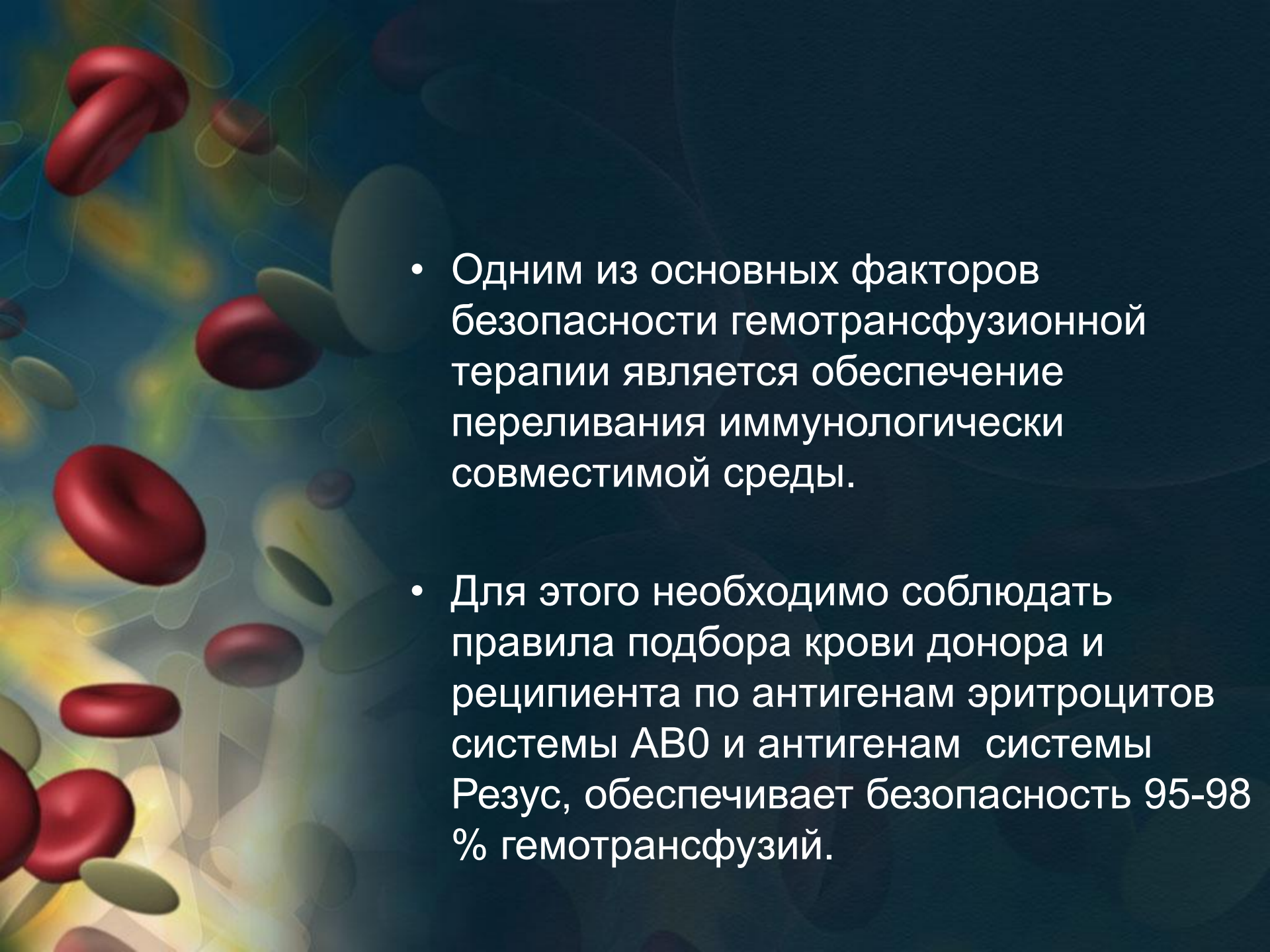
Реакция антиген-антитело



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 and color, including some with visible 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

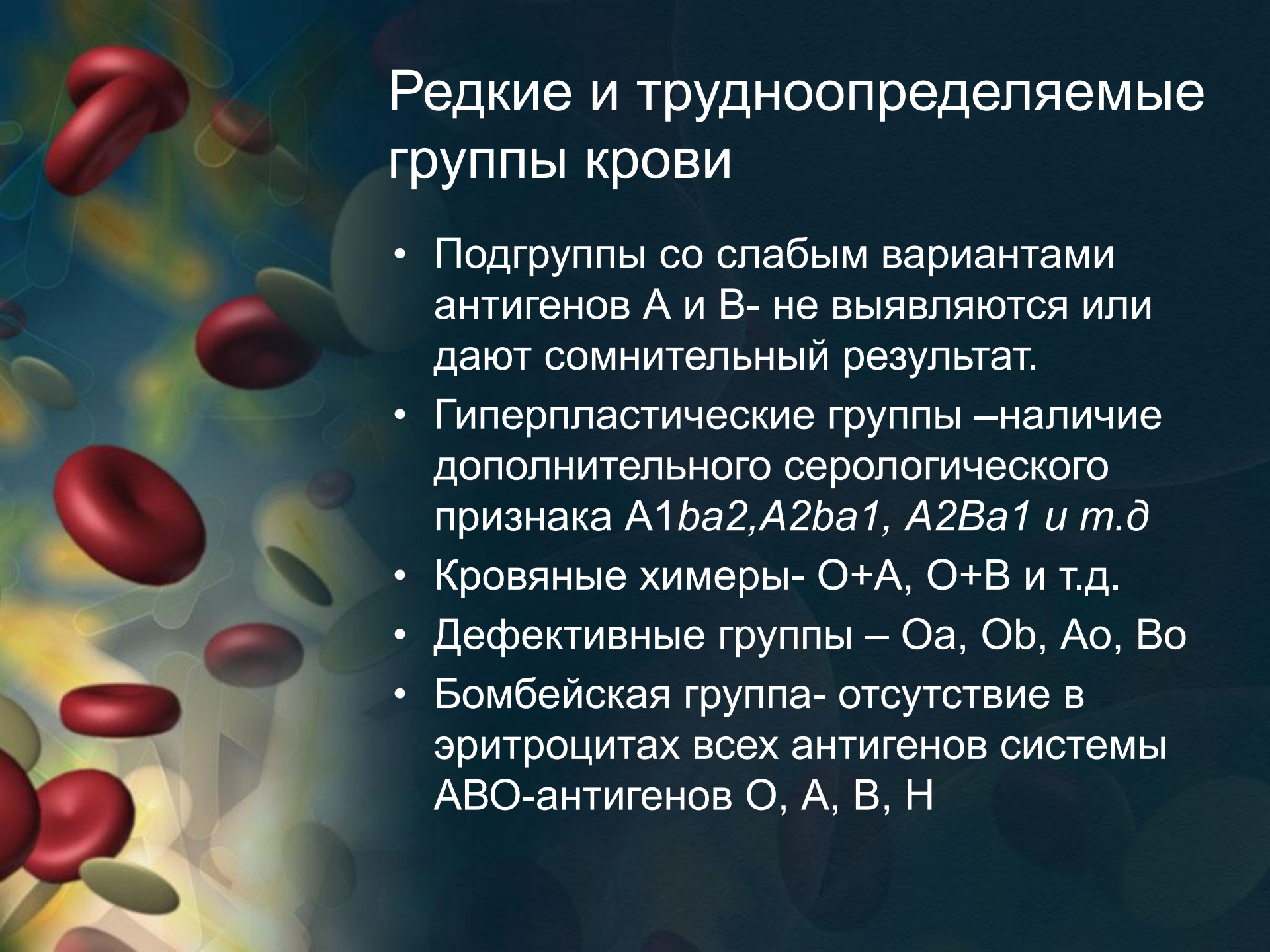
- | • Кровь донора | Болезной |
|----------------|---------------|
| • А | → А |
| • А2 | → А |
| • А2 | → А2 |
| • А | ИСКЛЮЧИТЬ А2 |
| • АВ | → АВ |
| • А2В | → АВ |
| • А2В | → А2В |
| • АВ | ИСКЛЮЧИТЬ А2В |

Совместимость по фенотипу

Больной

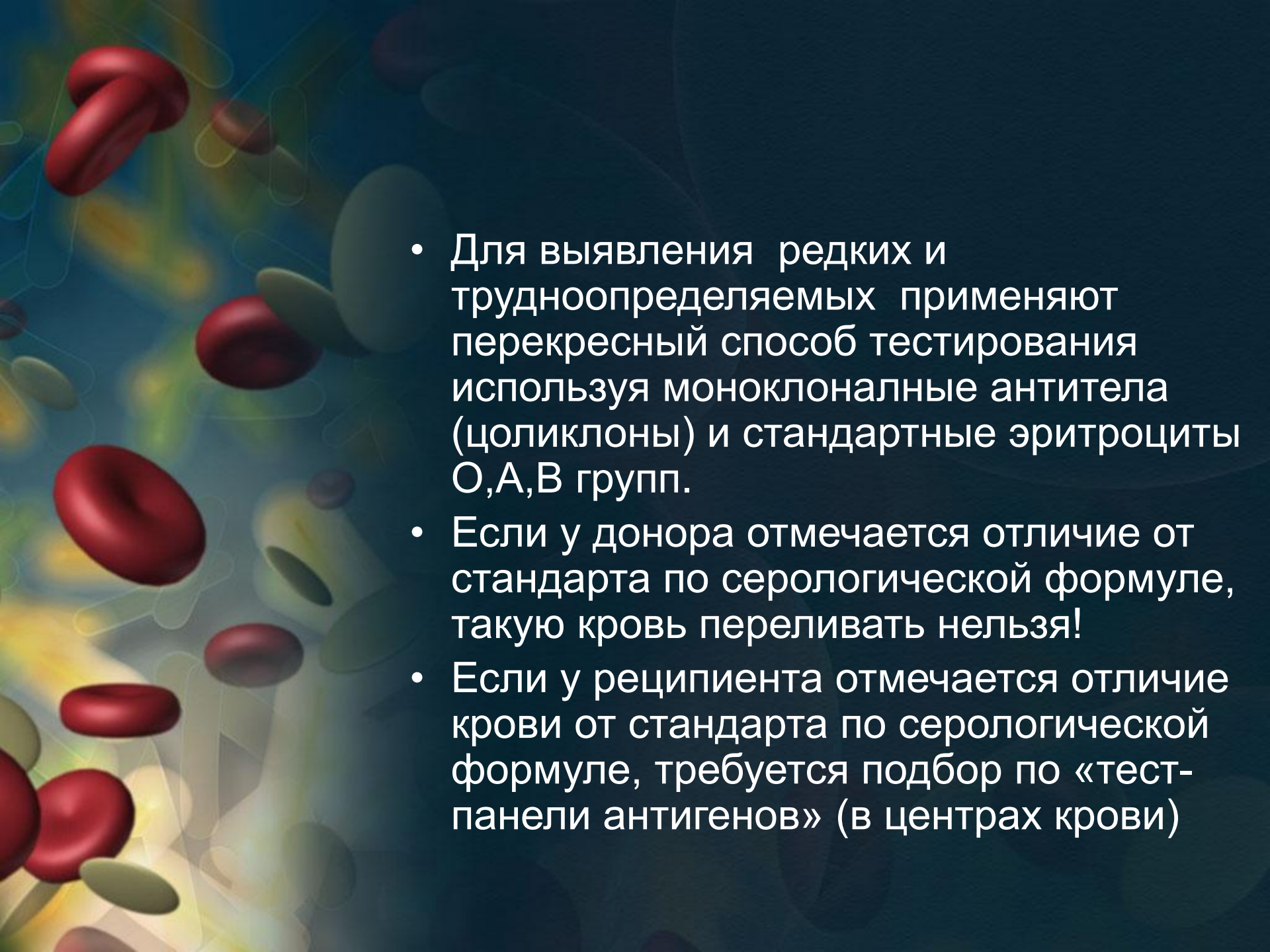
кровь

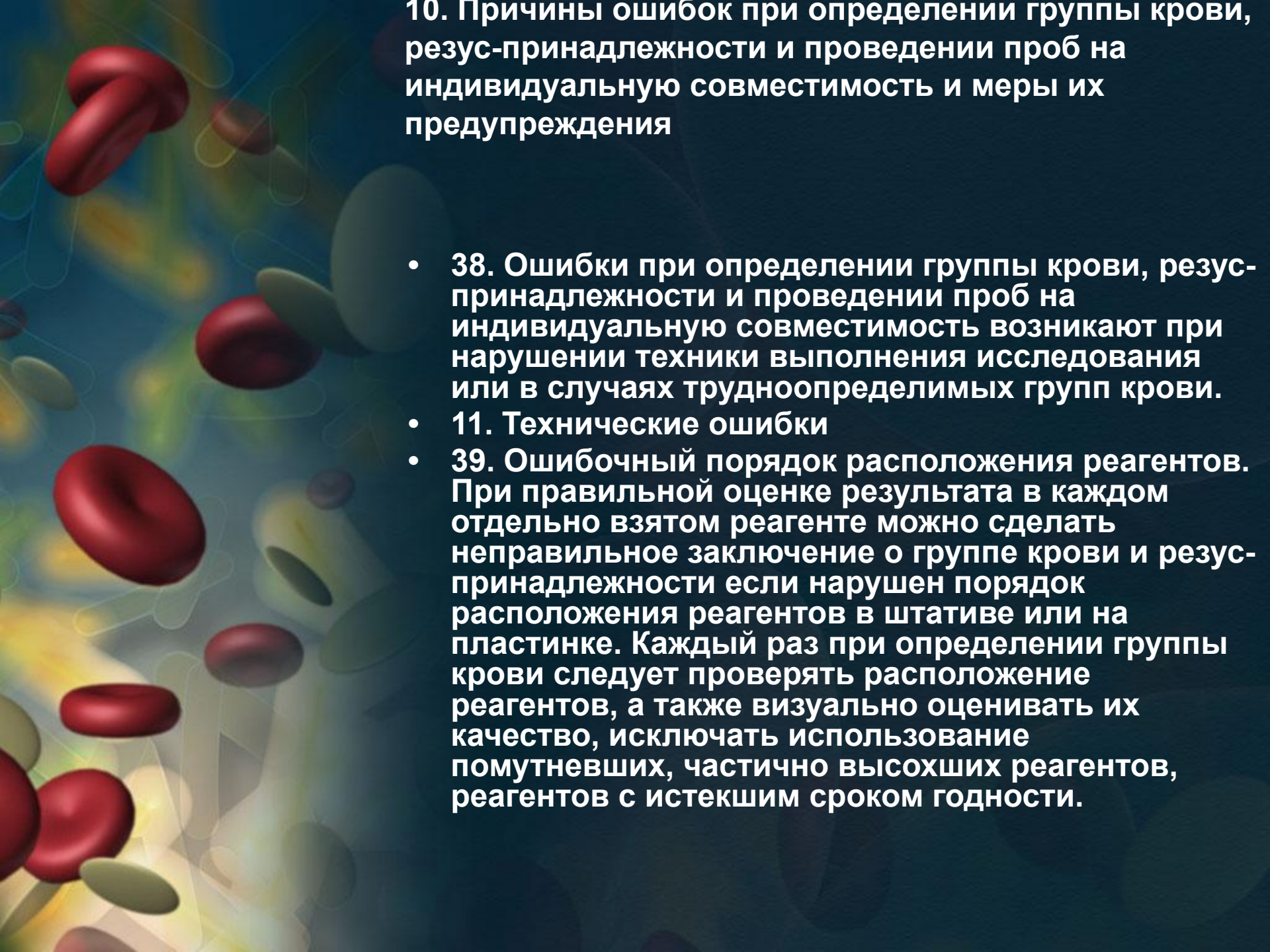
1. ccdee ← ccdee,
2. Ccdee ← ccdee, Ccdee
3. CCDee ← CCDee
4. ccDee ← ccDee, ccdee
- 5 CcDEE ← CcDEE, ccDEE, CCDEE
- 6 CcDEe ← CcDEE ccDEE CCDee
← ccdee Ccdee (любой ф-п)

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 structures. 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

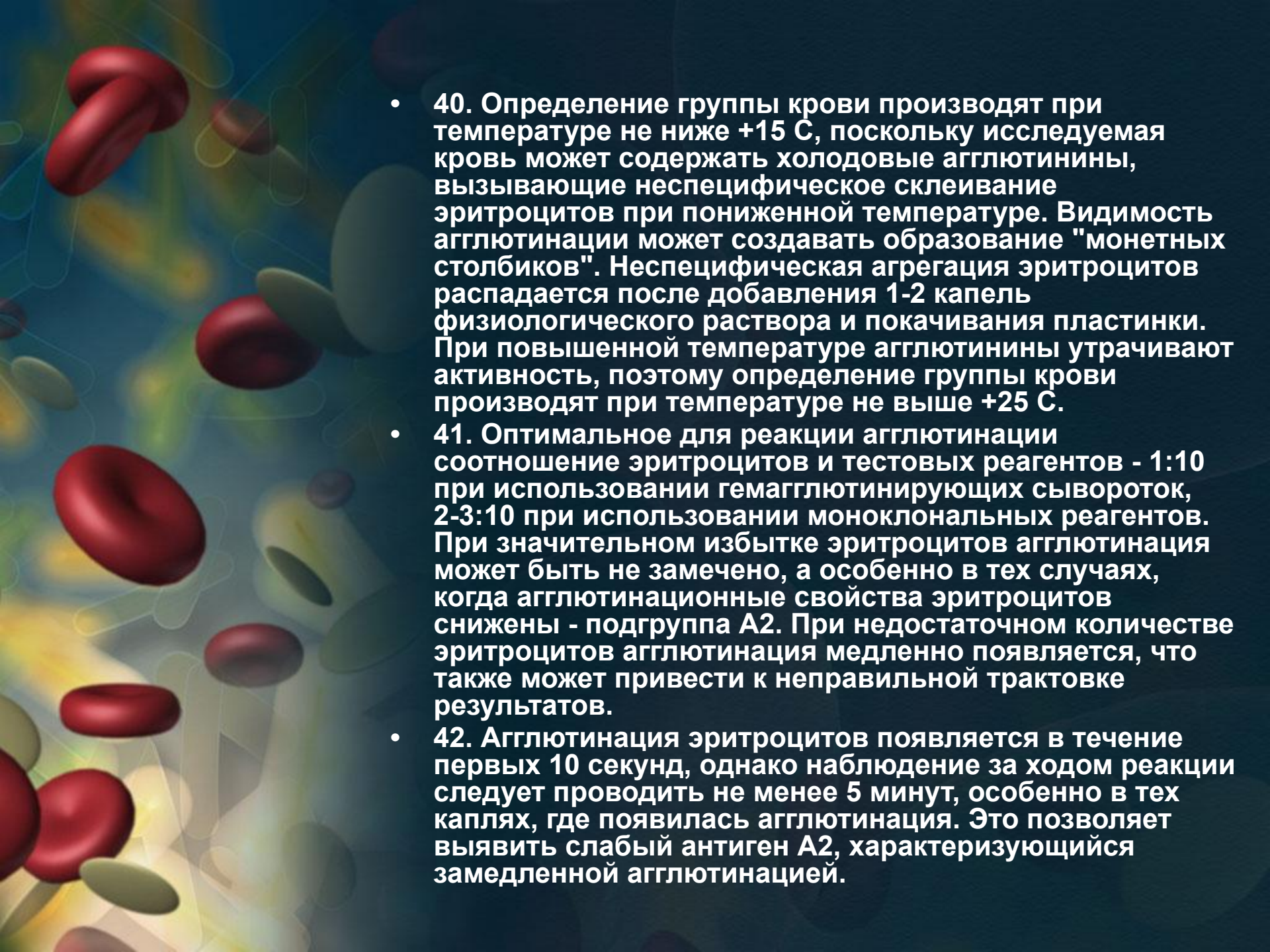
- Подгруппы со слабым вариантами антигенов А и В- не выявляются или дают сомнительный результат.
- Гиперпластические группы –наличие дополнительного серологического признака *A1ba2, A2ba1, A2Ba1 и т.д*
- Кровяные химеры- O+A, O+B и т.д.
- Дефективные группы – Oa, Ob, Ao, Bo
- Бомбейская группа- отсутствие 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. The image is slightly blurred, giving a sense of depth and movement.

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 (erythrocytes) and white blood cells (leukocytes), set against a dark blue background. The cells are rendered in a 3D style with soft lighting and shadows, giving them a realistic appearance. The red blood cells are biconcave discs, while the white blood cells are larger and more irregular in shape. The overall composition is dynamic, with cells appearing to be in motion.

Спасибо за внимание!!!