

The background of the image is filled with numerous 3D-rendered blood cells. There are two types: red blood cells, which are reddish-orange and biconcave, and blue blood cells, which are blue and also biconcave. They are scattered across the white background, some overlapping. In the center, there is a white rectangular box containing the word "КРОВЬ" in red, bold, uppercase letters.

КРОВЬ

СОСТАВ КРОВИ



- **ПЛАЗМА:**
 1. Вода 50-60%
 2. Сухой остаток:
 - Органические вещества:
 - 1) белки (альбумины, глобулины, фибриноген)
 - 2) Липиды
 - Неорганические вещества: ионы кальция, калия, магния, натрия

- **ФОРМЕННЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ**
 - Эритроциты 3,5-5,5 млн/мкл
 - Лейкоциты 4-9 тыс/мкл
 - Тромбоциты 180-320 тыс/мкл

Гематокрит

Гематокрит показывает соотношение объемов плазмы и эритроцитов. Этим показателем принято выразить общий объем эритроцитов.

- Гематокрит позволяет судить о степени выраженности анемии, при которой он может снизиться на 15-25%.

Повышенный гематокрит наблюдается при:

- полицитемии;
- обезвоживании организма;
- перитоните.

Пониженный гематокрит наблюдается при:

- анемии;
- хронической гиперазотемии.

Повышенный гематокрит может наблюдаться при ожогах за счет уменьшения объема циркулирующей плазмы.

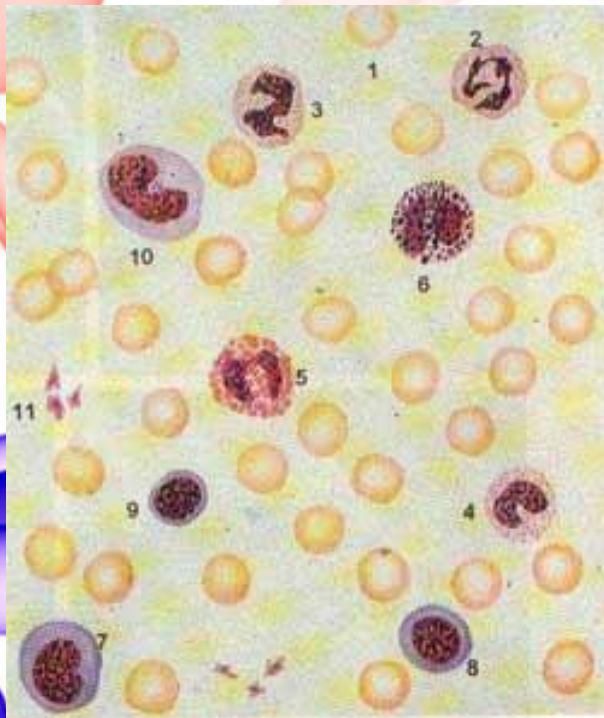
Иногда пониженный гематокрит свидетельствует о хроническом воспалительном процессе или онкологическом заболевании. Также гематокрит понижается на поздних сроках беременности, при голодании, длительном постельном режиме, при заболеваниях сердца, сосудов и почек за счет увеличения объема циркулирующей плазмы.

Форменные элементы

Форменные элементы	Строение клетки	Место образования	Продолж. жизни	Место отмирания	Содерж. в 1 мм ³ крови	Функции
Эритроциты	Красные Кровяные Безъядерные клетки	Красный костный мозг	3-4 мес.	Печень, селезёнка	4,5-5 млн.	Пигмент гемоглобин образует непрочные соединения с O ₂ и CO ₂ и транспортирует их.
Лейкоциты	Белые Кровяные амёбообразные клетки, имеющие ядро.	Красный костный мозг, селезёнка, лимфатические узлы.	3-5 дней	Печень, селезенка, а также места, где идёт воспалительный процесс	6-8 тыс.	Защита организма от болезнетворных микробов путём фагоцитоза. Вырабатывают антитела, создавая иммунитет.
Тромбоциты	Кровяные пластинки	Красный костный мозг	2-5 дней	Печень, селезёнка.	300-500 тыс.	Участвуют в свёртывании крови при повреждении кровеносного сосуда, способствуя преобразованию белка фибриногена в фибрин – волокнистый кровяной сгусток.



Форменные элементы крови



1. Эритроцит
2. Сегментоядерный нейтрофил
3. Палочкоядерный нейтрофил
4. Юный нейтрофил
5. Эозинофильный гранулоцит
6. Базофильный гранулоцит
7. Большой лимфоцит
8. Средний лимфоцит
9. Малый лимфоцит
10. Моноцит
11. Тромбоцит

ФУНКЦИИ КРОВИ

The background of the slide features a collection of stylized, 3D-rendered blood cells. On the left side, there are several red blood cells, depicted as biconcave discs with a reddish-pink hue. On the right side, there are blue blood cells, also shown as biconcave discs with a vibrant blue color. The cells are scattered across the frame, creating a sense of movement and depth.

- Транспортная
- Дыхательная
- Питательная
- Выделительная
- Терморегуляционная
- Защитная
- Регуляторная

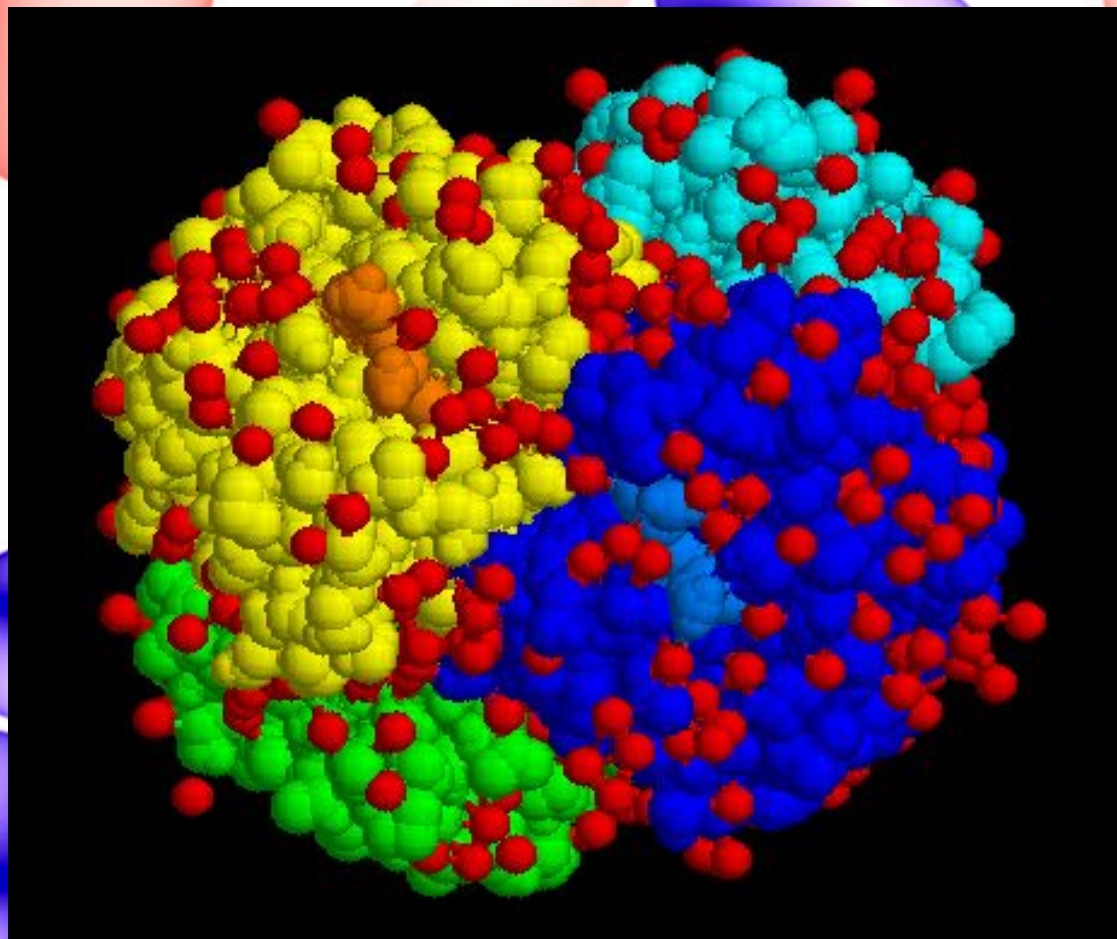
Физиологическая роль эритроцитов

- 1) основной функцией является **дыхательная** – перенос кислорода от альвеол легких к тканям и углекислого газа от тканей к легким;
- 2) **регуляция рН крови** благодаря одной из мощнейших буферных систем крови – гемоглобиновой;
- 3) питательная – перенос на своей поверхности аминокислот от органов пищеварения к клеткам организма;
- 4) **защитная** – адсорбция на своей поверхности токсических веществ;
- 5) участие в **процессе свертывания крови** за счет содержания факторов свертывающей и противосвертывающей систем крови;
- 6) эритроциты являются **носителями разнообразных ферментов** (холинэстераза, угольная ангидраза, фосфатаза) и витаминов (В1, В2, В6, аскорбиновая кислота);
- 7) эритроциты несут в себе **групповые признаки крови**



Гемоглобин

(от др.-греч. (от др.-греч. αἷμα — кровь и лат. globus — шар)
сложный железосодержащий белок, хромопротеин



- Дыхательный пигмент красного цвета.
- Участвует в переносе кислорода.

Молекула гемоглобина:
4 субъединицы окрашены в разные цвета

Виды соединений гемоглобина

Ф
и
з
и
о
л
о
г
и
ч
е
с
к
и
е

Миоглобин
Mb

Карбгемоглобин
HbCO₂

Оксигемоглобин
HbO₂

Гликированный
гемоглобин,
HbA_{1c}.

Метгемоглобин
HbOH
metHb

Карбокси-
гемоглобин
HbCO

П
а
т
о
л
о
г
и
ч
е
с
к
и
е

Норма гемоглобина у детей

- Новорожденные: 135-140 г/л (в среднем 165 г/л)**
- до 1 месяца: 100-200 г/л (в среднем 139 г/л)**
- 1-2 месяца: 100-180 г/л (в среднем 112 г/л)**
- 2-6 месяцев: 105-140 г/л (в среднем 126 г/л)**
- 0,5-2 года: 105-135 г/л (в среднем 120 г/л)**
- от 2-х до 6 лет: 115-135 г/л (в среднем 125 г/л)**
- от 6 до 12 лет: 115-155 г/л (в среднем 135 г/л)**

Норма гемоглобина у женщин

- с 12 до 18 лет: 120-160 г/л (в среднем 140 г/л)**
- с 18 до 60 лет: 120-150 г/л (в среднем 140 г/л)**
- старше 60 лет: 117-138 г/л (в среднем 130 г/л)**

Норма гемоглобина у мужчин

- с 12 до 18 лет: 130-160 г/л (в среднем 145 г/л)**
- с 18 до 60 лет: 136-177 г/л (в среднем 140 г/л)**
- старше 60 лет: 124-149 г/л (в среднем 135 г/л)**

Общий объем эритроцитов принято называть гематокритной величиной. Выражается она в процентах.

Нормальное количество эритроцитов у мужчин в 1 мкл крови – 4-5 миллионов, у женщин – 3,74,7 миллиона.

Эритроцитоз - повышенное содержание эритроцитов наблюдается при:

- • обезвоживании организма (токсикоз, рвота, диарея);
- • полицитемии;
- • эритремии;
- • гипоксии.

Иногда повышенное содержание эритроцитов наблюдается при врожденных и приобретенных пороках сердца, а также при недостаточной функции коры надпочечников и избытке стероидов в организме. Однако диагностировать эти заболевания невозможно только по результатам общего анализа крови, необходимы и другие исследования.

Эритропения - пониженный показатель, наблюдается при:

- • анемии (в этом случае наблюдается также снижение концентрации гемоглобина);
- • гипергидратации.
- Пониженное содержание эритроцитов также наблюдается при острой кровопотере, при хронических воспалительных процессах, а также на поздних сроках беременности. Кроме того, уменьшение числа эритроцитов характерно для больных с пониженной функцией костного мозга или его патологическими изменениями.

Нормальное количество гемоглобина у новорожденных составляет 210 г/л, у грудных детей в возрасте до 1 месяца – 170,6 г/л, в возрасте 1-3 месяца – 132,6 г/л, 4-6 месяцев – 129,2 г/л, 7-12 месяцев – 127,5 г/л, у детей от 2 лет – 116-135 г/л.

Повышенный показатель гемоглобина наблюдается при:

- эритремии;
- полицитемии;
- обезвоживании организма (при сгущении крови).

Пониженный показатель гемоглобина наблюдается при:

- анемии;
- кровопотере, в том числе при скрытых кровотечениях (табл. 3).

При некоторых сердечнососудистых заболеваниях количество гемоглобина может быть выше нормы.

Пониженное содержание гемоглобина также характерно для больных раком и людей, у которых поражен костный мозг, почки и некоторые другие органы.

Скорость оседания

эритроцитов неспецифический индикатор,
повышающийся при многих патологических состояниях
абсолютно разного происхождения (СОЭ)

Нормы СОЭ в крови

Новорожденные (до месяца жизни) 0-2 мм/час

дети в первые дни жизни – до 1 мм/час

дети до 6 месяцев – 2-5 мм/час

дети от 6 месяцев до 1 года – 4-10 мм/час

дети от 1 до 10 лет – 4-12 мм/час

дети 11-18 лет – 2-12 мм/час

взрослые мужчины 1-10 мм/час

мужчины после 60 до 15 мм/час

взрослые женщины 2-15 мм/час

при беременности (2 половина) 40-50 мм/час

Женщины старше 60 - до 20 мм/час

СОЭ

Определение СКОРОСТИ ОСЕДАНИЯ ЭРИТРОЦИТОВ (СОЭ) – один из наиболее часто назначаемых анализов, который позволяет диагностировать наличие патологического процесса в организме.

Как правило, СОЭ увеличивается на 2-4-е сутки болезни, а иногда ее максимальное значение наблюдается в самом начале выздоровления. Физиологическое ускорение СОЭ происходит в период беременности и после родов, а также во время менструации.

Повышенный показатель СОЭ наблюдается при:

- острых и хронических инфекциях; • воспалении тканей; • болезнях соединительной ткани; • анемии; • болезнях почек; • заболеваниях печени;
- хирургических вмешательствах; • травмах; • отравлении химическими веществами; • онкологических заболеваниях.

Пониженный показатель СОЭ наблюдается при:

- анафилактическом шоке; • плохом кровообращении;
- сердечно-сосудистых заболеваниях.

Анализ на СОЭ назначается:

**в комплексе с другими анализами при
любом профилактическом осмотре**

при инфаркте миокарда

при ревматических заболеваниях

**– ревматоидный артрит, системная
красная волчанка, подагра**

при опухолевых заболеваниях

при инфекционных заболеваниях –

**бактериальные инфекции, вирусные
гепатиты, туберкулез, ВИЧ**

при увеличении лимфатических узлов

Повышение СОЭ

Острые и хронические воспалительные процессы инфекционного происхождения (пневмония, [ревматизм](#), сифилис, туберкулез, [сепсис](#)). По данному лабораторному тесту можно судить о стадии болезни, затихании процесса, эффективности терапии. бактериальные инфекции дают более высокие цифры по сравнению с вирусными поражениями.

Коллагенозы (ревматоидный полиартрит).

Поражения сердца при [инфаркте миокарда](#)

Болезни печени (гепатиты), поджелудочной железы (деструктивный панкреатит), кишечника (болезнь Крона, язвенный колит), почек (нефротический синдром).

Эндокринная патология ([сахарный диабет](#), тиреотоксикоз).

Гематологические заболевания

([анемии](#), [лимфогранулематоз](#), [миеломная болезнь](#)).

Травмирование органов и тканей (хирургические операции, ранения и переломы костей)

Отравления свинцом или мышьяком.

Состояния, сопровождаемые выраженной интоксикацией.

Злокачественные новообразования.

Моноклональные гаммапатии (макроглобулинемия Вальденстрема, иммунопролиферативные процессы).

Высокий уровень холестерина ([гиперхолестеринемия](#)).

Воздействие некоторых лекарственных средств (морфий, декстран, витамин Д, метилдофа).

Очень резкое повышение СОЭ до 60-80 мм/час характерно для миеломы, лимфосаркомы и других опухолей.

Туберкулез на начальных этапах скорость оседания эритроцитов не меняет, но если его не остановить или присоединится осложнение, то показатель быстро поползет вверх.

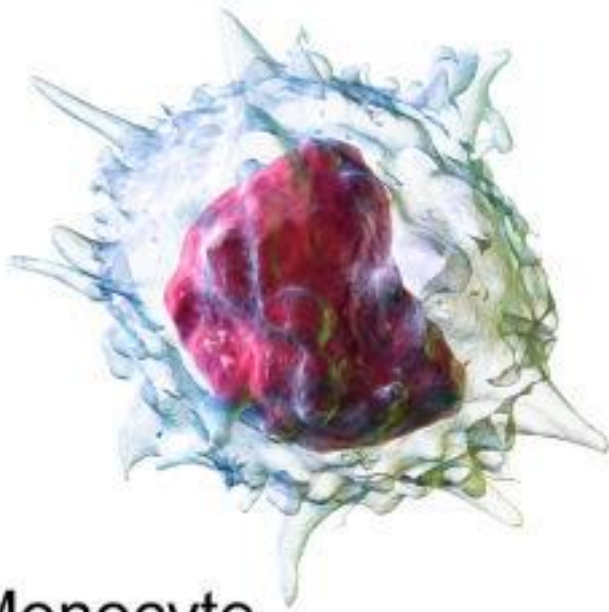
В остром периоде инфекции СОЭ начнет повышаться только со 2-3 дня, но может не снижаться довольно долго, например, при крупозной пневмонии – кризис миновал, болезнь отступает, а СОЭ держится.

Показатели при кровопотере

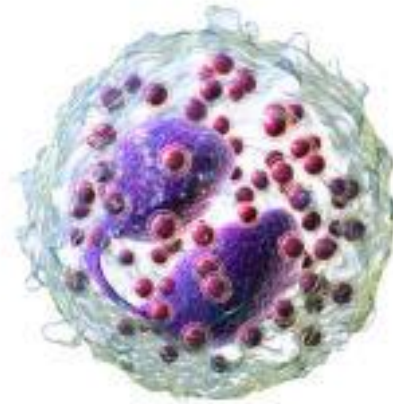
Степень кровопотери	Гемоглобин, г/л	Эритроциты, (\cdot) $\times 10^{12}$ /л	Гематокрит, %
Легкая	до 100	до 3	до 35
Средняя	до 80	до 2,5	до 25
Тяжелая	до 50	до 2	до 20
Очень тяжелая	менее 50	менее 2	менее 20

Физиологическая роль лейкоцитов

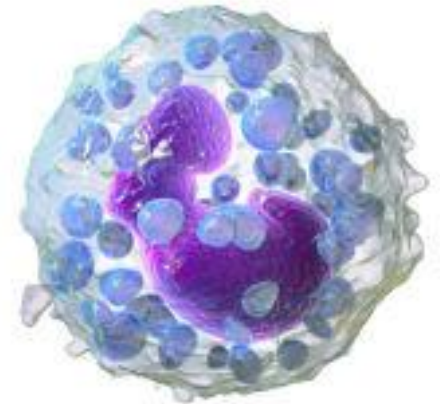
- **Лимфоциты В** - образуют циркулирующие антитела (иммуноглобулины) и осуществляют механизмы гуморального иммунитета.
- **Лимфоциты Т** - распознают антиген и участвуют в клеточном иммунитете.
- **Моноциты** - это фагоциты крови, уничтожают чужеродные клетки и их остатки (например, плазмодии малярии, микобактерии туберкулеза).
- **Нейтрофилы** - благодаря их фагоцитарной и ферментативной активности выполняют следующие функции:
 - бактерицидную,
 - вирусоцидную,
 - дезинтоксикационную.
- **Эозинофилы** - в их гранулах содержатся вещества антигистаминного действия; ферменты, инактивирующие вещества, возникающие при анафилаксии. С этим связано участие эозинофилов в аллергических реакциях.
- **Базофилы** - содержат в своих гранулах гепарин и гистамин. Участвуют в процессах воспаления и аллергии.



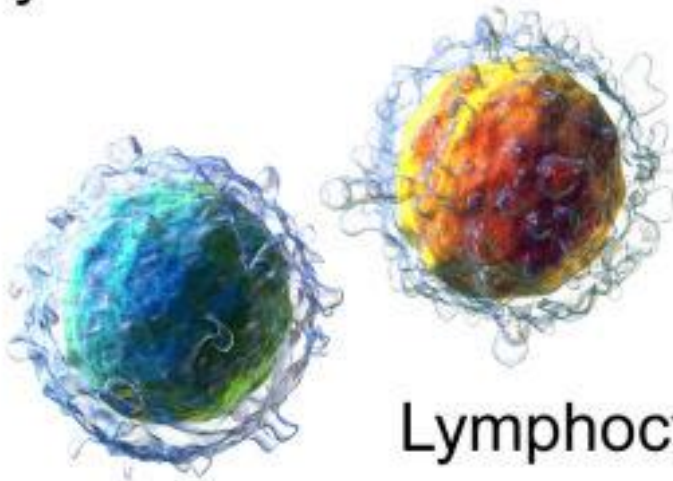
Monocyte



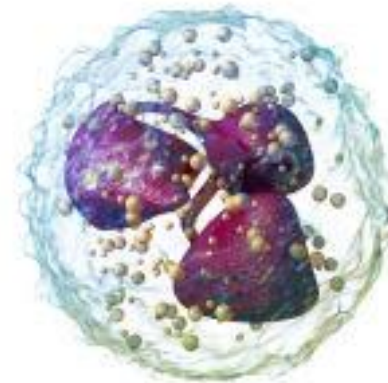
Eosinophil



Basophil



Lymphocytes



Neutrophil

Лейкограмма, или лейкоцитарная формула, показывает соотношение, в котором находятся разные виды белых клеток в крови.

Показатель	Нормальные значения	
	%	$\times 10^9 / \text{л}$
Нейтрофилы палочкоядерные	1–6	0,04–0,3
Нейтрофилы сегментоядерные	45–72	2,0–5,5
Эозинофилы	0,5–5	0,02–0,3
Базофилы	0–1	0–0,065
Моноциты	3–11	0,09–0,6
Лимфоциты	19–37	1,2–3,0

Физиологический ЛЕЙКОЦИТОЗ наблюдается при:

- приеме пищи;
- физических и психических нагрузках;
- приеме горячей ванны и холодного душа;
- беременности;
- родах;
- ПМС.

Патологический ЛЕЙКОЦИТОЗ наблюдается при:

острых и хронических инфекционных заболеваниях (пневмония, пиелонефрит, менингит, перитонит);

- болезнях воспалительного характера (ревматоидный артрит);
- интоксикации;
- гипоксии;
- аллергической реакции;
- гнойном процессе;
- онкологических заболеваниях;
- болезнях крови;
- инфаркте миокарда;
- эпилепсии;
- обширных ожогах;
- обильных кровопотерях;
- введении инсулина, камфары и адреналина.

Пониженный показатель - ЛЕЙКОПЕНИЯ

- лучевой болезни;
- отравлении бензолом, мышьяком, ДДТ;
- системной красной волчанке;
- приеме некоторых видов антибиотиков, цитостатических средств, сульфаниламидов;
- инфекционных заболеваниях (брюшной тиф, малярия, грипп, корь, бруцеллез, вирусный гепатит, септический эндокардит);
- функциональных расстройствах нервной системы;
- заболеваниях крови, в частности лейкозах;
- гипоплазии костного мозга;
- заболеваниях селезенки;
- циррозе печени;
- лимфогранулематозе;
- акромегалии;
- онкологических заболеваниях с метастазами в костный мозг;
- воспалительных заболеваниях (гастрит, колит, эндометрит)

Причины изменения лейкограммы

Повышение уровня лимфоцитов (лимфоцитоз) наблюдается при таких патологиях:

- инфекции острые вирусные: ветрянка, корь, мононуклеоз, краснуха;
- инфекции хронические бактериальные: сифилис, бруцеллез, туберкулез;
- лимфомы, лимфосаркома, лимфолейкоз;
- гипертиреоз (тиреотоксикоз);
- недостаточность коры надпочечников;
- фолиеводефицитная анемия;
- анемии апластические и гипопластические.

Лимфоцитопения может развиться по следующим причинам:

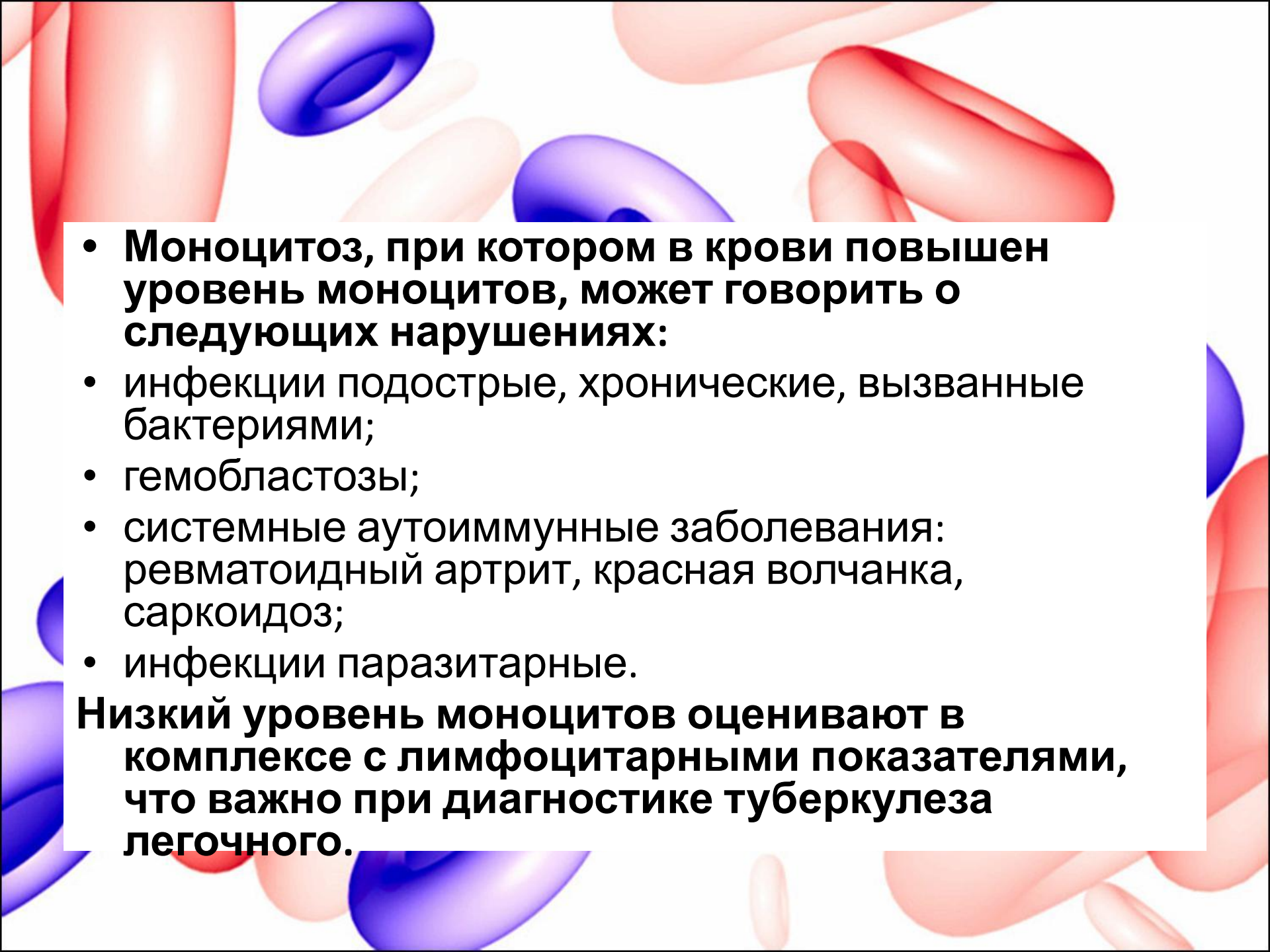
- инфекции острые;
- лимфогранулематоз;
- системная красная волчанка;
- почечная недостаточность;
- иммунодефицит;
- лучевая болезнь (острая форма);
- прием кортикостероидов.

Повышение в крови уровня нейтрофилов (нейтрофилез) наблюдается при таких состояниях:

- кровотечения острые;
- интоксикации;
- бактериальные заболевания в острых формах;
- прием кортикостероидов;
- некроз тканей.

Содержание нейтрофилов понижается по следующим причинам:

- инфекции бактериальные: брюшной тиф, бруцеллез, туляремия;
- инфекции вирусные: корь, гепатит, краснуха;
- токсические воздействия, которым подвергается костный мозг: лекарства, ионизирующая радиация;
- аутоиммунные болезни;
- гиперчувствительность к медикаментам;
- доброкачественная хроническая нейтропения наследственная.

- 
- **Моноцитоз, при котором в крови повышен уровень моноцитов, может говорить о следующих нарушениях:**
 - инфекции подострые, хронические, вызванные бактериями;
 - гемобластозы;
 - системные аутоиммунные заболевания: ревматоидный артрит, красная волчанка, саркоидоз;
 - инфекции паразитарные.

Низкий уровень моноцитов оценивают в комплексе с лимфоцитарными показателями, что важно при диагностике туберкулеза легочного.

Базофилия (повышенное содержание в крови базофилов) наблюдается при хроническом миелолейкозе, эритремии.

Повышенный уровень эозинофилов отмечается при следующих состояниях:

- аллергии;
- эндокардит Леффлера;
- скарлатина;
- инфекции паразитарные;
- кожные болезни хронические: экзема, псориаз;
- лейкозы эозинофильные;
- фаза выздоровления инфекционных болезней.

Причины низкого уровня эозинофилов (эозинопения) могут быть следующими:

- тиф брюшной;
- повышенная адренокортикостероидная активность.

Сдвиг лейкограммы

Существует три типа сдвигов: влево, влево с омоложением и вправо.

При **левом** сдвиге присутствуют в крови миелоциты и метамиелоциты. Такое **изменение происходит при следующих процессах:**

- воспаления острые: пиелонефрит, простатит, орхит; · инфекции гнойные;
- ацидоз; · кровотечения острые; · отравления токсинами;
- высокие физические нагрузки.

При **левом** сдвиге с омоложением можно обнаружить в крови такие формы, как миелоциты, метамиелоциты, промиелоциты, миелобласты, эритробласты. Это наблюдается при таких состояниях, как:

- лейкозы (хронические, острые); · эритролейкоз; · метастазы;
- миелофиброз; · кома.

При уменьшении числа палочкоядерных (незрелых) нейтрофилов и повышении уровня сегментоядерных (зрелых форм, содержащих 5-6 сегментов) говорят о **правом** сдвиге. **При таком изменении лейкограммы можно говорить о следующих патологиях и состояниях:**

- болезни печени и почек; · мегалобластная анемия; · лучевая болезнь;
- последствия переливания крови; · дефицит витамина B12, фолиеводефицитная анемия.

Степень сдвига оценивается с помощью специального индекса, который определяется отношением общего количества всех юных нейтрофилов (миелоцитов, метамиелоцитов, промиелоцитов, палочкоядерных) к зрелым сегментоядерным. Нормы для здоровых взрослых людей находятся в пределах 0,05-0,1.

Физиологическая роль тромбоцитов

- 1) запуск немедленного гемостаза за счет адгезии и агрегации тромбоцитов, что приводит к формированию тромбоцитарной пробки;
- 2) местное выделение вазоконстрикторов для уменьшения кровотока в пораженном участке;
- 3) катализ реакций гуморальной системы свертывания с образованием в конечном счете фибринового сгустка;
- 4) инициирование репарации тканей;
- 5) регулирование местной воспалительной реакции и иммунитета.

Защитные системы крови, обеспечивающие гемостаз



- **Свертывающая система:**

- Факторы свёртывания, эритроциты, ткани, тромбоциты



- **Противосвёртывающая система:**

- Антитромбин, антитромбопластин, гепарин



- **Фибринолитическая система**

- Фибринолизин

Факторы плазмы

Фактор 1 – *фибриноген* – самый крупномолекулярный белок плазмы, образуется в печени, содержание фибриногена резко возрастает при беременности, после операций, при всех воспалительных процессах и инфекционных заболеваниях. Во время менструаций, а также при болезнях печени его концентрация уменьшается. Служит структурным материалом для заживления ран.

Фактор II – *протромбин* – гликопротеид, образуется клетками печени при участии витамина К.

Фактор III – *тканевый тромбопластин* – фосфолипид, входит в состав мембран.

Фактор IV – *кальций*.

Фактор V – *V1* – *проакцелерин* и *акцелерин*, образуются в печени, участвуют в 1^й и 2^й фазах гемокоагуляции.

Фактор VI – *конвертин* – синтезируется в печени, при участии витамина К. Участвует в фазе 1.

Фактор VII – *антигемофильный глобулин А* - необходим на 1^й фазе гемокоагуляции. Его генетический дефицит служит причиной гемофилии А, протекающей с тяжелыми кровотечениями.

Фактор 1X – *фактор Кристмаса*, или антигемофильный глобулин В – образуется в печени в присутствии витамина К, требуется в 1^й фазе коагуляции. При его генетическом дефиците наблюдается гемофилия В.

Фактор X – *фактор Стюарта-Прауэра* – синтезируется в печени, при участии витамина К, участвует в 1^й и 2^й фазах свертывания крови.

Фактор X1 – *плазменный предшественник тромбoplastина* – образуется клетками печени при участии витамина К, активизирует фактор 1X. Дефицит служит причиной гемофилии С.

Фактор XII – *фактор Хагемана* – активизируется при контакте с чужеродной поверхностью (например, местом повреждения сосуда), поэтому его называют контактным фактором.

Фактор XIII – *инициатор образования кровяного тромбoplastина и всего процесса гемокоагуляции*.

Фактор XIII – *фибринстабилизирующий* – содержится в плазме, клетках крови и в тканях, является гликопротеидом; синтезируется в клетках печени и при свертывании крови полностью потребляется. Необходим для образования нерастворимого фибрина.

Активизируется тромбином и Ca^{2+} . При врожденном дефиците – резко ухудшается заживление бытовых и хирургических ран, что говорит о необходимости его для регенерации.

Факторы тромбоцитов

Всего в своём составе тромбоциты содержат 12 факторов свёртывания крови. Наиболее важные из них:

Фактор 3 – *тромбоцитарный тромбопластин* – фосфолипид, используется в 1^й фазе свёртывания крови.

Фактор 4 – *антигепариновый* – связывает гепарин и ускоряет процесс гемокоагуляции.

Фактор 5 – *свёртывающий фактор, или фибриноген*, определяет адгезию (клейкость) и агрегацию (скупивание) тромбоцитов.

Фактор 6 – *тромбостенин* – обеспечивает уплотнение и сокращение кровяного сгустка. По своим свойствам напоминает актомиозин скелетных мышц, состоит из субъединиц А и М, подобных актину и миозину. Будучи АТФ – фазой, тромбостенин сокращается за счет энергии расщепляемой им АТФ.

Фактор 10 – *сосудосуживающий* – представляет собой серотонин. Суживает сосуды и уменьшает кровопотерю.

Фактор П – *фактор агрегации* – по химической природе является АДФ и обеспечивает скупивание тромбоцитов в повреждённом сосуде.

Тканевые факторы

Простациклин – содержится в клетках эндотелия сосудов. Является мощным ингибитором агрегации.

Тромбоксан – стимулятор агрегации тромбоцитов в повреждённом сосуде.

Активный тромбопластин
сосудов и

выделяются при повреждении

Антигепариновый фактор
вещества

прилежащих тканей все эти

Естественные антикоагулянты

контактируют с кровью и активно

Тромбопластин

участвуют в её свёртывании и последующем фибринолизе.

ГЕМОСТАЗ, его механизмы

- **Сосудисто-тромбоцитарный гемостаз**, обусловленный спазмом сосудов и их механической закупоркой агрегатами тромбоцитов. На обнажившихся в результате повреждения стенки сосуда коллагеновых молекулах происходит адгезия (прилипание), активация и агрегация (склеивание между собой) тромбоцитов. При этом образуется так называемый «белый тромб», то есть тромб с преобладанием тромбоцитов.

Травма небольших сосудов
Разрушение тканей и сосудов

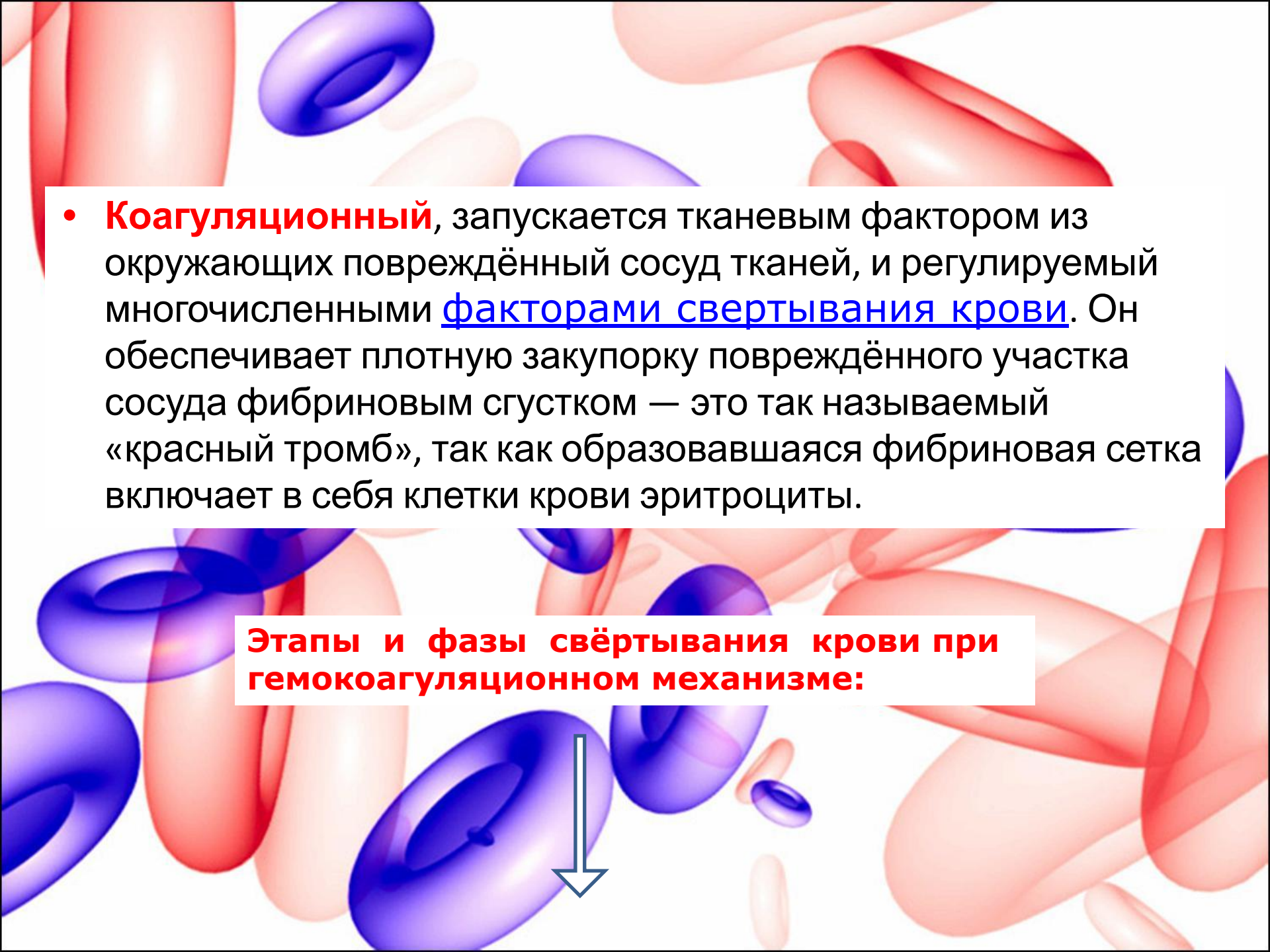
Выделение вазоконстрикторов

сосудов сужение

Адгезия и агрегация тромбоцитов

Образование тромбоцитарной пробки

Продолжительность – 2 – 5 минут.

- 
- **Коагуляционный**, запускается тканевым фактором из окружающих повреждённый сосуд тканей, и регулируется многочисленными факторами свертывания крови. Он обеспечивает плотную закупорку повреждённого участка сосуда фибриновым сгустком — это так называемый «красный тромб», так как образовавшаяся фибриновая сетка включает в себя клетки крови эритроциты.

Этапы и фазы свёртывания крови при гемокоагуляционном механизме:



<p>1. этап активация тромбоцитар- ного гемостаза</p>		<p style="text-align: center;">Травма Разрушение тканей и сосудов</p> <p>Адгезия и агрегация тромбоцитов. выделение вазоконстрикторов сужение сосудов</p> <p style="text-align: center;">Продолжительность – 2 – 5 минут.</p> <p style="text-align: center;">Образование тромбоцитарной пробки</p>
<p>этап активация плазменного гемостаза</p>	<p>1. фаза</p>	<p style="text-align: center;">Внутренний путь</p> <p>Плазменные факторы+каталитическая поверхность коллагена</p> <p style="text-align: center;">Внешний путь</p> <p>Плазменные факторы + тканевые факторы</p> <p>Превращение неактивного белка тромбопластина под влиянием факторов плазмы(в том числе Ca^{2+}), тромбоцитов и тканей в активную форму.</p> <p style="text-align: center;">Продолжительность – 5 – 10 минут.</p> <p style="text-align: center;">Образование и накопление активного тромбопластина</p>
	<p>2 фаза</p>	<p>Превращение неактивного белка протромбина под влиянием факторов плазмы(в том числе Ca^{2+}), тромбоцитов и тканей, в присутствии тромбопластина в активную форму. Продолжительность – 2 – 5 секунд.</p> <p style="text-align: center;">Образование и накопление тромбина</p>
	<p>3 фаза</p>	<p>Изомеризация фибриногена под влиянием факторов плазмы(в том числе Ca^{2+}), тромбоцитов и тканей, в присутствии тромбина и превращение его в фибрин.</p> <p style="text-align: center;">Продолжительность – 7 – 10 минут.</p> <p style="text-align: center;">Образование фибринового сгустка</p>
<p>этап уплотнение сгустка</p>		<p>Ретракция тромба обеспечивает уплотнение и закрепление тромба в повреждённом сосуде. Осуществляется за счет тромбоцитов, их белка тромбо-стенина и фермента ретрактозина. Проходит в течении – 3 часов после образования сгустка.</p> <p style="text-align: center;">Ретракция сгустка</p>

Пол	Уровень холестерина ЛПНП (ммоль/л)
Мужчины	2,25–4,82
Женщины	1,92–4,51

Пол	Уровень холестерина ЛПВП (ммоль/л)
Мужчины	0,7–1,73
Женщины	0,86–2,28

Нормальные показатели глюкозы – 3,3- 5,5 ммоль/л

Норма общего билирубина – 3,4–17,1 мкмоль/л, прямого – 0–3,4 мкмоль/л. У новорожденных билирубин высокий (физиологическая желтуха).

Пол	Уровень креатинина (мкм/л)
Мужчины	61–115
Женщины	53–97

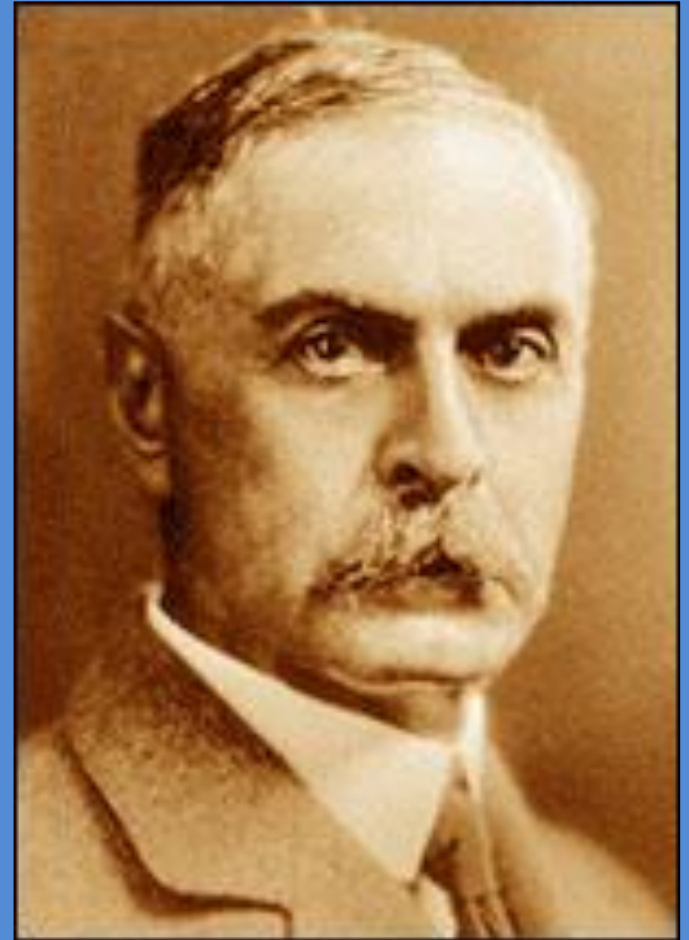
The background of the slide features a collection of stylized, 3D-rendered blood cells. There are several red blood cells, which are biconcave discs, and several blue blood cells, which are also biconcave discs. The cells are scattered across the white background, with some appearing larger and more prominent than others. The overall effect is a medical or biological theme.

Гемотрансфузия

- (transfusio) – переливание, смешивание - метод управления функциями организма путем целенаправленного воздействия на морфологический состав крови с помощью переливания цельной крови, её компонентов, а также кровезаменителей.

1900 г. австрийский врач Карл Ландштейнер открыл и описал первые три группы крови - А, В и С. В 1930 году он стал лауреатом Нобелевской премии.

1902 г. коллеги Карла Ландштейнера Альфред де Кастелло и Адриано Стурли добавили к списку групп крови четвертую - АВ.



К. Ландштейнер (1901 г.) и польский врач Я.Янский (1907 г.) открыли законы склеивания эритроцитов одного человека сывороткой другого.

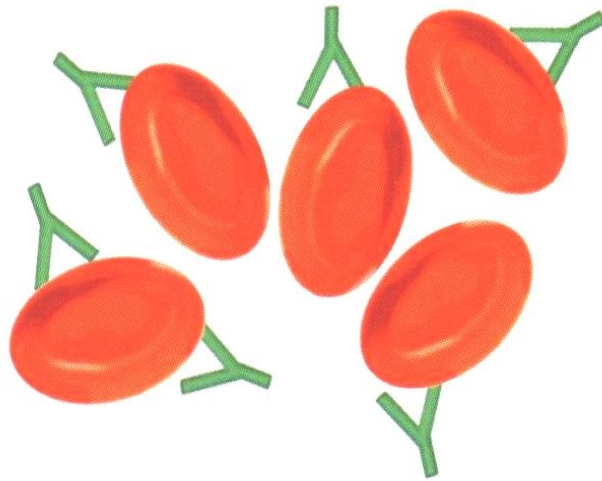


Все эти открытия дали мощный толчок исследованиям в области перекрестной совместимости крови.

1907 году в Нью-Йорке было произведено первое переливание крови больному от здорового человека, с предварительной проверкой крови донора и реципиента на совместимость (Рубен Оттенберг). Он же обратил внимание на универсальную пригодность первой группы крови.

ЗОЛОТОЕ ПРАВИЛО ЛАНДШТЕЙНЕРА

В организме человека антиген группы крови (агглютиноген) и антитела к нему (агглютинины) никогда не существуют вместе.

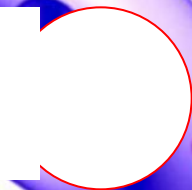


A + **α** =



Агглютинация

B + **β** =



O + **α** + **β** =

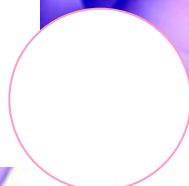


A + **β** :



Агглютинации
не происходит

B + **α** =

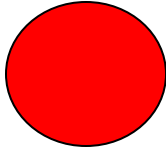
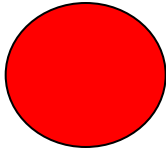
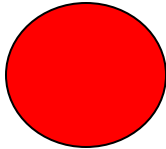
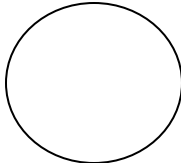
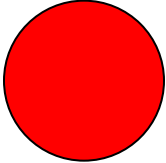
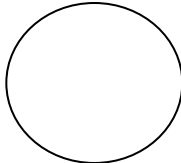
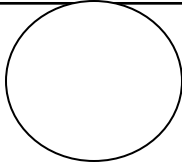
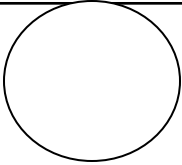
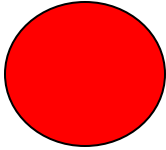
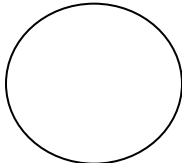
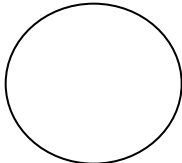
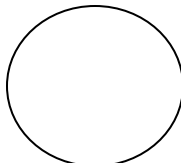
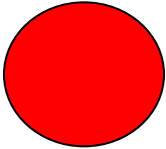


Распределение агглютининов и агглютиногенов

Классификация по Янскому	Международная классификация	Агглютинины в плазме	Агглютиногены в эритроцитах
I	O	α и β	нет
II	OA	β	A
III	OB	α	B
IV	AB	нет	A и B

Определение групп крови по системе АВО

Стандартными изогемагглютинирующими сыворотками

Группа крови	$\alpha\beta$ (I)	β (II)	α (III)
I			
II			
III			
IV			
IV (AB0) сыворотка			

**В 1940 г. Карл Ландштейнер открыл у
макак типа «резус» в эритроцитах
антиген, который назван резус-
фактором**



**Известно, что у
85-86% людей
земного шара резус
присутствует (Rh+)-
резус-
положительная
кровь.
У 14-15% -резус
отсутствует (Rh-)-
резус
отрицательная
кровь.**

Система Резус

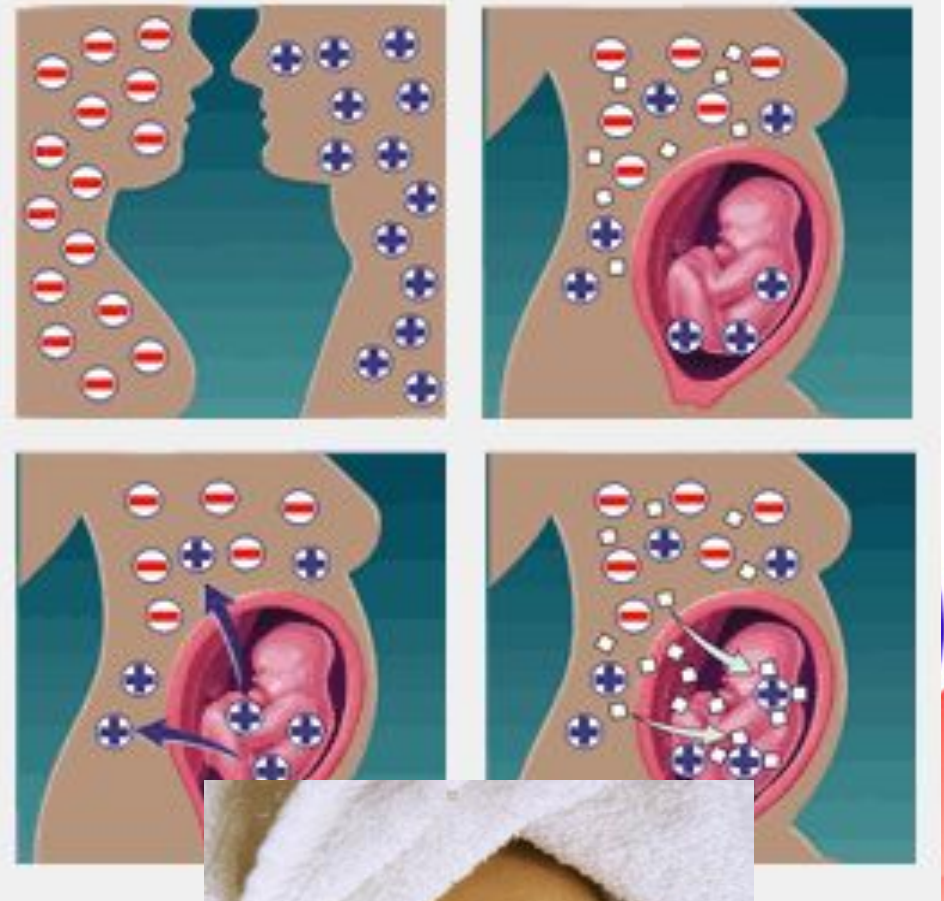
The background of the slide is filled with numerous 3D-rendered red blood cells. Some are colored in a vibrant red, while others are a deep blue. The cells are scattered across the frame, creating a sense of depth and movement. The lighting is soft, highlighting the biconcave shape of the cells.

Анти – D супер

Rh(+)
положительный

Rh(-)
отрицательный

**Резус-
конфликт.**
Возникает, если у
матери Rh-
отрицательная
кровь, а у плода
Rh- положительная
кровь отца.



ИСТОЧНИКИ КРОВИ

- **Фибринолизная (трупная) кровь**
- **Плацентарную кровь**
- **Кровь, излившейся в серозные полости**

Группы доноров:

- **Безвоздмездное донорство**
- **Кадровые доноры**
- **Доноры резерва**
- **Иммунные доноры**



Способы гемотрансфузии:

- **Аутогемотрансфузия
(переливание заранее
заготовленной крови,
реинфузия)**
- **Переливание донорской
крови**
 - **Прямое переливание**
 - **Непрямое переливание:**
 - **Обменное переливание**

The background of the slide features a collection of stylized, 3D-rendered blood cells. There are several red blood cells, which are biconcave discs with a reddish-pink hue, and several blue blood cells, which are also biconcave discs but colored in a vibrant blue. The cells are scattered across the white background, some overlapping each other, creating a sense of depth and movement.

МЕТОДЫ ПЕРЕЛИВАНИЯ КРОВИ

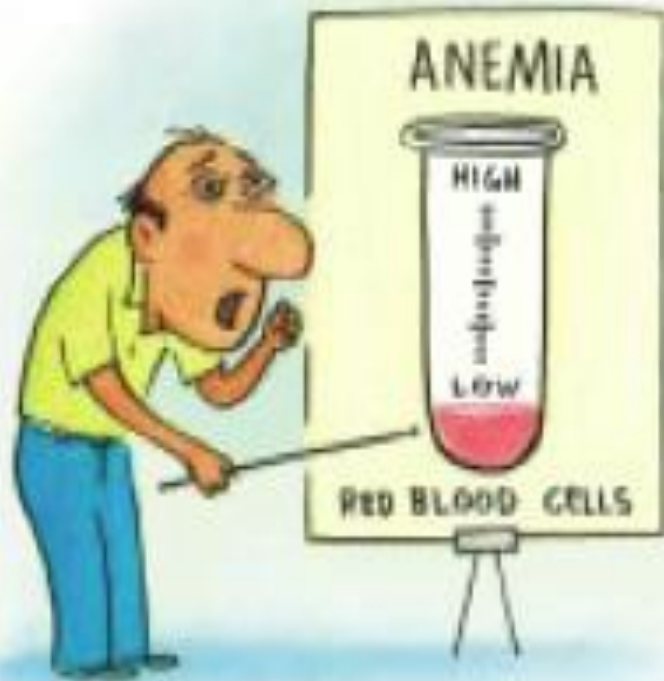
- **Внутривенное.**
- **Внутриартериальное**
- **Внутрикостное**
- **Внутриаортальное**

Показания к гемотрансфузии:

- **Абсолютные**

1 Острая
кровопотеря
(более 21% ОЦК)

2 Травматический
шок II-III степени.



Показания к гемотрансфузии:

• Относительные:

- Анемия
- Воспалительные заболевания с тяжелой интоксикацией
- Продолжающееся кровотечение
- Нарушение свертывающей системы
- Снижение иммунного статуса
- Длительные хронические процессы
- Некоторые виды отравлений

Порядок действий врача при гемотрансфузии:

- **Определить показания к гемотрансфузии**
- **Определить группу крови и резус фактор реципиента**
- **Выбрать соответствующую кровь и макроскопически определить ее годность**
- **Перепроверить группу крови донора по системе АВО.**
- **Провести пробу на индивидуальную совместимость по системе АВО**
- **Провести пробу на индивидуальную совместимость по резус фактору**
- **Провести биологическую пробу**
- **Произвести гемотрансфузию**
- **Заполнить документацию**
- **Осуществить наблюдение за пациентом после гемотрансфузии**

Проба на индивидуальную совместимость

- **2-3 капли плазмы больного + капля донора (масштаб 1:10)**
- **Наблюдение в течение 5 минут**
- **Присутствие агглютинации – кровь несовместима**

Совместимость по Rh-фактору

- 1) на водяной бане (2-3 капли сыворотки больного+ капля донора),**
- 2) с помощью желатина-1 капля крови донора+ 2 капли подогретого желатина+ 2-3 капли сыворотки больного),**

Проба на биологическую совместимость

**3-кратное переливание с
интервалом 3 минуты
крови донора реципиенту
струйно**

- Дозы:**
- Дети до 2-х лет- 2 мл.**
- Дети от 2 до 5 лет- 5 мл.**
- Дети от 5 до 10 лет- 10 мл.**
- Старше 10 лет-15 мл.**

**При операции под
наркозом:**

**После переливания 100
мл крови -5 мл. крови+
несколько капель
гепарина=
центрифугируют=
оценивают результат**

Осложнения при переливании крови:

- **Осложнения механического характера:**

- **острое расширение сердца**
- **воздушная эмболия**
- **тромбозы и эмболии**
- **нарушение кровообращения в конечности**

- **Осложнения реактивного характера**

А) Гемотрансфузионные реакции

(пирогенные, антигенные, аллергические)

Б) Гемотрансфузионные осложнения:

- **Гемотрансфузионный шок**
- **Синдром массивных гемотрансфузий**
- **Цитратная интоксикация**
- **Калиевая интоксикация**

• **Осложнения инфекционного характера:**

- **передача инфекционных заболеваний** (грипп, корь, бруцеллез, токсоплазмоз и др.)
- **передача заболеваний, распространяющихся сывороточным путем** (СПИД, сифилис, Т-клеточный лейкоз, гепатит В и С)
- **развитие банальной хирургической инфекции** (флебит, флегмона, сепсис)

Кровезамещающие растворы – лечебные растворы, предназначенные для замещения утраченных или нормализация нарушенных функций крови.

Классификация:

- *Кровезаменители гемодинамического действия* нормализуют показатели центральной и периферической гемодинамики.
 - **производные декстрана** (полиглюкин, полифер, рондекс, макродекс)
 - **препараты желатина** (желатиноль, гелофузин, геможель)
 - **производные гидроксиэтилкрахмала** (рефортан, стабизол)
 - **производные полиэтиленгликоля** (полиоксидин)

ДЕЗИНТОКСИКАЦИОННЫЕ РАСТВОРЫ

(гемодез, полидез)

ДЛЯ ПАРЕНТЕРАЛЬНОГО ПИТАНИЯ

- - **белковые препараты** (гидрализат казеина, гидролизин, аминопептид, амиген)
- **жировые эмульсии** (липофундин, интралипид, фатген)
- **углеводы** (сорбит, маннит, ксилит)

Регуляторы КЩС

- - Кристаллоидные р-ры (Рингера-Локка, лактасол, ацесоль, хлосоль, дисоль)
- Осмодиуретики (маннитол, сорбитол)
- Переносчики кислорода (геленпол, перфторан, перфукол, флюсол-да)
- Инфузионные антигипоксанты (мафусол, полиоксифумарин, реамберин)