

Биохимия крови

A detailed artistic illustration of various blood cells. The background is a dark, deep blue. Numerous red blood cells are depicted in various sizes and orientations, some showing internal structures like nuclei and granules. Several white blood cells are also present, characterized by their larger size and distinct, multi-lobed nuclei. The overall composition is dense and textured, resembling a microscopic view of a blood smear.

Наталья Трунилина

Наталья Трунилина

Биохимия крови

«Автор»

2020

Трунилина Н. И.

Биохимия крови / Н. И. Трунилина — «Автор», 2020

В книге "Биохимия крови" раскрывается состав крови, подробно разбираются белки крови, небелковые азотистые соединения (мочевина, мочевая кислота, креатин и креатинин, билирубин и др.) и их основные органические соединения крови (глюкоза, холестерол, кетоновые тела и др.) и их значение в клинике. В этой книге даётся материал о биологической роли и значение в клинической практике макро и микро элементов сыворотки крови, а также очень коротко форменные элементы крови. Излагаемый материал сопровождается схемами, рисунками, таблицами и представляет интерес для биохимиков и клиницистов различного профиля, а также может служить учебным пособием для студентов и аспирантов. Трунилина Н.И.

© Трунилина Н. И., 2020

© Автор, 2020

Содержание

1. Определение. Функции крови.	5
2. Состав крови.	7
3. Белки плазмы крови.	8
3.1 Таблица.	8
3.2 Графики.	9
3.3 Преальбумины.	10
3.4 Альбумины, значение в клинике.	11
3.5 Глобулины, значение в клинике.	12
3.6 Иммуноглобулины.	14
3.7 СНА – синдром недостаточности антител.	16
3.8 Специфические белки крови.	18
Конец ознакомительного фрагмента.	19

Наталья Трунилина

Биохимия крови

1. Определение. Функции крови.

Определение:

КРОВЬ – это особый вид соединительной ткани которая циркулирует в замкнутой системе кровеносных сосудов и состоит из клеточных (форменных) элементов и межклеточной жидкой среды (плазма).

Функции крови:

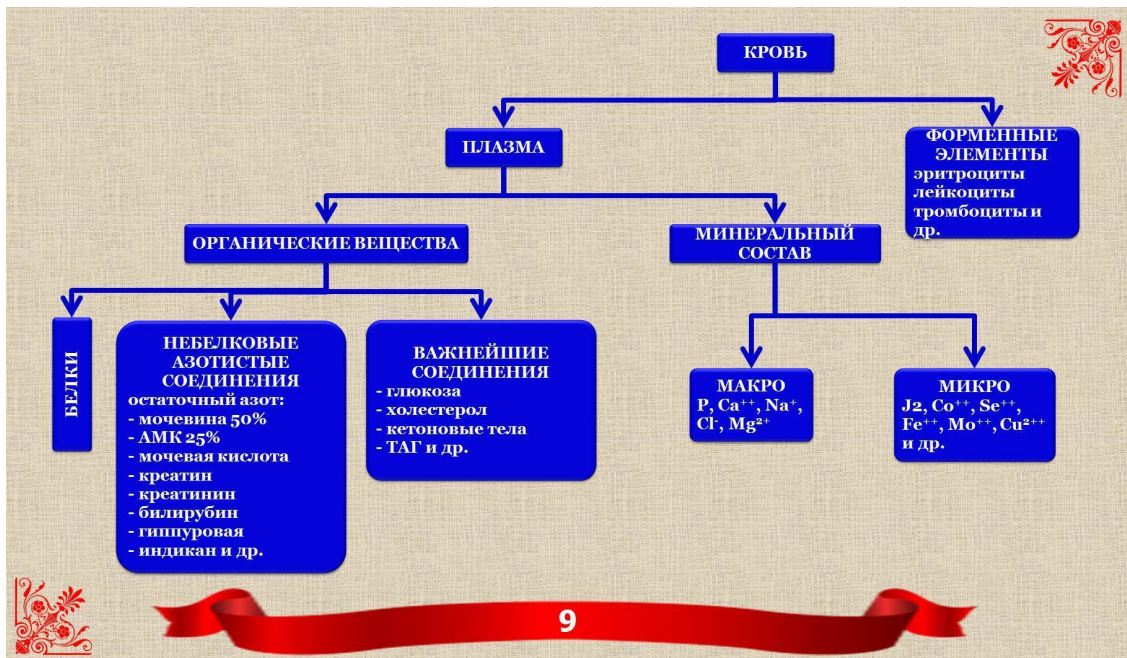
- транспортную — перенос питательных веществ, метаболитов, растворенных в воде, кислорода и углекислого газа, а также гормонов из одного участка тела в другой;
- поддержание кислотно-основного равновесия (рН 7,36–7,45) буферными системами (белковой, гемоглобиновой, фосфатной, бикарбонатной);
- создание осмотического давления за счет белков плазмы и ионов натрия;
- обезвреживающую — связывание токсичных соединений (билирубина, ионов тяжелых металлов и др.) белками, в первую очередь альбумином;
- защитную — обеспечивается белыми клетками крови, системой комплемента, иммуноглобулинами;
- гемостатическую — определяется соотношением свертывающей и противосвертывающей систем;
- регуляция температуры тела путем перераспределения тепла в процессе прохождения крови от одного органа или ткани к другим.



Количество циркулирующей крови в организме взрослого человека составляет 5–6 л. На жидкую часть крови приходится в среднем 55% общего объема, остальное — форменные элементы, развивающиеся из стволовых клеток костного мозга. Среди форменных элементов крови преобладают эритроциты, количество которых у женщин достигает 4,5–5,0 млн, а у мужчин — до 5,9 млн.



2. Состав крови.



3. Белки плазмы крови.

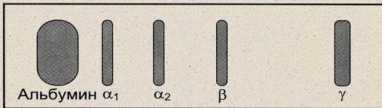
3.1 Таблица.

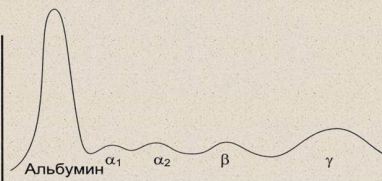


3.2 Графики.

3.2 Графики.

Методом электрофореза белки плазмы можно разделить.

А \oplus  \ominus

Б 

СЫВОРОТКА – жидкая фаза крови после коагуляции, в ней отсутствует фибриноген.

12

3.3 Преальбумины.

3.3 Преальбумины.

Функции белков плазмы.

- Белки плазмы образуют важнейшую буферную систему крови и поддерживают pH крови в пределах 7,37–7,43.
- Альбумин, транскортин, трансферрин и некоторые другие белки выполняют транспортную функцию.
- Белки плазмы определяют вязкость крови и, следовательно, играют важную роль в гемодинамике кровеносной системы.
- Белки плазмы крови являются резервом аминокислот для организма.
- Иммуноглобулины, белки свёртывающей системы крови, α_1 -антитрипсин и белки системы комплемента осуществляют защитную функцию.

13

ПРЕАЛЬБУМИНЫ – гетерогенная фракция, синтезируется в печени (не более 1% от общего числа альбуминов (55-60%). Кроме преальбуминов присутствует тироксинсвязывающий и ретинолсвязывающий транспортные белки.

АЛЬБУМИНЫ – синтезируются в печени, составляют 40-50 г\л, богаты дикарбоновыми аминокислотами **ГЛУТАМАТОМ** и **АСПАРТАТОМ**, отсюда носят кислый характер.

Группа	Белки	Функция
Альбумины	Транскортин	Транспорт тироксина и трийодтиронина
	Альбумин	Поддержание осмотического давления, транспорт жирных кислот, билирубина, желчных кислот, стероидных гормонов, лекарств, неорганических ионов, резерв аминокислот
α_1 -Глобулины	α_1 -Антитрипсин	Ингибитор протеиназ
	ЛПВП	Транспорт холестерина
	Протромбин	Фактор II свёртывания крови
	Транскортин	Транспорт кортизола, кортикостерона, прогестерона
α_2 -Глобулины	Кислый α_2 -гликопротеин	Транспорт прогестерона
	Тироксинсвязывающий глобулин	Транспорт тироксина и трийодтиронина
	Серулоплазмин	Транспорт ионов меди, оксидоредуктаза
β -Глобулины	Антитромбин III	Ингибитор плазменных протеаз
	Гаптоглобин	Связывание гемоглобина
	α_2 -Макроглобулин	Ингибитор плазменных протеиназ, транспорт шиза
	Ретинолсвязывающий белок	Транспорт ретинола
	Витамин D связывающий белок	Транспорт кальциферола
γ -Глобулины	ЛПНП	Транспорт холестерина
	Трансферрин	Транспорт ионов железа
	Фибриноген	Фактор I свёртывания крови
	Трансглобулин	Транспорт витамина B ₁₂
	Глобулин связывающий белок	Транспорт тестостерона и эстрадиола
γ -Глобулины	C-реактивный белок	Активация комплемента
	IgG	Поздние антитела
	IgA	Антитела, защищающие слизистые оболочки
	IgM	Ранние антитела
	IgD	Рецепторы В-лимфоцитов
	IgE	Реагин

При снижении альбуминов < 30 г\л ОТЁКИ

15

3.4 Альбумины, значение в клинике.

альбуминов наблюдается при:

- **ЦИРРОЗЕ ПЕЧЕНИ**
- **ГЛОМЕРУЛОНЕФРИТЕ** остром и хр.
- **ОСТРОЙ ПЕЧЁНОЧНОЙ НЕДОСТАТОЧНОСТИ**
- **ОПУХОЛИ**
- **ЛЕЙКОЗАХ**
- **НЕФРОЗАХ**
- **ГОЛОДАНИИ**
- **НАРУШЕНИИ УСВОЯМОСТИ БЕЛКОВ**

при дегидратации I типа (наблюдается при шоке).

3.5 Глобулины, значение в клинике.

в норме 20 – 30 г\л

α_1 и α_2 – основные факторы свёртываемости крови, 5% и 8%, синтез – печень.

Ингибиторы протеиназ:

α_1 – АНТИТРИПСИН

α_1 – АНТИХИМОТРИПСИН

α_2 – МАКРОГЛОБУЛИНЫ

α_1 – ПРОТЕИНАЗНЫЙ ИНГИБИТОР

ТРАНСПОРТНЫЕ БЕЛКИ:

- транскортин
- тироксинсвязывающий глобулин
- церулоплазмин
- гаптоглобин
- ретинолсвязывающий белок
- вит. Д связывающий белок
- ЛВП

β -ГЛОБУЛИНЫ (12%), печень лимфа.

- трансферрин
- транскобаламин
- ЛНП
- С-реактивный белок и др.

γ -ГЛОБУЛИНЫ (22%), синтез – лимфа.

Иммуноглобулины:

- Jg G
- Jg A
- Jg M
- Jg D
- Jg E

Глобулины в клинике.

↑	↓
<ul style="list-style-type: none">➤ ОСТРЫЕ ИНФЕКЦИИ➤ ЛИМФОГРАНУЛОМАТОЗ➤ ИНФЕКЦИОННЫЙ ГЕПАТИТ➤ ТИФ➤ МАЛЯРИЯ и др.	<ul style="list-style-type: none">➤ АГАМАГЛОБУЛИНЕМИЯ➤ ПРИ НЕДОСТАТОЧНОМ ПИТАНИИ➤ ВРОЖДЁННОМ ЛИМФОЛЕЙКОЗЕ

20

3.6 Иммуноглобулины.

5 классов, отличаются Н – цепями, лёгкие на К – каппа и Л – лямда, что представлено в таблице:

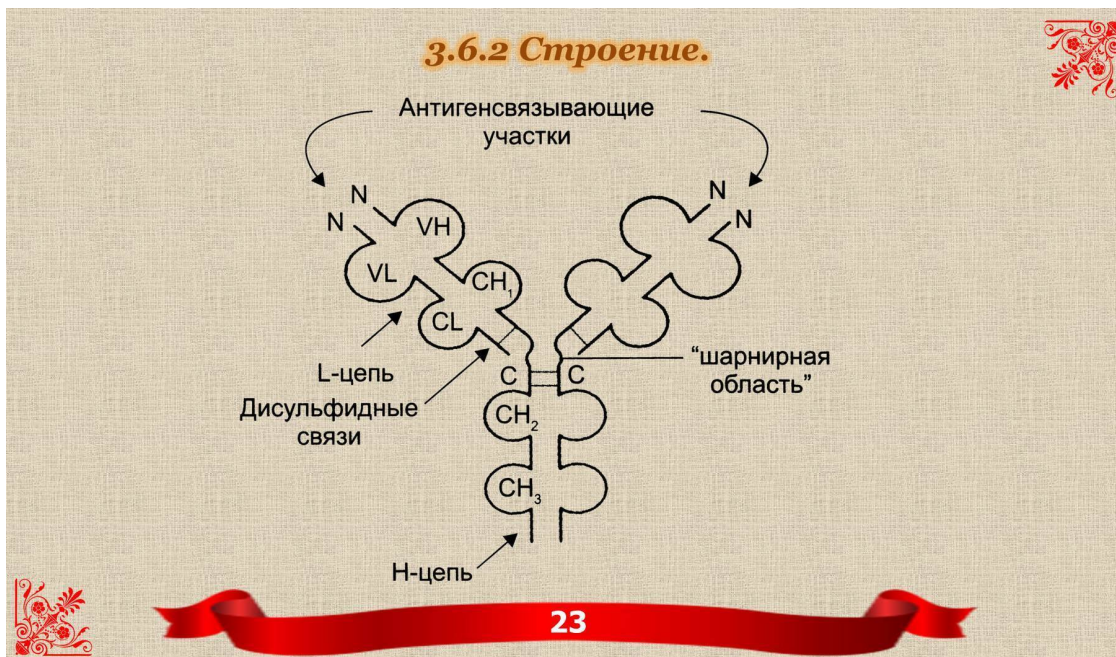
3.6.1 Таблица.

3.6.1 Таблица.

Класс	Н-цепь	Содержание Н- и L-цепей	Молекулярная масса, кДа	Концентрация в сыворотке крови, мг/л
IgG	γ	$\kappa_2\gamma_2; \lambda_2\gamma_2$	150	80–180
IgA	α	$(\kappa_2\alpha_n)_2; (\lambda_2\alpha_n)_2$, где n=2, 3 или 4	360–720	9–45
IgM	μ	$(\kappa_2\mu_2)_5; (\lambda_2\mu_2)_5$	950	6–25
IgD	δ	$\kappa_2\delta_2; \lambda_2\delta_2$	160	0,001–0,004
IgE	ϵ	$\kappa_2\epsilon_2; \lambda_2\epsilon_2$	190	$(1,7–450)\times 10^{-4}$

22

3.6.2 Структура.



Как видно из рисунка Jg состоит из 4 полипептидных цепей:
– двух α – лёгких и

– **двух Н – тяжёлых**

соединённых 4 дисульфидными и множественными нековалентными связями.

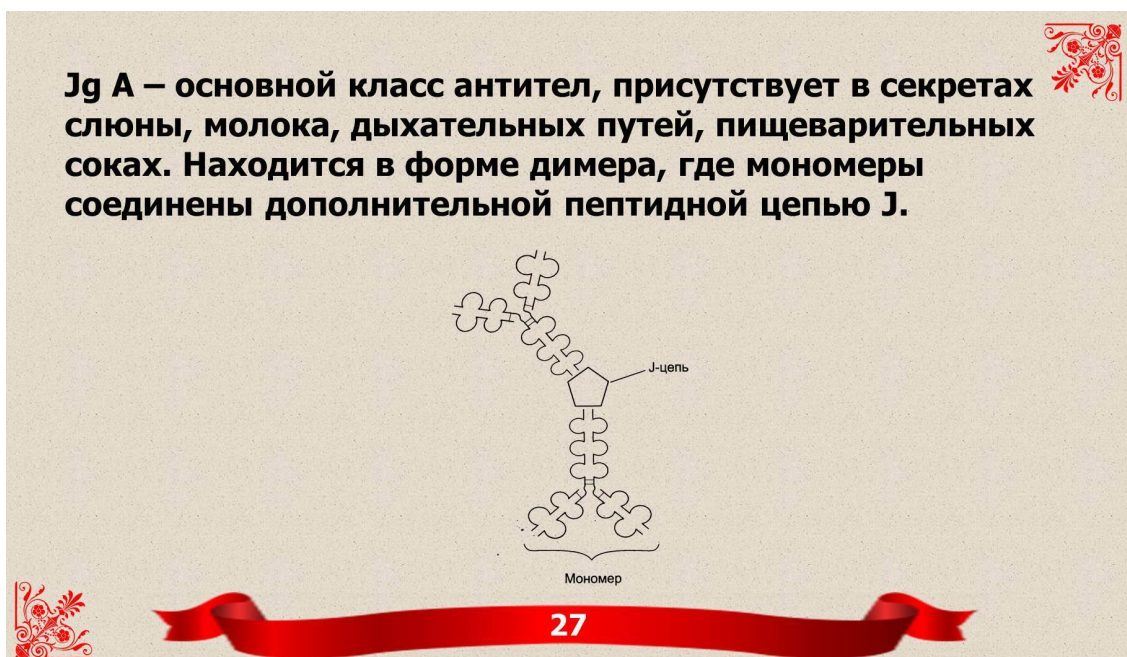
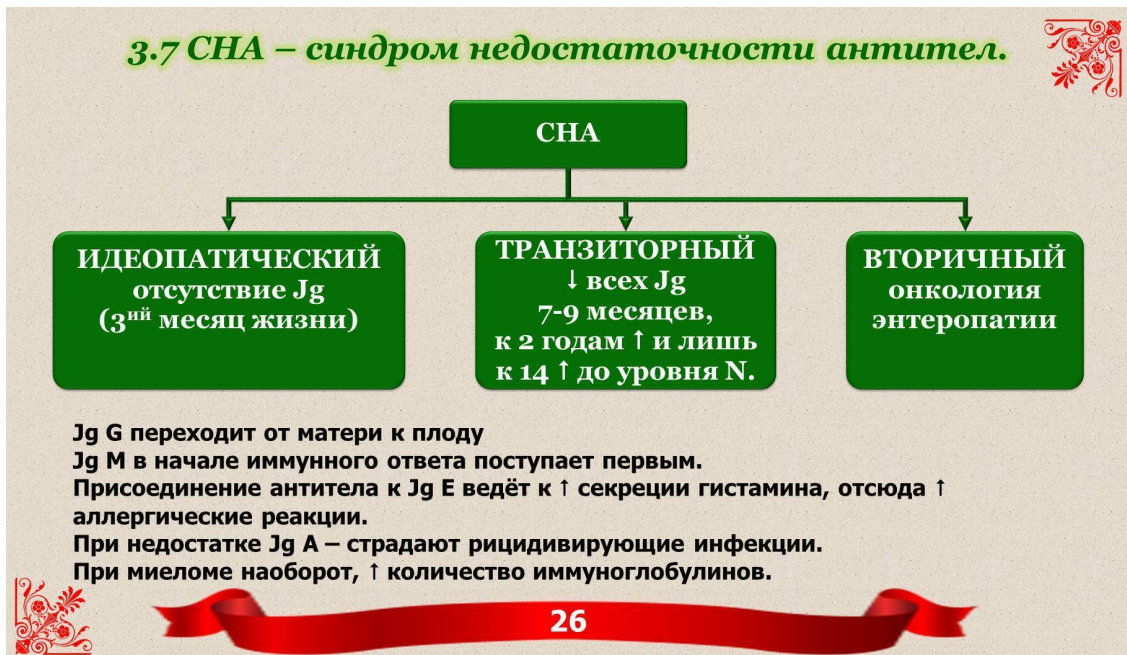
Между двумя доменами тяжёлых цепей есть участок, который препятствует формированию вторичной структуры, так как содержит остаток **ПРОЛИНА**. Этот участок называют «шарнирной областью», он придаёт молекуле гибкость. Jg g составляет 75% от общего количества этих белков. У человека обнаружено 4 подкласса Jg g: (Jg g 1, Jg g 2, Jg g 3, Jg g 4). Наибольшее количество Jg g1, наименьшее Jg g 2.

3.6.3 Биологическая роль.

Jg g эффективно связывает и инактивирует чужеродные молекулы и обеспечивает их уничтожение.

Jg g – способен проникать через плацентарный барьер и обеспечивать защиту плода от инфекции.

3.7 СНА – синдром недостаточности антител.



Jg A – способствует прикреплению антигенов к поверхности эпителиальных клеток и проникновению их в организм. При Jg A у детей наблюдаются частые простудные заболевания (ОРЗ).

Jg M – состоит из 5 мономеров, первым реагирует на попадание чужеродных молекул.

Jg E – играют ключевую роль в развитии реакции гиперчувствительности I типа и следовательно разнообразных проявлений аллергий.

Ig D – обнаружены в крови в очень малых количествах. Мономерные белки играют роль рецепторов β лимфоцитов. Других функций пока не выявлено.

3.8 Специфические белки крови.

3.8.1 Схема.



3.8.2 Характеристика церулоплазмينا, трансферрина, гаптоглобина.

Ряд специфических белков указан в таблице. Среди них важен белок **ЦЕРУЛОПЛАЗМИН**. При недостаточности болезнь «**Вильсона-Коновалова**».

Болезнь Вильсона – Коновалова (Гепатоцеребральная дистрофия, гепатолентикулярная дегенерация, болезнь Вестфала – Вильсона) – врождённое нарушение метаболизма меди, приводящее к тяжелейшим поражениям центральной нервной системы и внутренних органов. Диагностируется у 5-10 % больных циррозом печени дошкольного и школьного возраста. Заболевание передаётся по аутосомно-рецессивному типу. Ген АТР7В, мутации которого вызывают заболевание, расположен на 13-й хромосоме (участок 13q14-q21).

Конец ознакомительного фрагмента.

Текст предоставлен ООО «Литрес».

Прочитайте эту книгу целиком, [купив полную легальную версию](#) на Литрес.

Безопасно оплатить книгу можно банковской картой Visa, MasterCard, Maestro, со счета мобильного телефона, с платежного терминала, в салоне МТС или Связной, через PayPal, WebMoney, Яндекс.Деньги, QIWI Кошелек, бонусными картами или другим удобным Вам способом.