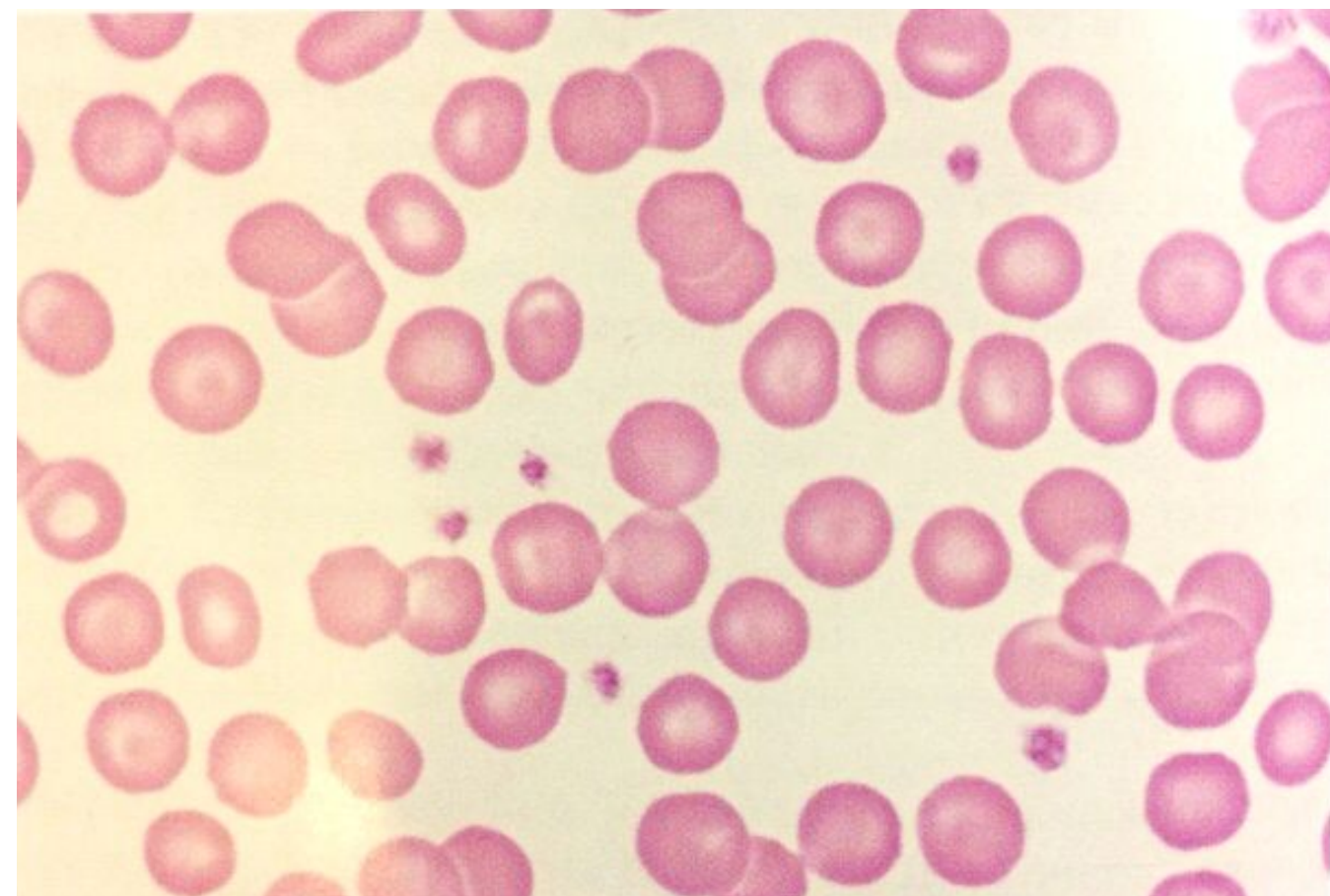


Тромбоциты

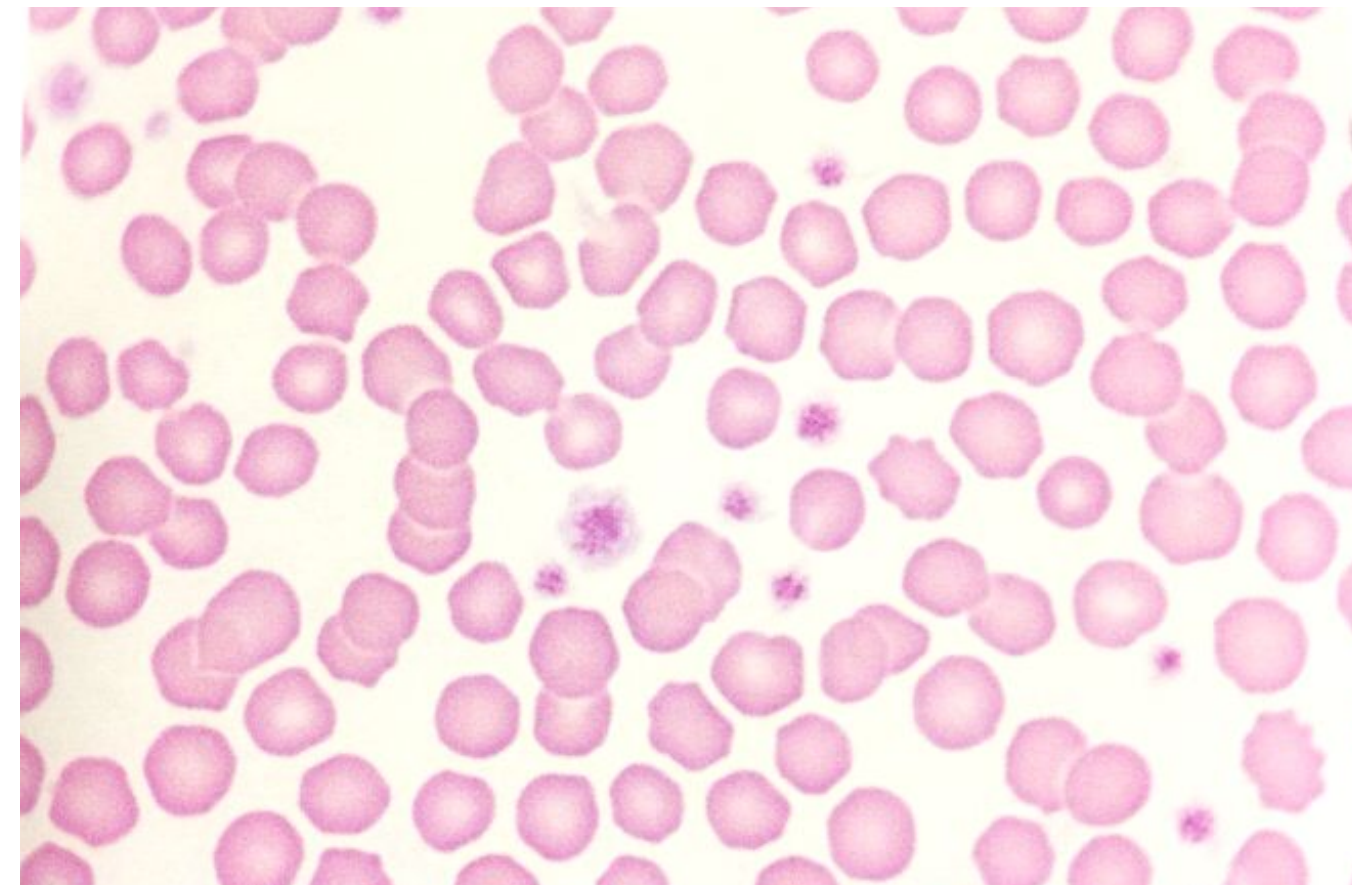
Тромбоциты (кровяные пластинки)

PLT – platelets – тромбоциты

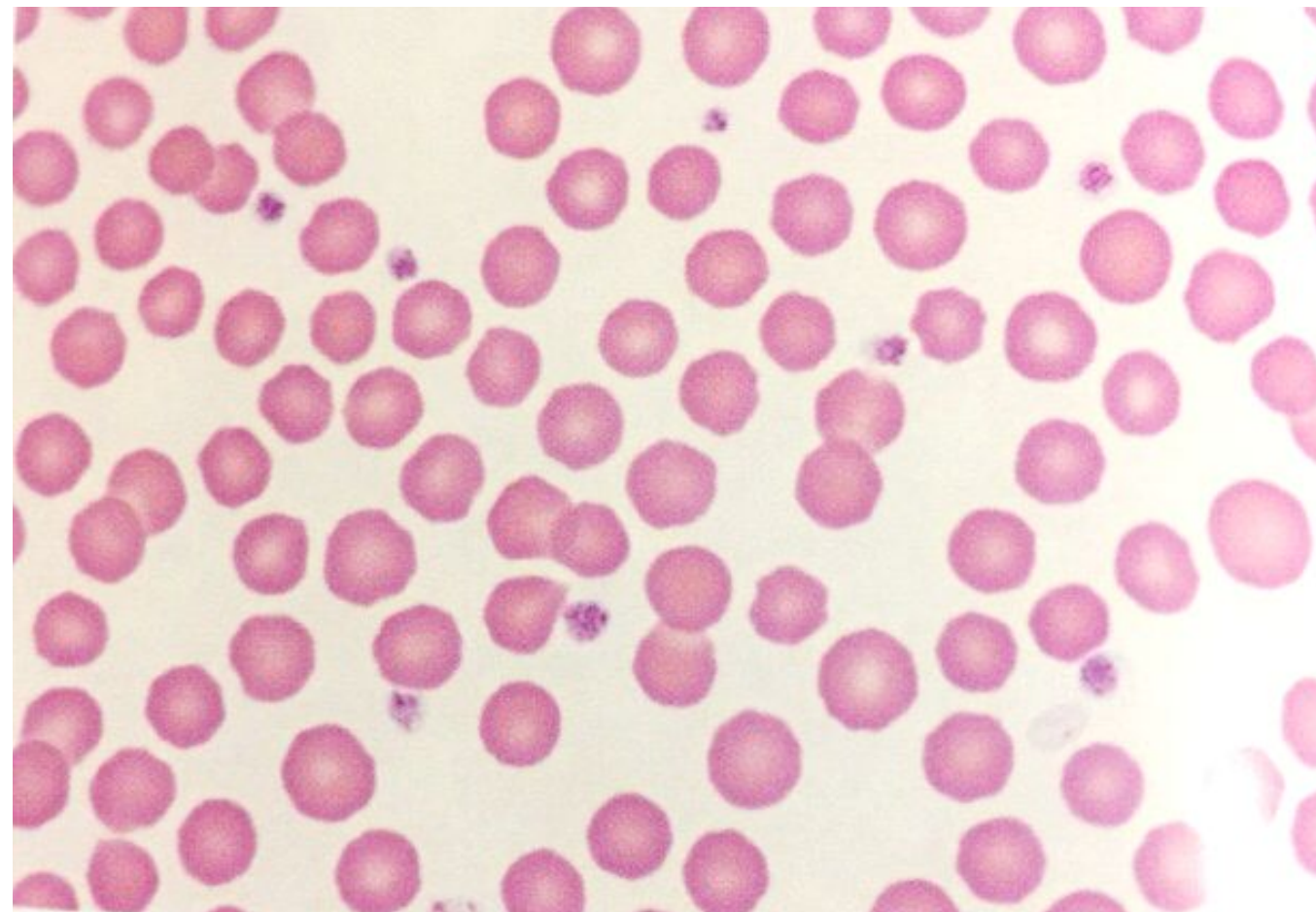
- Самые маленькие клеточные элементы крови. Участвуют в процессе свёртывания крови. Общее количество тромбоцитов подвержено значительным суточным колебаниям.



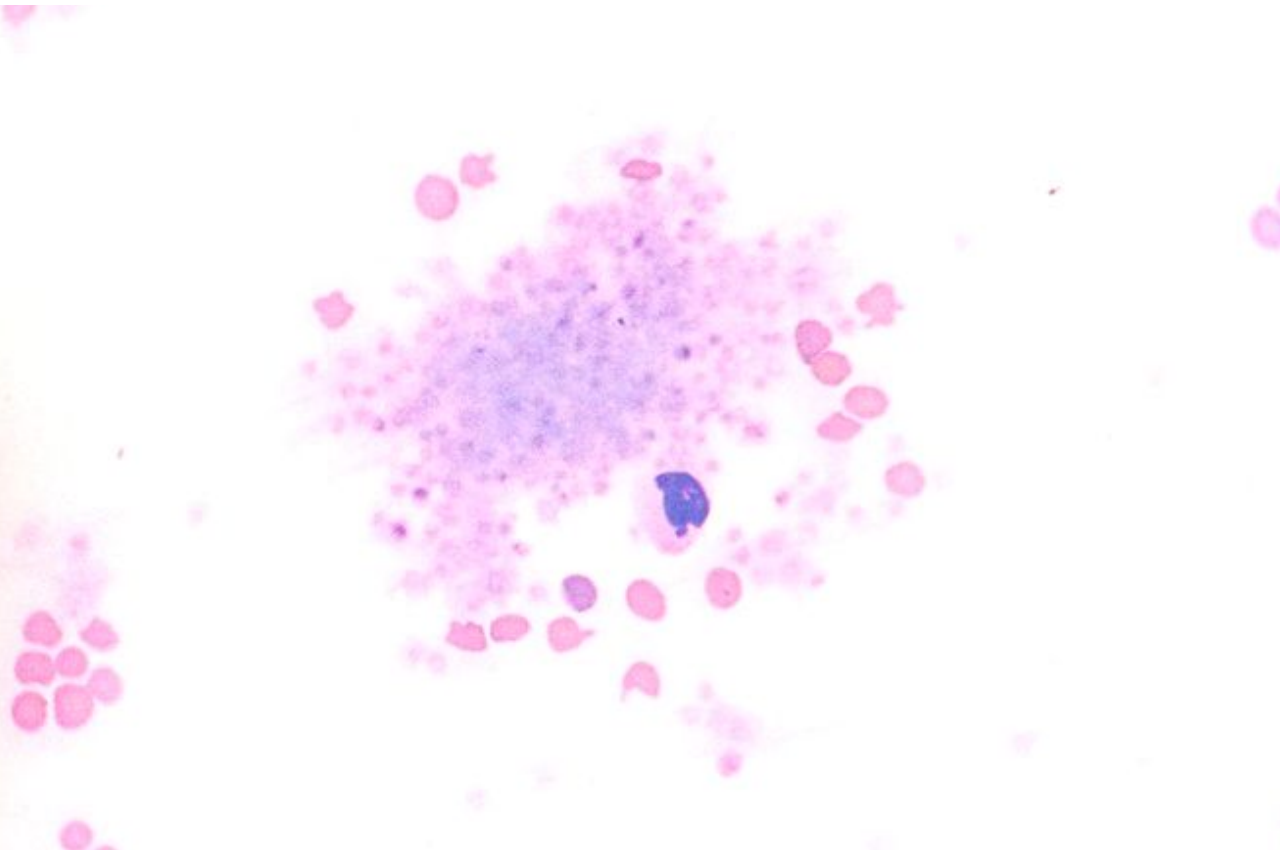
- Тромбоциты - маленькие круглые или овальные светло-голубые безъядерные клетки с розовой или пурпурной цитоплазматической зернистостью.



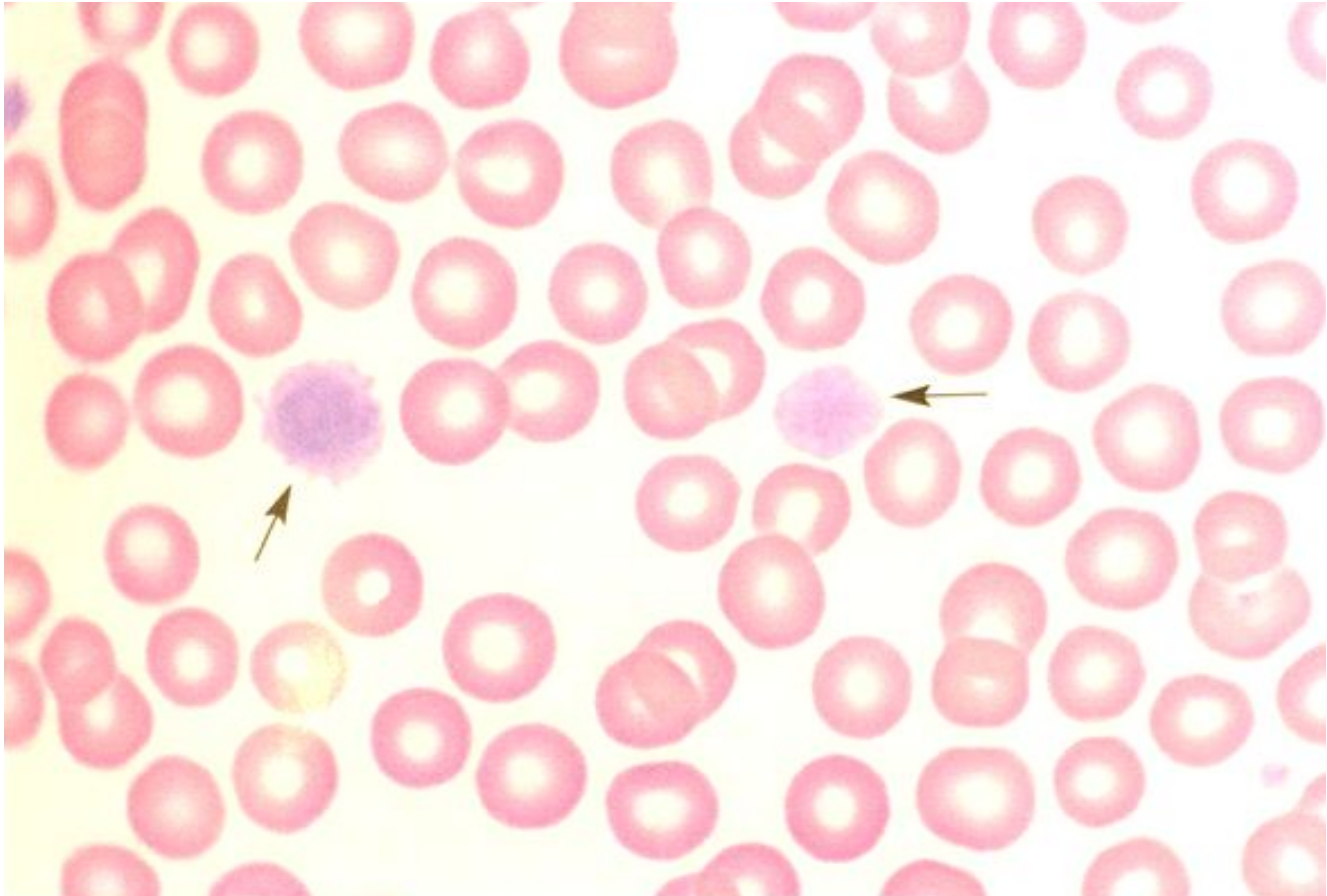
- Тромбоциты - маленькие круглые или овальные светло-голубые безъядерные клетки с розовой или пурпурной цитоплазматической зернистостью. Для кошек характерен большой размер некоторых тромбоцитов



- 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

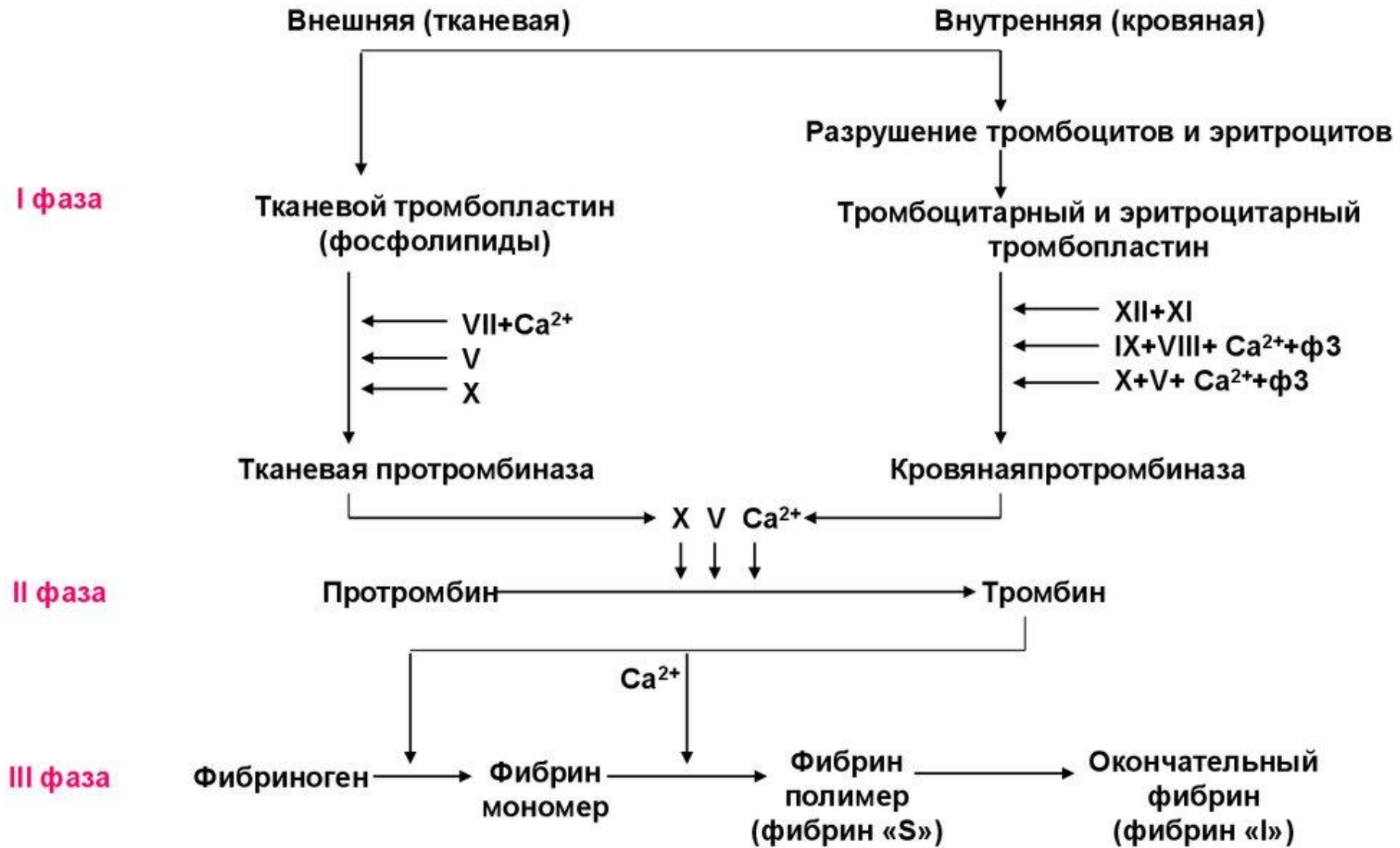
- **Фактор I – фибриноген** – белок, синтезирующийся в печени и костном мозге; под влиянием тромбина фибриноген превращается в фибрин, образующий сетчатую основу тромба.
- **Фактор II – протромбин** образуется в печени при участии вит К и является неактивной формой тромбина, циркулирующей в крови.
- **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.

