

ЗАЩИТНЫЕ СВОЙСТВА КРОВИ

ЗАЩИТНЫЕ ФУНКЦИИ КРОВИ ВЫПОЛНЯЮТ:

- ◎ *белки плазмы крови*
- ◎ *клетки крови:*
 - *неспецифические защитные функции*
 - *специфические защитные функции
(иммунные реакции)*
- ◎ *система регуляции агрегатного
состояния крови (РАСК)*

ЗАЩИТНЫЕ ФУНКЦИИ БЕЛКОВ ПЛАЗМЫ КРОВИ

В норме в плазме преобладают альбумины.
При инфекционном заболевании и воспалении увеличивается содержание глобулинов :
фибриногена, γ -глобулинов, интерферона, фибронектина, иммуноглобулинов, белков системы комплемента и др.

Защитные функции глобулинов:

- ⦿ лизис микробов и бактерий
- ⦿ антивирусная, антитоксическая
- ⦿ стимулируют фагоцитоз

ЗАЩИТНЫЕ ФУНКЦИИ КЛЕТОК КРОВИ

1. НЕСПЕЦИФИЧЕСКИЕ:

- **ФАГОЦИТОЗ** - удаление чужеродных агентов и деградировавших структур
(нейтрофилы, моноциты и тканевые макрофаги)
- **ДЕЗИНТОКСИКАЦИЯ** – устранение токсических продуктов

нейтрофилы вырабатывают антитоксины

лимфоциты выводят токсические продукты

эозинофилы разрушают гистамин и иммунные
КОМПЛЕКСЫ

2. СПЕЦИФИЧЕСКИЕ ЗАЩИТНЫЕ ФУНКЦИИ (ИММУННЫЕ РЕАКЦИИ)

Выполняют только лимфоциты (Т-лимфоциты, В-лимфоциты, ИК-клетки и клетки памяти)

КЛЕТОЧНЫЙ ИММУНИТЕТ

(на внутриклеточные антигены)

Т-лимфоциты,
ИК-клетки

ГУМОРАЛЬНЫЙ ИММУНИТЕТ

(на внеклеточные антигены)

В-лимфоциты и их
антитела

ИММУННАЯ ПАМЯТЬ

Т- и В-
лимфоциты
хранят
информацию
об антигене

СКОРОСТЬ ОСЕДАНИЯ ЭРИТРОЦИТОВ (СОЭ) - ПОКАЗАТЕЛЬ ЗАЩИТНОЙ ФУНКЦИИ КРОВИ

НОРМЫ СОЭ:

М 1 - 10 мм/ч

Ж 2 - 15 мм/ч

Н 1 - 2 мм/ч

ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА СОЭ:

- изменение концентрации глобулинов (фибриногена)
(СОЭ повышается при ↑ концентрации глобулинов и снижается при повышении концентрации альбуминов)
- изменение концентрации эритроцитов
(СОЭ повышается при эритропении и снижается при эритроцитозе)

ЛЕЙКОЦИТЫ

СВОЙСТВА ЛЕЙКОЦИТОВ:

- Амебовидная подвижность
- Диапедез
- Фагоцитоз
- Синтез и выделение БАВ (*гистамина, гепарина, интерлейкинов, интерферона, лизоцима и др.*)

ФУНКЦИИ ЛЕЙКОЦИТОВ:

1. ЗАЩИТНАЯ (фагоцитоз, бактерицидная, антитоксическая, иммунные реакции)
2. РЕГЕНЕРАТИВНАЯ (вырабатывают фактор роста миоцитов сосудов)
3. ТРАНСПОРТНАЯ (перенос БАВ)
4. УЧАСТИЕ В РАБОТЕ СИСТЕМЫ РАСК
(синтез прокоагулянтов, фагоцитоз нитей фибрина)

ЛЕЙКОЦИТЫ

ГРАНУЛОЦИТЫ

- БАЗОФИЛЫ
- ЭОЗИНОФИЛЫ
- НЕЙТРОФИЛЫ

АГРАНУЛОЦИТЫ

- МОНОЦИТЫ
- ЛИМФОЦИТЫ

БАЗОФИЛЫ (в тканях - тучные клетки)

ФУНКЦИИ:

- ⦿ синтез гепарина, гистамина, лейкотриенов

ЭОЗИНОФИЛЫ

ФУНКЦИИ:

- ⦿ участие в воспалительных и аллергических реакциях
- ⦿ антигельминтная

НЕЙТРОФИЛЫ

Различают по зрелости ядра: юные, палочкоядерные, сегментоядерные

ФУНКЦИИ:

- ⊙ фагоцитоз
- ⊙ продуцируют *лизоцим, интерферон и др.*
- ⊙ участвуют в иммунном ответе

МОНОЦИТЫ (в тканях - макрофаги)

ФУНКЦИИ:

- ⊙ фагоцитоз
- ⊙ Бактерицидная и противовирусная (*вырабатывают лизоцим, простагландины, интерферон, перекись водорода*)
- ⊙ ангиогенез (*фактор роста миоцитов сосудов*)
- ⊙ продукция эндогенных пирогенов (*интерлейкинов, α-интерферона*)

ЛИМФОЦИТЫ

ФУНКЦИИ: участие в иммунных реакциях (в клеточном и гуморальном иммунитете)

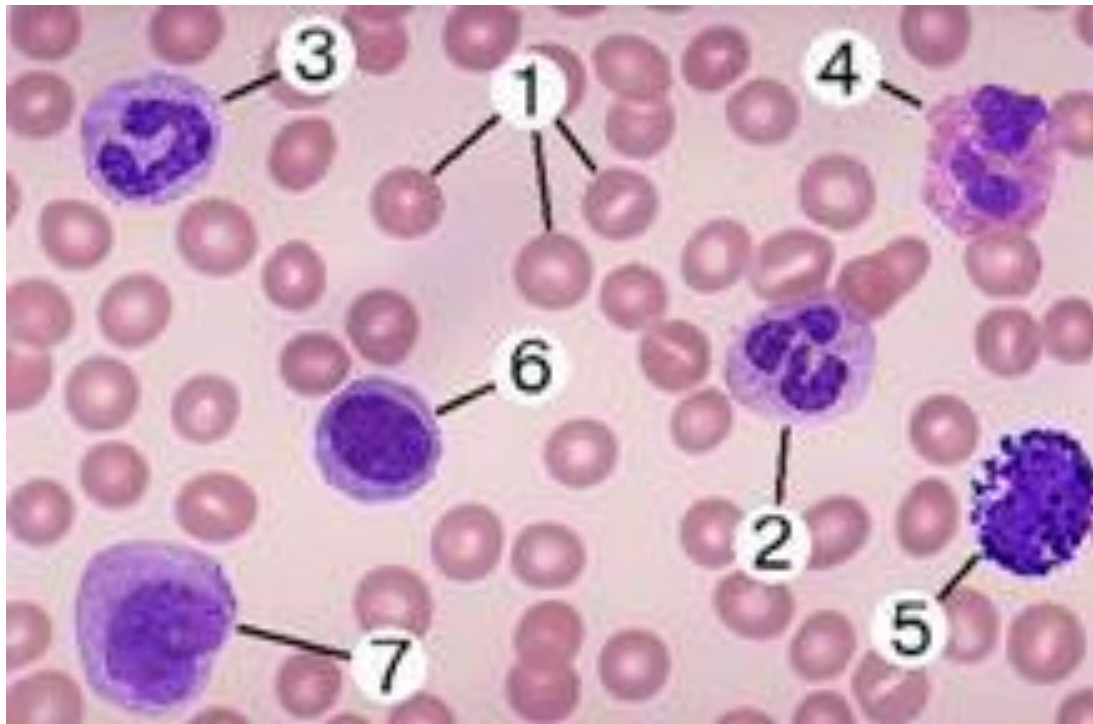
Лимфоцитопоз - в ККМ

Дифференцировка :

- ⊙ *T-лимфоциты* - тимус
- ⊙ *B- лимфоциты* - лимфоидная ткань и ККМ

Функционирование:

селезенка, лимфатические узлы, лимфатическая ткань ЖКТ, дыхательных и мочеполовых путей



Мазок крови: 1 – эритроциты;
2 – сегментоядерный нейтрофил;
3 – палочкоядерный нейтрофил;
4 – эозинофил; 5 – базофил; 6 – лимфоцит;
7 – моноцит
(окраска по Романовскому-Гимзе)

КОНЦЕНТРАЦИЯ ЛЕЙКОЦИТОВ

НОРМЫ:

ВЗРОСЛЫЕ : 4 - 9 Г/л

НОВОРОЖДЕННЫЕ: 18 - 20 Г/л

Г - «ГИГА» - 10^9

ЛЕЙКОЦИТОЗ

ЛЕЙКОПЕНИЯ

ЛЕЙКОПЕНИЯ – СОСТОЯНИЕ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩЕЕСЯ
УМЕНЬШЕНИЕМ КОЛИЧЕСТВА ЛЕЙКОЦИТОВ НИЖЕ

4,0 Г/л

(ВСЕГДА ПАТОЛОГИЧЕСКИЙ ПРОЦЕСС)

Лейкоцитоз - состояние, при котором увеличена концентрация лейкоцитов более 9 Г/л

ВИДЫ ЛЕЙКОЦИТОЗОВ:

ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ

- МИОГЕННЫЙ
- ПИЩЕВАРИТЕЛЬНЫЙ
- ЛЕЙКОЦИТОЗ БЕРЕМЕННЫХ
- ЛЕЙКОЦИТОЗ ПРИ СТРЕССОВЫХ СИТУАЦИЯХ

ПАТОЛОГИЧЕСКИЕ

СВЯЗАНЫ С ПАТОЛОГИЧЕСКИМИ СОСТОЯНИЯМИ

ЛЕЙКОЦИТОЗ (ПО МЕХАНИЗМУ)

ОТНОСИТЕЛЬНЫЙ

АБСОЛЮТНЫЙ

ОТНОСИТЕЛЬНЫЙ ЛЕЙКОЦИТОЗ

ХАРАКТЕРИЗУЕТСЯ ПОВЫШЕНИЕМ КОНЦЕНТРАЦИИ ЛЕЙКОЦИТОВ В КРОВИ
БЕЗ УСИЛЕНИЯ ЛЕЙКОПОЭЗА

*(ПРИ ПЕРЕРАСПРЕДЕЛЕНИИ КРОВИ ИЛИ УМЕНЬШЕНИИ ПЛАЗМЫ КРОВИ
(ОБЕЗВОЖИВАНИИ, ПЛАЗМОПОТЕРИ))*

ХАРАКТЕРИСТИКА: КРАТКОВРЕМЕННЫЙ, БЕЗ ИЗМЕНЕНИЯ
ЛЕЙКОЦИТАРНОЙ ФОРМУЛЫ

АБСОЛЮТНЫЙ ЛЕЙКОЦИТОЗ

ХАРАКТЕРИЗУЕТСЯ ПОВЫШЕНИЕМ КОНЦЕНТРАЦИИ ЛЕЙКОЦИТОВ В
КРОВИ ЗА СЧЁТ УСИЛЕННОЙ ИХ ПРОДУКЦИИ В ККМ

ХАРАКТЕРИСТИКА: ДЛИТЕЛЬНЫЙ, С ИЗМЕНЕНИЯМИ
ЛЕЙКОЦИТАРНОЙ ФОРМУЛЫ

ЛЕЙКОЦИТАРНАЯ ФОРМУЛА -

это концентрация различных видов лейкоцитов,
выраженная в процентах

Кол-во лейкоцитов		Б	Э	нейтрофилы				Л	М
				М	Ю	П	С		
норма %	100%	0 - 1	1 - 5	-	-	1 - 6	46 - 72	19-37	3-11
абс. циф-ры	4,0-9,0 Г/л 4,0*10 ⁹ – 9,0*10 ⁹ /л 4000 – 9000/мм ³	0,022-0,095	0,045-0,07	-	-	0,045-0,47	2,23-6,8	0,81 - 3,6	0,09 - 0,5

5Г/л 0 5 - - 6 66 20 3

Абсолютная концентрация (Ха)

$$X_a = \frac{\text{Л (Г/л)} \times X \text{ отн.(\%)}}{100 \%}$$

ИЗМЕНЕНИЯ ЛЕЙКОЦИТАРНОЙ ФОРМУЛЫ:

1. Сдвиг лейкоцитарной формулы влево

лейкоциты	Б	Э	Нейтрофилы				Л	М	Инд. сдвига
			М	Ю	П	С			
$15,2 \cdot 10^9 / \text{л}$	1	2	1	8	13	57	12	6	0,38

2. Сдвиг лейкоцитарной формулы вправо

лейкоциты	Б	Э	Нейтрофилы				Л	М
			М	Ю	П	С		
$3,4 \cdot 10^9 / \text{л}$	1	1	-	-	2	58	40	3

ИНДЕКС СДВИГА (ИС) ИЛИ ИНДЕКС РЕГЕНЕРАЦИИ (ИР)

индекс сдвига

$$\text{ИС} = \frac{\text{М} + \text{Ю} + \text{П}}{\text{С}}, \text{ в норме он равен } 0,065 \pm 0,005$$

Позволяет судить о состоянии ККМ

(о состоянии гранулоцитопоза):

> 0,07 – усиление гранулоцитопоза

< 0,06 - угнетение гранулоцитопоза

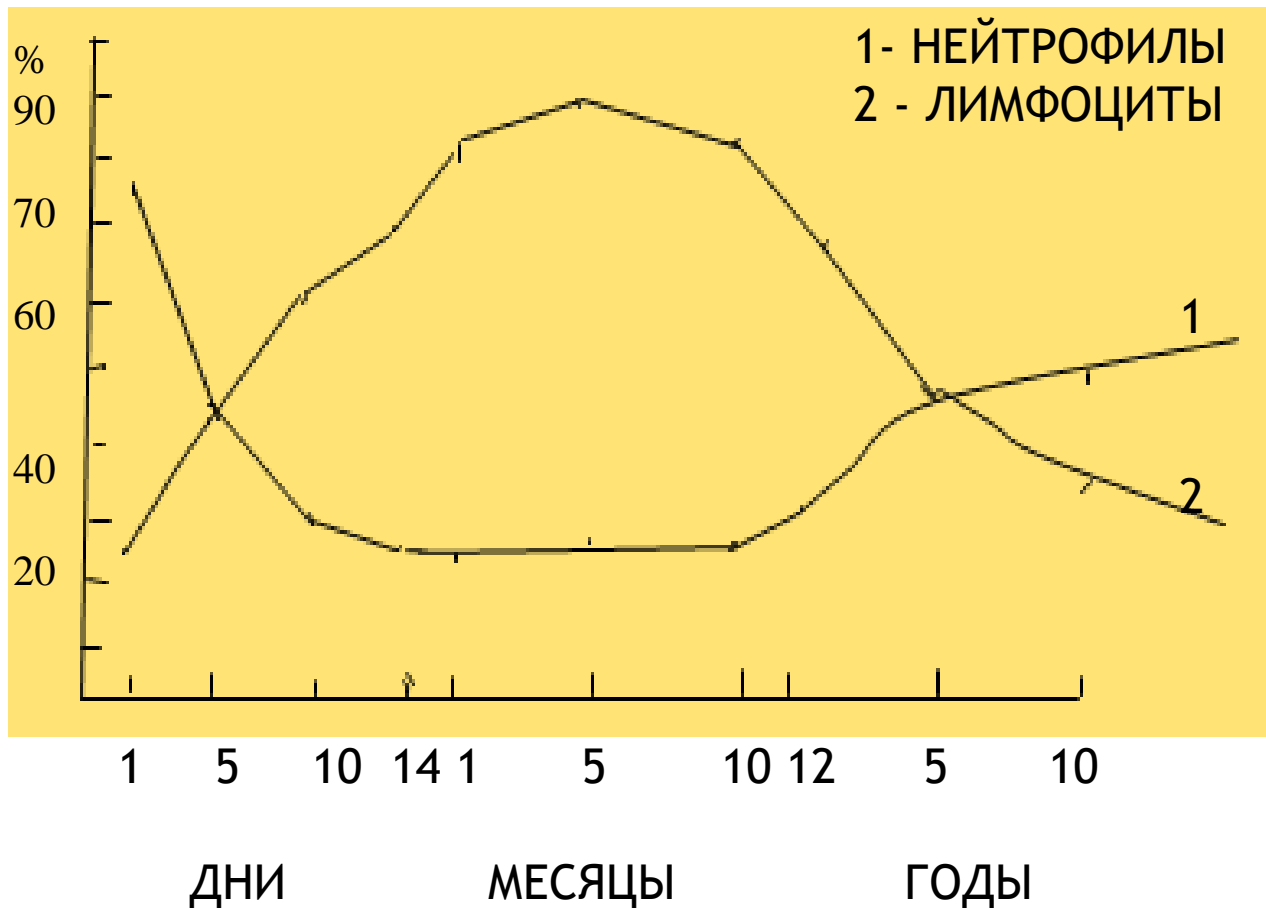
ОСОБЕННОСТИ ЛЕЙКОЦИТАРНОЙ ФОРМУЛЫ НОВОРОЖДЕННЫХ:

- концентрация лейкоцитов 18-20 Г / л
- количество нейтрофилов 65-70%,
количество лимфоцитов 20-25%
- сдвиг лейкоцитарной формулы влево

лейкоциты	Б	Э	Нейтрофилы				Л	М	Инд. сдвига
			М	Ю	П	С			
18,2 Г /л	1	2	-	3	10	57	19	8	0,23

ВОЗРАСТНЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ ЛЕЙКОЦИТАРНОЙ ФОРМУЛЫ У ДЕТЕЙ

физиологические перекресты кривых содержания нейтрофилов и лимфоцитов



СИСТЕМА РЕГУЛЯЦИИ АГРЕГАТНОГО СОСТОЯНИЯ КРОВИ (СИСТЕМА РАСК)

⊙ АНТИСВЕРТЫВАЮЩАЯ СИСТЕМА

Задача: сохранение жидкого состояния крови

⊙ СИСТЕМА ГЕМОСТАЗА

Задача: свертывание крови и остановка кровотечения в случае необходимости

⊙ СИСТЕМА ФИБРИНОЛИЗА И РЕКАНАЛИЗАЦИИ

Задача: восстановление стенок сосудов и кровотока

АНТИСВЕРТЫВАЮЩАЯ СИСТЕМА

○ ОСОБЕННОСТИ ЭНДОТЕЛИЯ СОСУДОВ:

- гладкая стенка
- одинаковый заряд с клетками крови
- выработка вещества, препятствующего прилипанию тромбоцитов (*простациклина*)

○ НАЛИЧИЕ АНТИКОАГУЛЯНТОВ

- первичные (готовые)

(*Антитромбин III, гепарин*)

Места их образования: эндотелий сосудов печени, легких и тучные клетки

- вторичные

образуются в процессе свертывания крови
(*Фибрин, продукты фибринолиза*)

ДОКАЗАТЕЛЬСТВА НАЛИЧИЯ АНТИКОАГУЛЯНТОВ

проф. Б.А.Кудряшов



В денервированном сосуде коагуляция происходит даже при капельном введении тромбина ➡ выработка антикоагулянтов регулируется нервной системой

ГЕМОСТАЗ

ВИДЫ ГЕМОСТАЗА:

Сосудисто-тромбоцитарный
(эффективен в микроциркуляторном русле). Обеспечивает остановку кровотечения

Коагуляционный
(эффективен в крупных сосудах: венах, артериолах). Обеспечивает свертывание крови

ТРОМБОЦИТЫ норма - 180 - 400 Г/л

Функции:

- ⊙ участие в сосудисто-тромбоцитарном гемостазе (содержат тромбоцитарные факторы)
- ⊙ ангиотрофическая функция

СОСУДИСТО- ТРОМБОЦИТАРНЫЙ ГЕМОСТАЗ

1. ПЕРВИЧНЫЙ СПАЗМ ПОВРЕЖДЕННОГО
СОСУДА (РЕФЛЕКТОРНЫЙ)



2. АДГЕЗИЯ (прилипание) ТРОМБОЦИТОВ



3. ВЫДЕЛЕНИЕ ТРОМБОЦИТАРНЫХ ФАКТОРОВ
(СЕРОТОНИНА, АДРЕНАЛИНА, ТРОМБОКСАНА- А2)
И ВТОРИЧНЫЙ СПАЗМ СОСУДА



4. АГРЕГАЦИЯ ТРОМБОЦИТОВ:

- обратимая (АДФ, тромбоксан А2)
- необратимая (тромбин, Са)



5. РЕТРАКЦИЯ СГУСТКА И ОБРАЗОВАНИЕ ТРОМБА
(*тромбостенин*)

КОАГУЛЯЦИОННЫЙ ГЕМОСТАЗ

осуществляется плазменными факторами свертывания крови

№	Название	Патология
I	Фибриноген	ДВС-синдром
II	Протромбин	
III	Тканевой тромбопластин	
IV	Ионы кальция	
V	Проакцелерин	Парагемофилия
VII	Проконвертин	Болезнь Александра
VIII	Антигемофильный глобулин А	Гемофилия А
IX	Антигемофильный глобулин В	Гемофилия В
X	Фактор Стюарта-Прауэра	Болезнь Стюарта-Прауэра
XI	РТА-фактор	
XII	Фактор Хагемана	
XIII	Фибринстабилизирующий фактор	

МЕХАНИЗМ СВЕРТЫВАНИЯ КРОВИ

I. ОБРАЗОВАНИЕ ПРОТРОМБИНАЗЫ

II. ПРОТРОМБИН

ТРОМБИН

III. ФИБРИНОГЕН

ФИБРИН (мономер)

Ca

фибрин полимер S

Ca, XIII

фибрин полимер I

IV. РЕТРАКЦИЯ СГУСТКА И ОБРАЗОВАНИЕ ТРОМБА

МЕХАНИЗМЫ ОБРАЗОВАНИЯ ПРОТРОМБИНАЗЫ:

ВНЕШНИЙ

повреждение
ткани
тканевой тромбопластин

VII → VII a

Ca

X → Xa + Va + Ca + фосфолипиды

ВНУТРЕННИЙ

ВМК, кал-
ликреин

контакт, фибрин

XII → XIIa

Ca

XI → XIa

Ca

IX → IXa

Ca

VIII → VIIIa

протромбиназа

МЕХАНИЗМ ФИБРИНОЛИЗА

ФИБРИНОЛИЗ - процесс разрушения тромба

Внешний путь:

тканевые активаторы
плазминогена: урокина-
за, фосфотазы, сериновые
протеазы

Внутренний путь:

XIIa,
калликреин +
BM- кининоген

ПЛАЗМИНОГЕН → ПЛАЗМИН

ФИБРИН → аминокислоты + пептиды

Стимулируют: *стрептокиназа*

Угнетают: *антитромбин III, антиплазмины, α-макроглобулин*

После изучения лекции необходимо пройти тестирование при помощи сервиса Гугл-формы.

Пожалуйста, корректно заполняйте поля ФИО, факультет и номер группы

ТЕСТ



СПАСИБО ЗА
ВНИМАНИЕ