

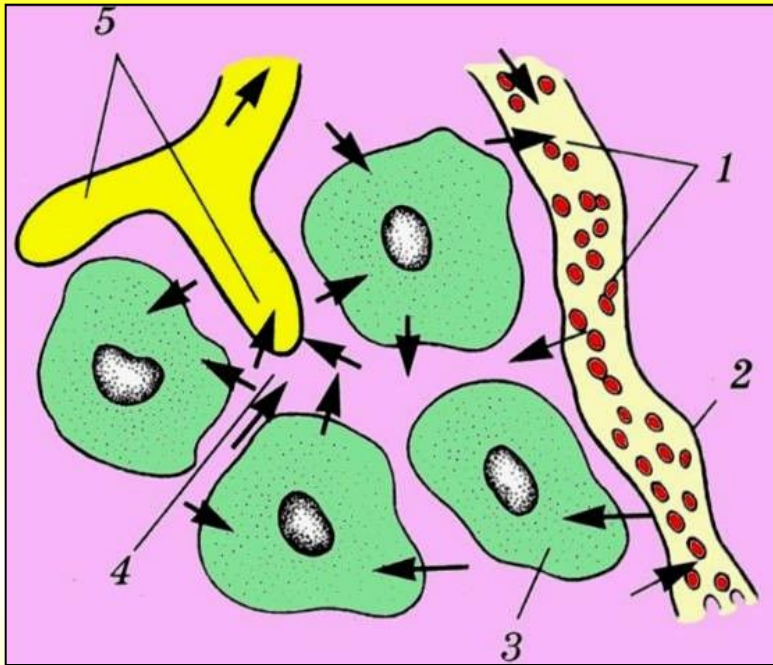
*Глава III.*  
*Кровь*

**Тема: Внутренняя среда  
организма. Плазма крови**

**Задачи:**

**Рассмотреть виды внутренней среды,  
изучить состав плазмы крови**

## Внутренняя среда организма



Каждая клетка организма выполняет определенную работу и нуждается в постоянном притоке кислорода и питательных веществ, а также в удалении продуктов обмена веществ. И то и другое происходит через кровь, циркулирующую в кровеносной системе. Клетки организма с кровью непосредственно не соприкасаются.

Каждую клетку омывает жидкость, в которой содержатся необходимые для нее вещества. Эта жидкость называется **межклеточным веществом**. Так как через мембрану клеток вещества могут проникать только в растворенном виде, межклеточное вещество является для них жизненно важной средой. Из нее клетки получают кислород и питательные вещества, а ей отдают углекислый газ и отработанные продукты обмена.

## Внутренняя среда организма

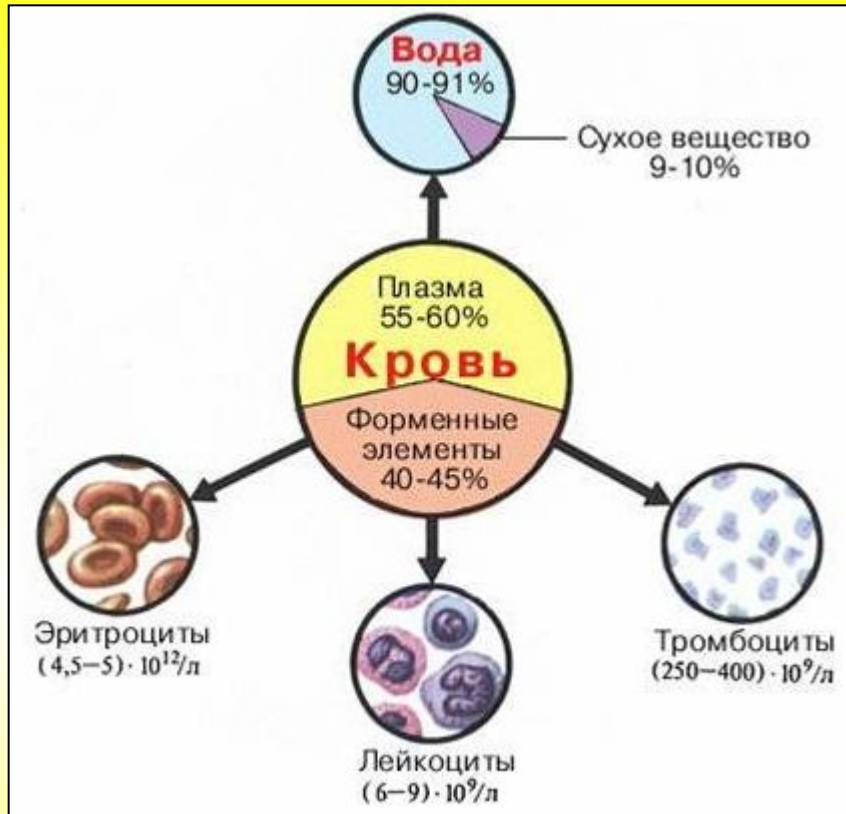


Межклеточное вещество постоянно пополняется из крови различными химическими соединениями и водой. Одновременно некоторое количество белков, жиров и воды проникает из межклеточного вещества в систему мельчайших лимфатических сосудов — слепо замкнутых лимфатических капилляров.

Межклеточное вещество, просочившееся в лимфатические капилляры, называется *лимфой*. Лимфа накапливается и по лимфатическим сосудам переносится в кровеносную систему. За день в кровь поступает от 2 до 4 л лимфы.

*Кровь* — жидкая соединительная ткань. Она состоит из жидкой части — *плазмы* и отдельных *форменных элементов*: *красных кровяных клеток* — эритроцитов —  $5 \text{ млн/мм}^3$ , *белых кровяных клеток* — лейкоцитов —  $4-9 \text{ тыс/мм}^3$  и *красных кровяных пластинок* — тромбоцитов —  $300 \text{ тыс/мм}^3$ .

# Внутренняя среда организма



Форменные элементы крови образуются в кроветворных органах: *в красном костном мозге, печени, селезенке, лимфатических узлах.*

В организме кровь выполняет различные функции: *дыхательную* — переносит кислород от легких к тканям и углекислый газ от тканей к легким;

*питательную* — доставляет пищевые вещества к клеткам;

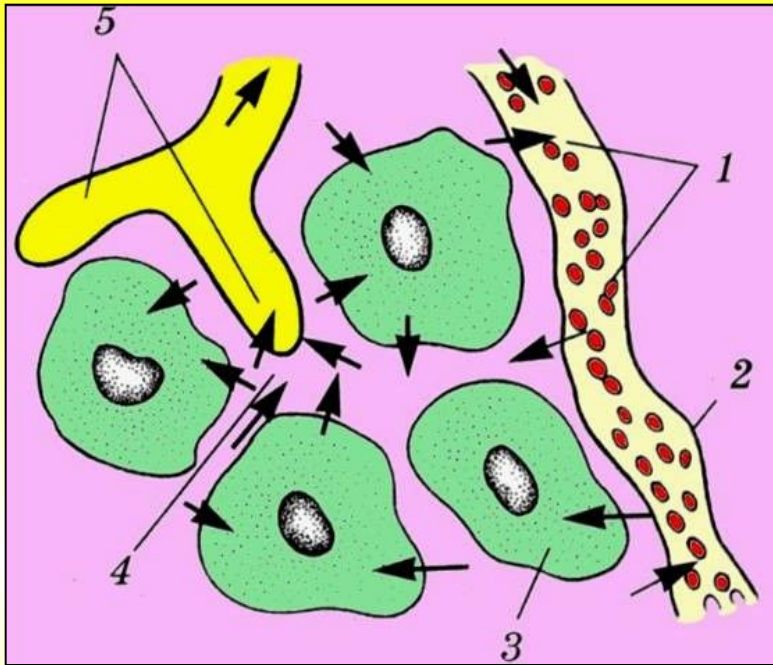
*выделительную* — выносит ненужные продукты обмена веществ;

*терморегуляторную* — регулирует температуру тела;

*защитную* — вырабатывает вещества, необходимые для борьбы с микроорганизмами;

*гуморальную* — связывает между собой различные органы и системы, перенося вещества, которые в них образуются.

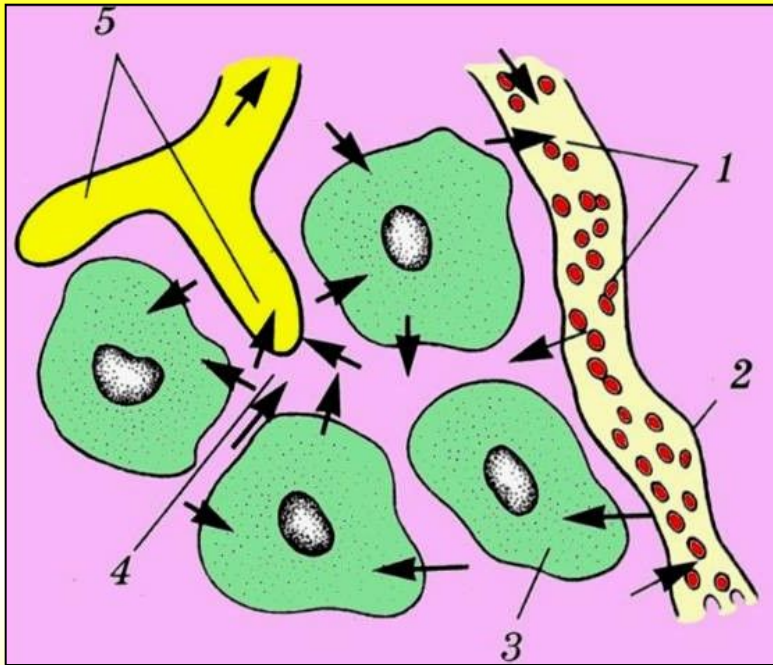
## Внутренняя среда организма



Кровь циркулирует в замкнутой системе сосудов. Объем крови в теле человека в среднем около 5 л. *Кровь, межклеточное вещество и лимфа образуют внутреннюю среду организма.* Внутренняя среда организма имеет постоянный состав. Это обеспечивает нормальный обмен веществ клеток и выполнение собственных им функций.

**Саморегуляция внутренней среды.** Организм человека постоянно подвергается разнообразным воздействиям со стороны внешней среды. Но внутренняя среда организма при этом сохраняет постоянство своего состава. В клетках происходит непрерывный обмен: одни вещества выводятся из клеток во внутреннюю среду, другие переходят из нее в клетки. Однако общий состав и свойства внутренней среды меняются столь незначительно, что у здорового человека практически являются постоянными.

## Внутренняя среда организма



Такое постоянство внутренней среды проявляется в том, что в ответ на воздействия из внешней среды в организме автоматически возникают ответные реакции, препятствующие сильным изменениям его внутренней среды. Постоянство внутренней среды (*гомеостаз*) — пример процессов саморегуляции в нашем организме.

**Тема: Внутренняя среда организма. Плазма крови** Д.

3. § 14-15

**1. Внутренняя среда**

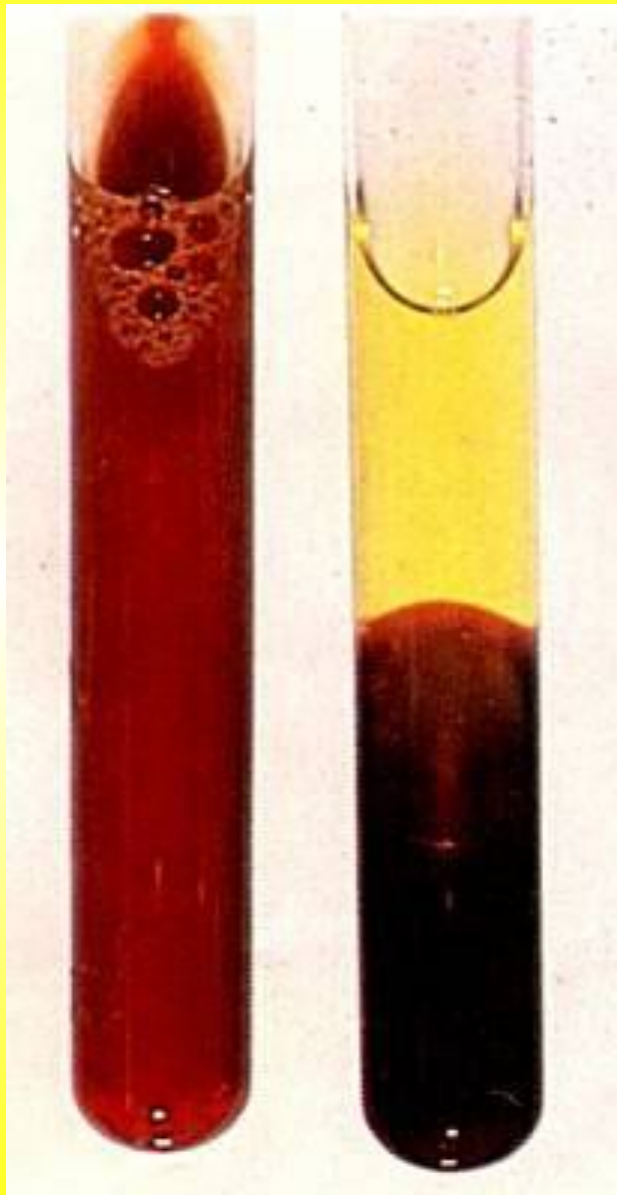
**Кровь** состоит из жидкой части — **плазмы** и отдельных **форменных элементов**: **красных кровяных клеток — эритроцитов** – 5 млн/мм<sup>3</sup>, **лейкоцитов** – 4-9 тыс/мм<sup>3</sup> и **к тромбоцитов** – 300 тыс/мм<sup>3</sup>.

**Межклеточное вещество.** Каждую клетку омывает жидкость, в которой содержатся необходимые для нее вещества.

**Лимфа.** Лимфа по лимфатическим сосудам переносится в кровеносную систему. За день в кровь поступает от 2 до 4 л лимфы.

**Гомеостаз** – постоянство внутренней среды.

## Состав плазмы крови

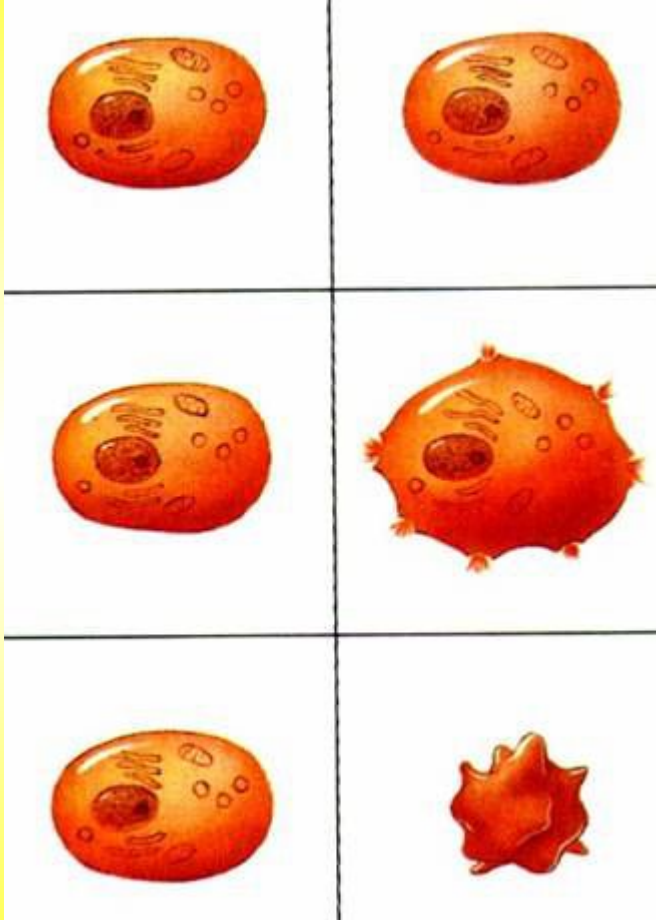


**Состав плазмы крови.** Плазма представляет собой бесцветную прозрачную жидкость.

Плазма состоит из *неорганических* (90% — вода и различные минеральные соли) и *органических веществ*. К органическим веществам плазмы относятся белки, глюкоза, витамины, гормоны и продукты распада белков.



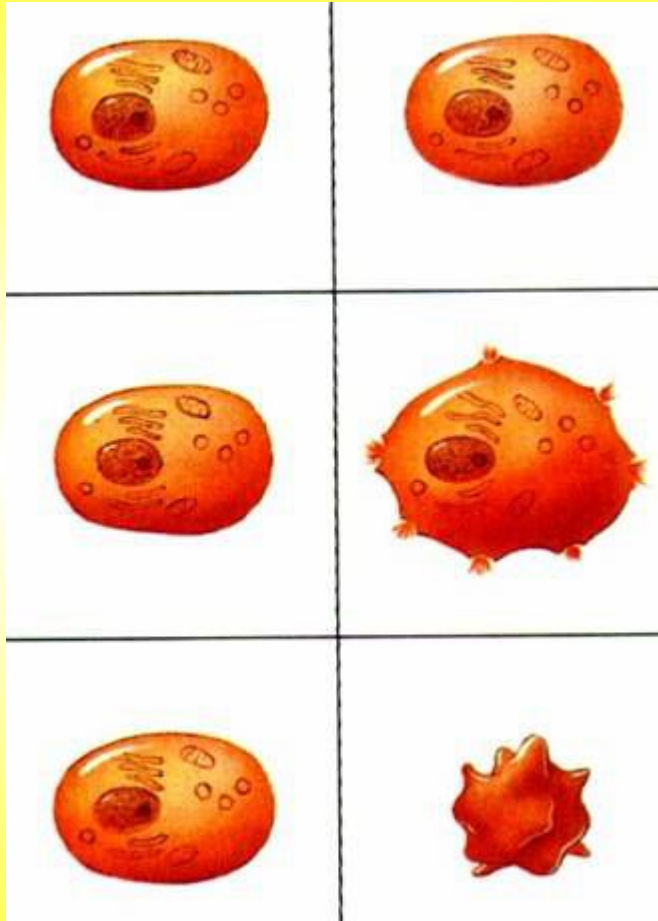
## Состав плазмы крови



Каждый знает, что вкус крови слегка солоноватый. Состав крови близок по содержанию солей к морской воде. Важнейшие соли крови — хлорид натрия, хлорид калия и хлорид кальция. В нормальных условиях общая концентрация солей в плазме равна содержанию солей в клетках крови.

Жизнедеятельность клеток организма зависит от нормального солевого состава крови. Это можно продемонстрировать следующим образом. Заполним три пробирки раствором поваренной соли различной концентрации: 0,9%, 0,2% и 2% и добавим туда небольшое, но одинаковое количество крови.

## Внутренняя среда организма

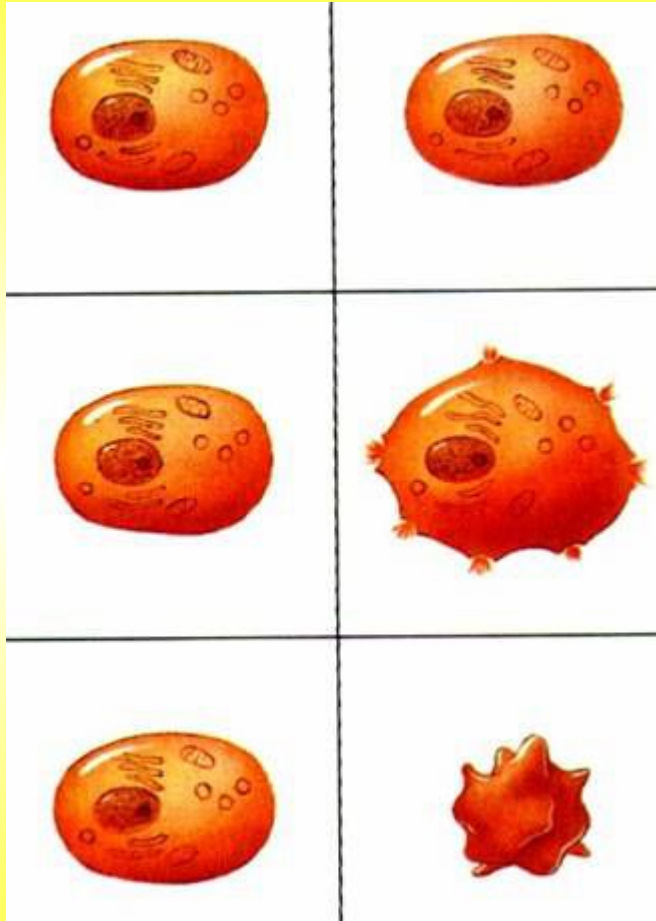


Наблюдая за цветом жидкости в пробирках, спустя 10—15 мин можно заметить, что в растворах поваренной соли различной концентрации эритроциты ведут себя по-разному. Они не изменяются в пробирке, где концентрация соли равна 0,9%.

Эритроциты осядут на дно пробирки, и жидкость останется прозрачной. Такой раствор называется *физиологическим раствором*, так как примерно такая же концентрация хлорида натрия содержится в плазме крови.

В пробирке с более низким – *гипотоническим* (0,2%), чем в плазме, содержанием хлорида натрия эритроциты набухают, их оболочка разрывается. Красящее вещество эритроцитов — гемоглобин выходит наружу и окрашивает жидкость в пробирке в розовый цвет.

## Внутренняя среда организма

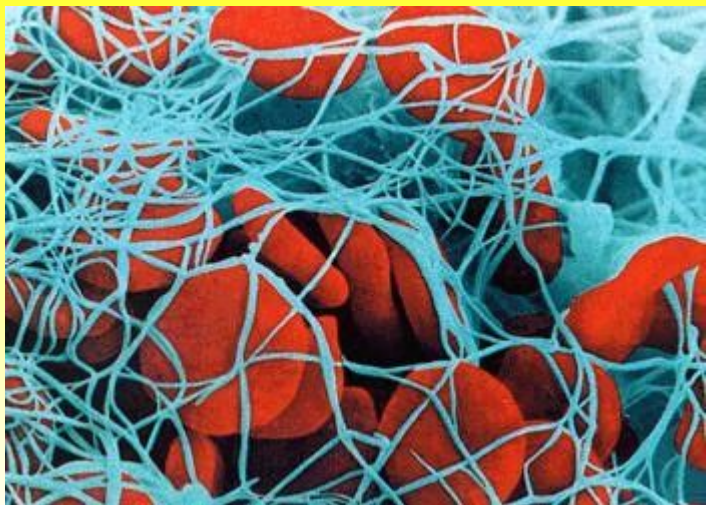


В пробирке с более высоким – *гипертоническим* содержанием хлорида натрия (2%) эритроциты сморщиваются и оседают на дно, так как вода из них выходит наружу. Следовательно, постоянство солевого состава плазмы обеспечивает нормальное строение и функцию клеток крови.

Этот пример показывает, что при введении в кровь лекарственных веществ нужно всегда заботиться о том, чтобы солевой состав вводимых растворов по концентрации соответствовал составу плазмы. Поэтому лекарства для введения в кровь готовят на *физиологическом растворе*.

Физиологический раствор вводится также людям, потерявшим большое количество воды, для сохранения их жизни.

## Свертывание крови



Свертывание крови предохраняет организм от потери крови при ранениях. В свертывании крови участвуют различные вещества, находящиеся в сосудах и в окружающих тканях. Особо важную роль играют кровяные пластинки *тромбоциты* и *ионы кальция*.

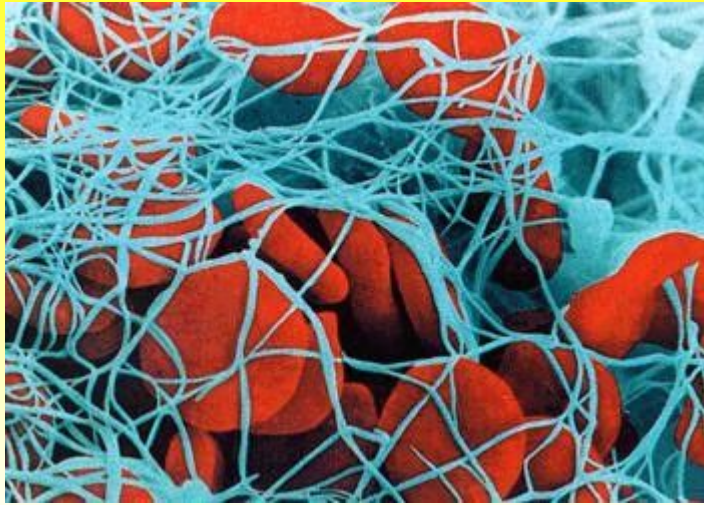
При ранении кровь выходит из сосуда.

*На первой стадии* у места повреждения сосуда накапливаются и разрушаются *тромбоциты*. Из них выводится в плазму особый фермент – *тромбопластин*.

*На второй стадии* тромбопластин воздействует на белок плазмы *протромбин* и последний превращается в активный *тромбин*.

*На третьей стадии* тромбин действует на растворимый в плазме белок *фибриноген*, который превращается в нерастворимый белок *фибрин*. В сети фибрина застревают эритроциты, лейкоциты и тромбоциты, образуя сгусток — *тромб*.

## Свертывание крови



Сосуд закупоривается тромбом, и кровотечение прекращается. Оставшаяся плазма выжимается из тромба. *Плазма крови без фибриногена называется сывороткой крови.*

Через некоторое время тромб рассасывается и проходимость сосуда восстанавливается. Снижение температуры замедляет, а повышение — ускоряет скорость свертывания крови.

**Тема: Внутренняя среда организма. Плазма крови** Д.

3. § 14-15

**2. Состав плазмы крови**

Плазма состоит из **неорганических** (90% — вода и различные минеральные соли – 0,9%) и **органических веществ**.

К органическим веществам плазмы относятся **белки, глюкоза, витамины, гормоны и продукты распада белков**.

**Физиологический раствор** содержит 0,9% NaCl. Гипертонический раствор? Гипотонический?

**3. Свертывание крови**

**На первой стадии** разрушаются **тромбоциты**. Из них выводится в плазму особый фермент – **тромбопластин**.

**На второй стадии** тромбопластин воздействует на белок плазмы **протромбин** и последний превращается в активный **тромбин**.

**На третьей стадии** тромбин действует на растворимый в плазме белок **фибриноген**, который превращается в нерастворимый белок **фибрин**. В сети фибрина застревают эритроциты, лейкоциты и тромбоциты, образуя сгусток — **тромб**.

## **Повторение:**

**Карточка у доски и карточки для письменной работы: - не будет, будет анализ зачетной работы.**

**\*\*Тест 1. Виды внутренней среды организма:**



- |                    |                         |
|--------------------|-------------------------|
| 1. Кровь. ★        | 5. Слюна.               |
| 2. Желудочный сок. | 6. Тканевая жидкость. ★ |
| 3. Моча.           | 7. Кишечный сок.        |
| 4. Лимфа. ★        | 8. Слезная жидкость.    |

**\*\*Тест 2. Верные суждения:**

1. Лимфа – плазма крови, которая попала в лимфатические капилляры.
2. В сутки лимфы образуется 2-4 литра. ★
3. Лимфа – тканевая жидкость, попавшая в лимфатические капилляры. ★
4. Лимфа переносится в кровеносную систему. ★

## *Повторение:*


**\*\*Тест 3. Верные суждения:**

1. Больше всего в крови эритроцитов. 
2. Больше всего в крови лейкоцитов.
3. Эритроциты, лейкоциты и тромбоциты – клетки крови.
4. Тромбоциты – не клетки, а кровяные пластинки. 

**Тест 4. В физиологическом растворе концентрация солей:**

1. 0,2%.
2. 0,9%. 
3. 2%.
4. 5%.

**Тест 5. Эритроциты набухают, их оболочки лопаются в растворе:**

1. Гипертоническом.
2. Гипотоническом. 
3. Изотоническом.
4. Физиологическом.



## **Повторение:**

**\*\*Тест 6. Для свертывания крови необходимы:**

1. Тромбоциты. ★
2. Ионы  $\text{Ca}^{2+}$ . ★
3. Белки плазмы. ★
4. Поврежденные сосуды. ★

**Тест 7. На первой стадии свертывания крови:**

1. Поврежденные сосуды → тромбоциты → фибрин.
2. Поврежденные сосуды → тромбоциты → тромбопластин → протромбин → тромбин → фибриноген → фибрин. ★
3. Поврежденные сосуды → тромбоциты → тромбопластин → протромбин → фибрин.
4. Поврежденные сосуды → тромбоциты → тромбопластин.

**Тест 8. На второй стадии свертывания крови:**

1. Тромбопластин → фибрин.
2. Тромбопластин → фибриноген → фибрин.
3. Тромбопластин → протромбин → тромбин.
4. Тромбопластин → протромбин → тромбин → фибриноген → фибрин. ★

## *Повторение:*

Тест 9. На третьей стадии свертывания крови:

1. Тромбин → фибрин → фибриноген → тромб.
2. Тромбин → тромб.
3. Тромбин → фибриноген → фибрин → тромб. ★
4. Тромбин → тромбопластин → фибрин → тромб.

Тест 10. Сыворотка крови:

1. Плазма крови.
2. Плазма крови без белков.
3. Плазма крови без  $\text{Ca}^{2+}$ .
4. Плазма крови без фибриногена. ★