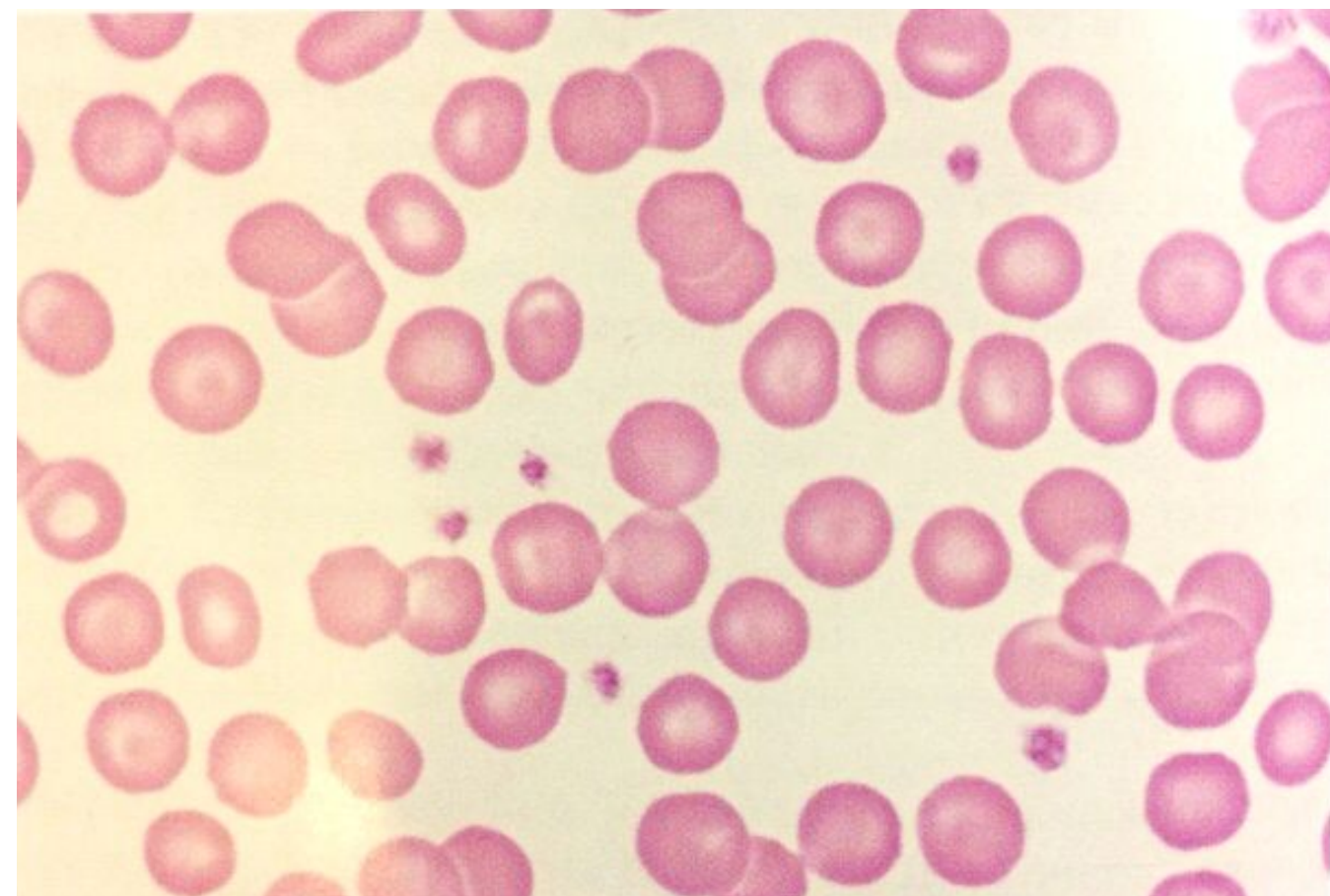


Тромбоциты

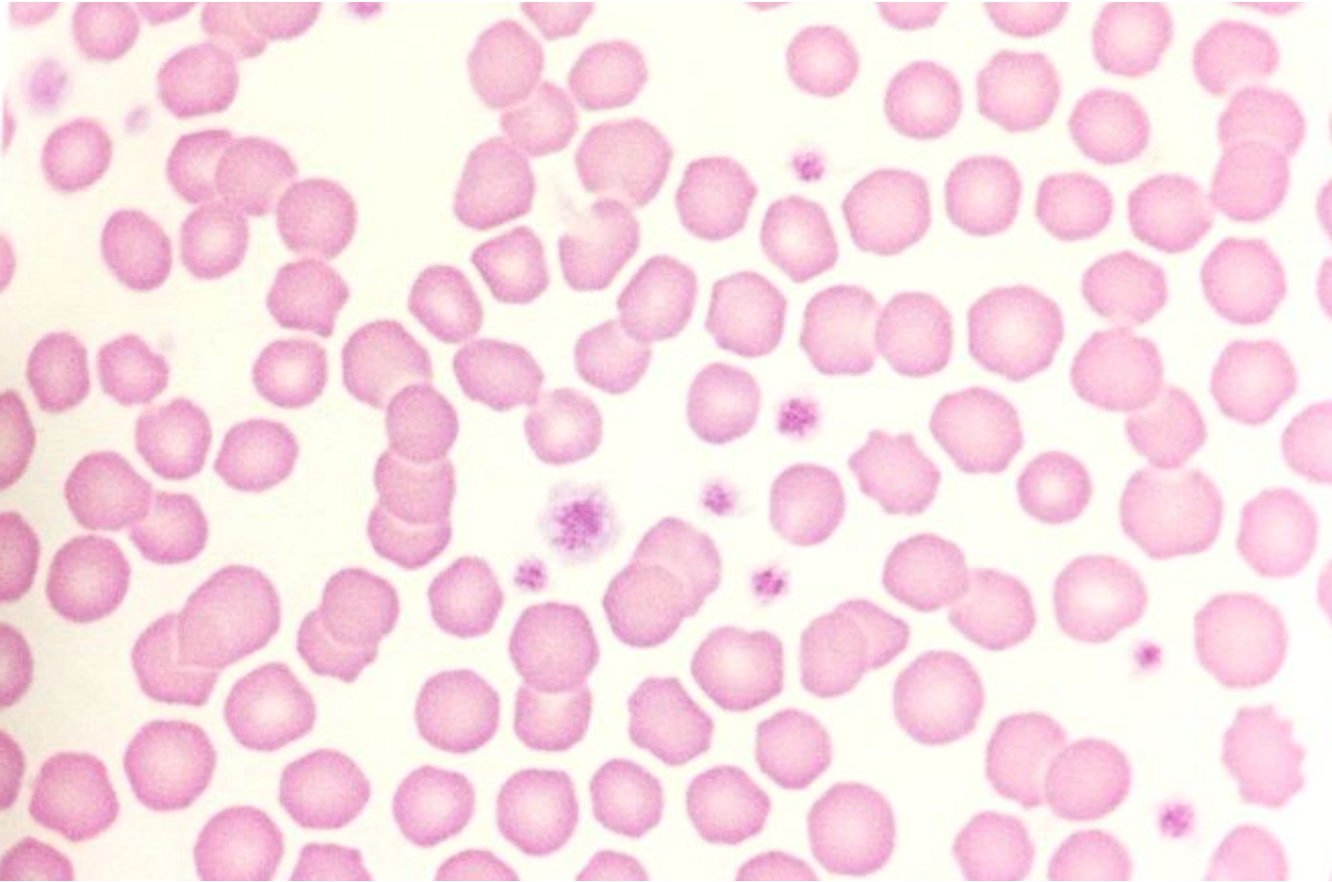
Тромбоциты (кровяные пластинки)

PLT – platelets – тромбоциты

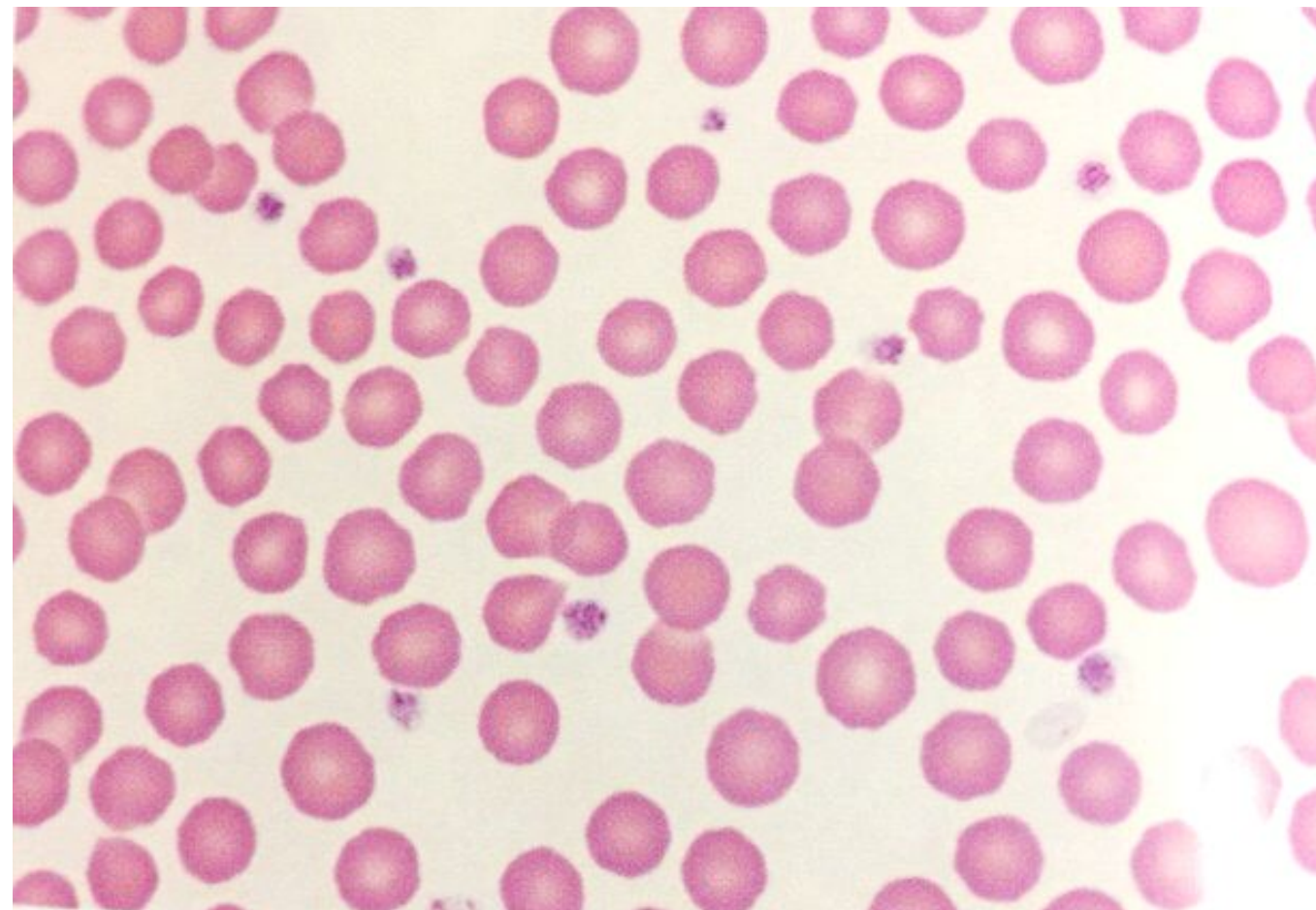
- Самые маленькие клеточные элементы крови. Участвуют в процессе свёртывания крови. Общее количество тромбоцитов подвержено значительным суточным колебаниям.



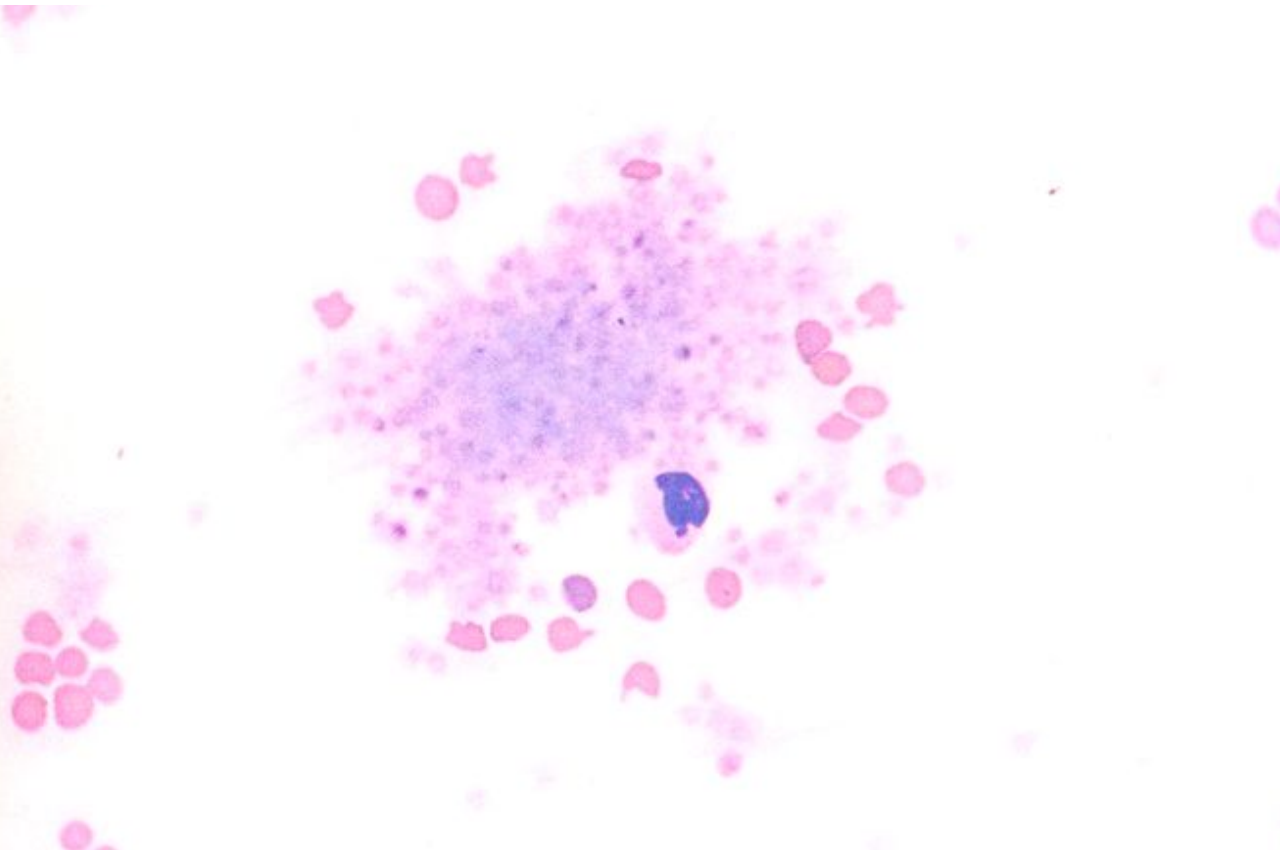
- Тромбоциты - маленькие круглые или овальные светло-голубые безъядерные клетки с розовой или пурпурной цитоплазматической зернистостью.



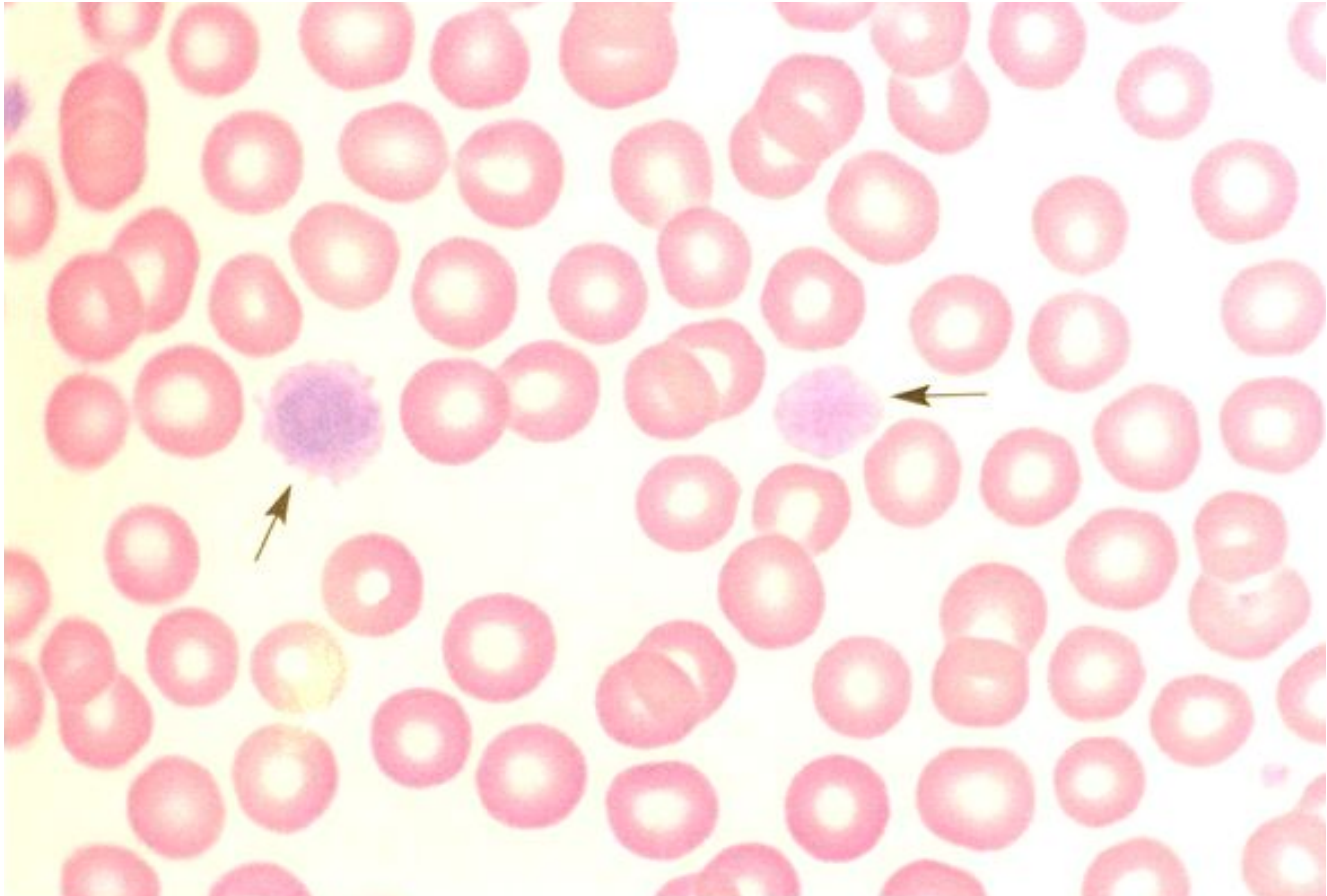
- Тромбоциты - маленькие круглые или овальные светло-голубые безъядерные клетки с розовой или пурпурной цитоплазматической зернистостью. Для кошек характерен большой размер некоторых тромбоцитов



- Тромбоциты - маленькие круглые или овальные светло-голубые безъядерные клетки с розовой или пурпурной цитоплазматической зернистостью. Мазок крови коровы.
- У лошадей тромбоциты окрашиваются не так интенсивно, как у других видов животных.



- Большой агрегат тромбоцитов. В центре поля виден большой неровный агрегат тромбоцитов. Он огромен и по сравнению с рядомлежащим нейтрофилом. Кровь собаки.



- Макротромбоциты – на снимке две гигантские клетки, или макротромбоциты. Указаны стрелкой

Исследование свертываемости крови

• СИСТЕМА ГЕМОСТАЗА:

- -Свертывание крови – защитная реакция организма, предохраняющая его от кровопотери. Текучесть крови, или, поддержание постоянства её реологических свойств, предотвращает произвольное внутрисосудистое слипание – агрегацию форменных элементов и свёртывание, или коагуляцию, плазмы и позволяет им легко перемещаться по сосудам. Свёртываемость и текучесть, взаимодействуя между собой, образуют надежную систему гемостаза.

- К компонентам системы гемостаза относятся:
- -плазменные факторы с прокоагулянтными (плазменные факторы свёртывания) и антикоагулянтными (физиологические антикоагулянты) свойствами.
- -Фибринолитическая система крови с проферментами, ферментами и их ингибиторами, клеточные факторы свёртывания крови и фибринолизиса форменных элементов крови (эритроцитов, лейкоцитов и тромбоцитов).
- -факторы свёртывания сосудистой стенки и тканей.

Факторы свёртывания крови:

I фибриноген

II протромбин

III тканевой тромбопластин

IV ионы кальция

V проакцелерин (АС-глобулин, лабильный фактор)

VI акцелерин (исключен из номенклатуры)

VII проконвертин – конвертин (сывороточный ускоритель превращения протромбина)

VIII антигемофильный фактор А (антигемофильный глобулин)

IX антигемофильный фактор В (плазменный тромбопластиновый компонент)

X фактор Стюарта - Пауэра

XI антигемофильный фактор С – плазменный предшественник

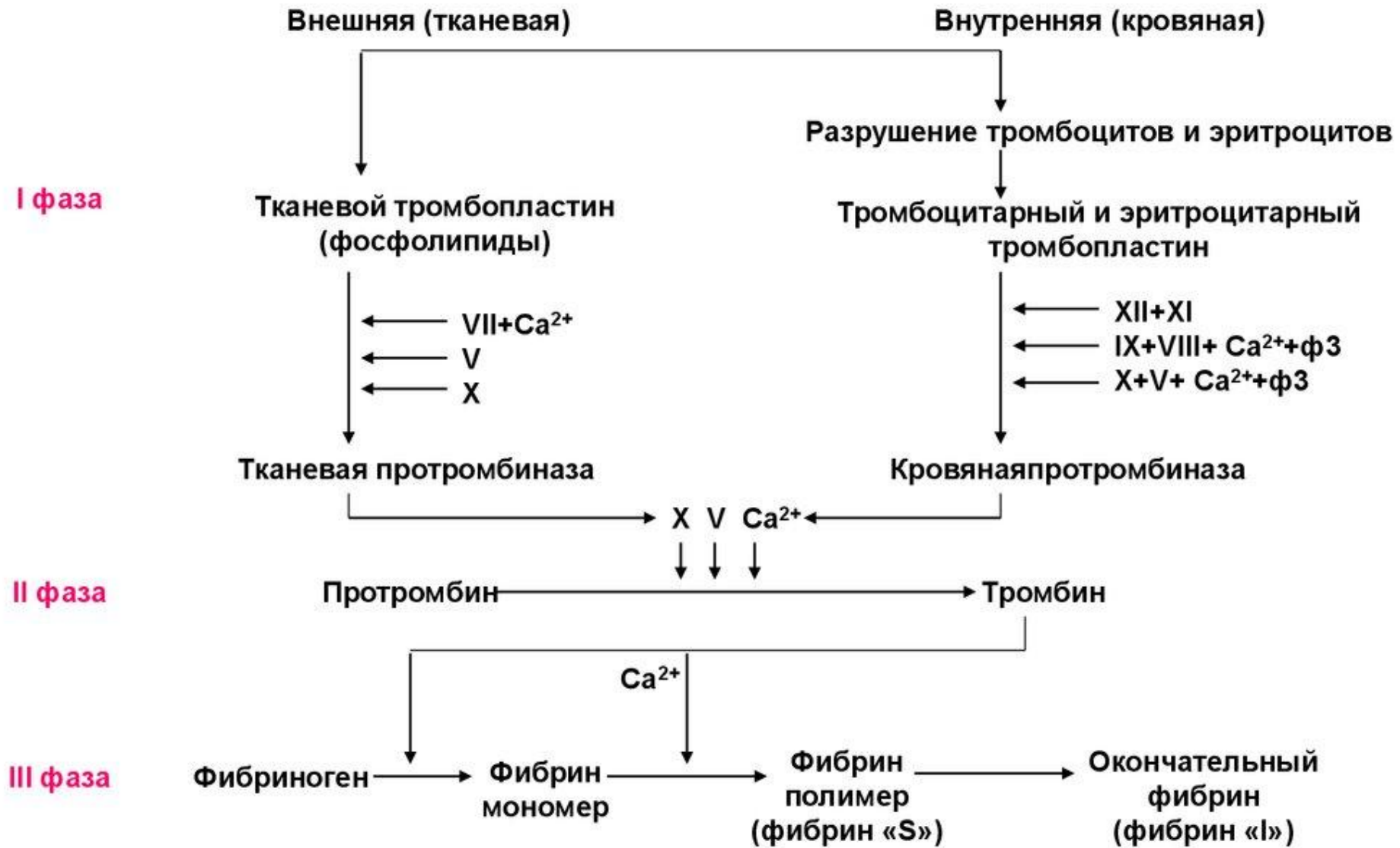
- **Фактор I – фибриноген** – белок, синтезирующийся в печени и костном мозге; под влиянием тромбина фибриноген превращается в фибрин, образующий сетчатую основу тромба.
- **Фактор II – протромбин** образуется в печени при участии вит К и является неактивной формой тромбина, циркулирующей в крови.
- **Фактор III- тканевой тромбопластин**, взаимодействуя с факторами IV и VII, активирует фактор Стюарта-Пауэра.
- **IV фактор – ионы кальция** принимают участие практически во всех этапах свёртывания крови; при недостатке ионов кальция нарушается агрегация тромбоцитов и ретракция кровяного сгустка, ионы кальция ингибируют фибринолиз.
- **V фактор – проакцелерин** превращается в активную форму - акцелерин

- **VI- фактор акцелерин** катализирует превращение протромбина в тромбин
- **VII фактор – проконвертин** – конвертин проконвертин – неактивная форма фактора, образующаяся в печени и при активации в конвертин участвует в образовании тканевой протромбиназы, катализирующей превращение протромбина в тромбин
- **VIII антигемофильный фактор А** циркулирует в крови в виде комплекса из трех субъединиц, одной из которых является фактор Виллебранда, связанный с VIII – АГ. Синтезируется в печени при участии вит К
- **IX антигемофильный фактор В** синтезируется в печени при участии вит К, выполняет те же функции, что и фактор А

- **X фактор Стюарта – Пауэра** – центральный фактор протромбиназы, превращающий протромбин в тромбин
- **XI антигемофильный фактор С**, активная форма, образуется при участии факторов Флетчера и Фитцджеральда
- **XII фактор Хагемана**, фактор контакта – инициатор внутрисосудистого свёртывания, место синтеза не установлено
- **XIII фибриностабилизирующий фактор** участвует в формировании и ретракции кровяного сгустка, увеличивает адгезивность и агрегацию тромбоцитов.

Коагуляционный гемостаз

Повреждение сосуда



Факторы антисвёртывающей (фибринолитической) системы крови

- Фибринолитическая система обеспечивает лизис фибрина в кровяном русле, т.е. лизис тромбов непосредственно после их образования, предохраняя организм от патологических состояний, связанных с повышенной свёртываемостью крови или при удалении тромбов, образовавшихся в процессе гемостаза. Основное действующее вещество фибринолитической системы – плазмин. Плазмин образуется из плазминогена путём его перехода в активную форму и растворяет нить фибрина. Фибринолитическая система контролируется системой ингибиторов фибринолиза (плазминоген, плазмин, активаторы плазминогена – тканевые киназы, активаторы форменных элементов крови, активатор плазмы – плазменная киназа).

**ЛПЗ 5. Техника
гематологических
исследований: подсчёт
количества тромбоцитов.**

- Цель: а) научиться определять время гемостаза; б) научиться проводить подсчёт тромбоцитов в мазке крови.
- Оборудование: а) скарификатор, здоровое животное, фильтровальная бумага, секундомер.
б) Исследуемая кровь, предметные стекла, покровные стекла, вата, спирт, фиксатор по Майн-Грюнвальд, краситель по Романовскому, лампы, микроскопы.

Определение длительности кровотечения (тест на гемостаз)

- **Тест Duke:**
- Наносят колотую ранку глубиной 1-3 мм скарификатором на слизистую оболочку ротовой полости (десна) или на ухо; выступающие капли крови осторожно, не прикасаясь к раневой поверхности, снимают фильтровальной бумагой через 15-30 с. Регистрируют время от момента нанесения укола до прекращения кровотечения, которое в норме не превышает 4 мин. Тест малочувствителен и не позволяет выявить нарушения при тромбоцитопатиях легкой и средней тяжести.

- Также скорость свёртывания крови определяется следующим методом: свежевзятую венозную кровь 10 капель помещают на предметное или часовое стекло и засекают время. Концом запаянной пипетки (стеклянной палочкой) проводят по поверхности крови, появление первых нитей фибрина считают началом свёртывания.
- *Гипокоагуляция* наблюдается при:
 - Недостатке ряда плазменных факторов свёртывания
 - Действия антикоагулянтов (отравление, передозировка НПВП..)
 - Заболевания печени
 - Авитаминозы С, К, Р
 - Почечная недостаточность

- *Гиперкоагуляция* наблюдается при:
- Массивных кровотечениях
- ДВС-синдроме
- Тромбоцитемии
- Дегидратации
- Применении эстрогенов, прогестинов

Подсчет тромбоцитов по Фонио (сухой метод)

Готовят мазок крови на предметном стекле, высушивают и окрашивают по Паппенгейму.

- Подсчет тромбоцитов. В окрашенном мазке сосчитывают 1000 эритроцитов и все встретившиеся при этом тромбоциты. Таким образом получают относительное число, выражаемое промилле (промилле). Для вычисления абсолютного количества тромбоцитов эту величину следует умножить на количество эритроцитов в 1 мкл и разделить на 1000.

$$\text{Тромбоциты, тыс./мм}^3 = \frac{\text{кол. — во тромбоцитах на 1000 эритроцитов} * \text{эритроциты, мм}^3}{1000}$$

- Наряду с подсчётом количества тромбоцитов определяют адгезию тромбоцитов – т.е. способность прилипать к повреждённой стенке сосуда. Индекс адгезивности в норме составляет 20-50%.
- Снижение этого показателя указывает на тромбоцитопатии, острый лейкоз, почечную недостаточность.
- Агрегация тромбоцитов – способность их слипаться между собой и другими форменными элементами. Спонтанная агрегация составляет в норме 0-20%.
- Повышение агрегации тромбоцитов наблюдают при тромбозах, инфарктах миокарда, сахарном диабете.
- Снижение – при тромбоцитопении, болезни Фон-Виллебранда.

Нормальное количество тромбоцитов в крови ($10^3/\text{мм}^3$)

- Собаки – 200-460
- Кошки – 200-600
- КРС – 260-710
- Овца – 270-510
- Коза – 540-1000
- Верблюд – 360-790
- Северный олень – 200-500
- Буйвол – 220-380
- Лошадь – 250-600
- Осел – 300-500
- Мул – 240-400
- Свинья – 180-300
- Нерпа байкальская – 360-630

Кролик – 125-480
Морская свинка – 370-860
Крыса – 200-600
Белая мышь – 200-400
Курица – 22-41
Гусь – 60-70
Утка – 70-120
Голубь – 10-72
Индейка – 19-100

- Повышение количества PLT в крови - **тромбоцитоз** - характерно для:
- миелопролиферативных заболеваний
- злокачественных новообразований
- после операций, при воспалительных заболеваниях (острый ревматизм, ревматоидный артрит, туберкулез, остеомиелит)
- после спленэктомии, циррозе печени, кровотечениях
- в период выздоровления при мегалобластных анемиях
- при лечении кортикостероидами
- остром гемолизе
- физических перенапряжениях.

| | |
|-------------|--|
| Тромбоцитоз | Заболевания и синдромы |
| Реактивный | Спленэктомия, острая кровопотеря, острый гемолиз, состояние после операции, злокачественные новообразования, ревматоидный артрит, туберкулез, язвенный колит, остеомиелит |
| Опухолевый | Миелопролиферативные заболевания (хронический миелолейкоз, идиопатический миелофиброз, эритремия, хронический мегакариоцитарный лейкоз), острый мегакариобластный лейкоз, идиопатическая геморрагическая тромбоцитемия |

- Тромбоцитопения – снижение числа тромбоцитов наблюдают при:
- Отравлениях
- Инфекционных заболеваниях
- Наследственных тромбоцитопениях
- Ионизирующем излучении
- Гиперспленизме
- Патологиях костного мозга
- Лекарственная тромбоцитопения

MPV (mean platelet volume) – средний объем тромбоцитов

- Так обозначают тромбоцитарный индекс. Данный показатель является характеристикой степени зрелости кровяных пластинок в периферической крови.
- При подсчёте главным критерием оценки является размер тромбоцита. Чем клетка моложе, тем она больше. По мере созревания наблюдается уменьшение объема тромбоцита, что связано с его функциональной активностью. Оценка тромбоцитарного индекса помогает делать оценку состояния свертывающей системы крови, которая представлена тромбоцитами.

