

Тромбоз. Эмболия.
Нарушения микроциркуляции

Тромбоз (от греч. thrombus – свёрток, сгусток)

- **Тромбоз** – прижизненное свёртывание крови в просвете сосудов или полостях сердца.
- Общие факторы тромбообразования: нарушение соотношения между свёртывающей и противосвёртывающей системами крови, а также изменения качества крови (прежде всего – её вязкости). жёлтым СД).
- Местные фактор: нарушение целостности сосудистой стенки, замедление и нарушение (завихрения, турбулентное движение) кровотока.

Стадии тромбообразования

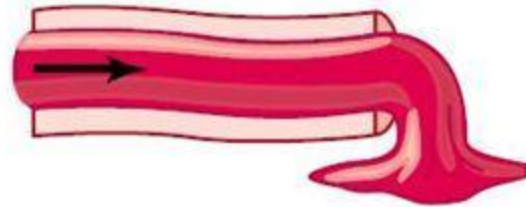
- **Агглютинация тромбоцитов**
- **Коагуляция фибриногена**
- **Агглютинация эритроцитов**
- **Преципитация плазменных белков**

Этапы образования тромба

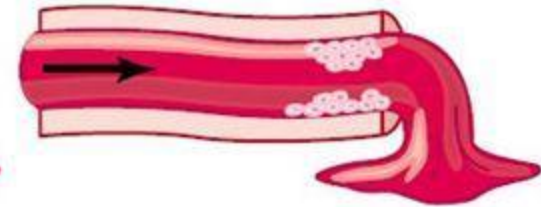
На этом этапе может возникать сокращение сосуда в результате:



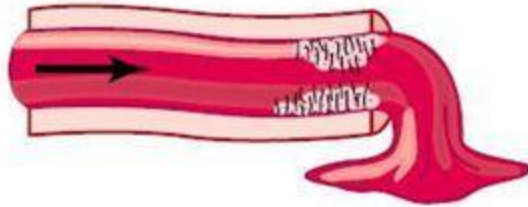
- механического воздействия на гладкую мышцу;
- влияния выделяющихся из тромбоцитов тромбоксана, серотонина и др. веществ;
- действия циркулирующих в крови веществ на «гладкомышечные» рецепторы



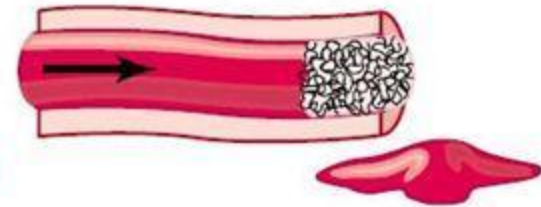
1. Повреждение сосуда



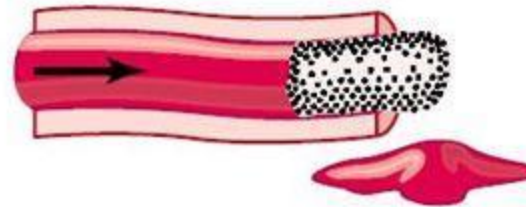
2. Образование тромбоцитарной пробки (первичный гемостаз)



3. Образование «белого тромба»



4. Образование сгустка крови (вторичный гемостаз)



5. Ретракция сгустка

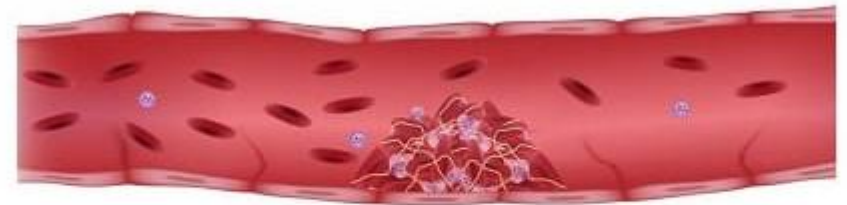
Морфология тромба

- **Белый** тромб состоит из тромбоцитов, фибрина и лейкоцитов, образуется медленно, при быстром кровотоке, как правило, в артериях, между трабекулами эндокарда, на створках клапанов сердца при эндокардитах.
- **Красный** тромб. В его состав входят тромбоциты, фибрин и эритроциты, возникает быстро, в сосудах с медленным током крови, в связи с чем обычно наблюдается в венах.
- **Смешанный** тромб: тромбоциты, фибрин, эритроциты, лейкоциты, встречается в любых отделах кровеносного русла, в том числе в полостях сердца и в аневризмах.
- **Гиалиновые** тромбы обычно множественные и (в отличие от предыдущих) формируются только в сосудах микроциркуляторного русла при шоке, ожоговой болезни (ОБ), тяжёлых травмах, обезвоживании организма, тяжёлой интоксикации и т.п. В их состав входят преципитированные белки плазмы и агглютинированные форменные элементы крови, образующие гомогенную, бесструктурную массу со слабой положительной гистохимической реакцией на фибрин.

Виды тромбов

- **По отношению к просвету сосуда :**

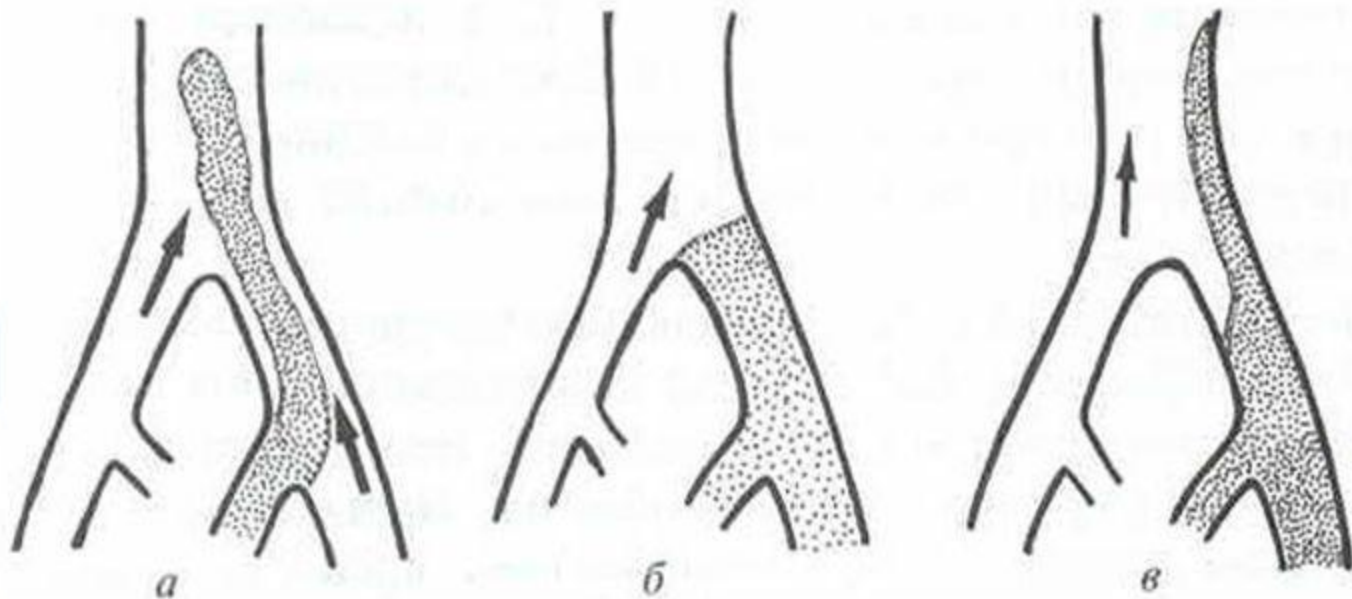
- пристеночные
- обтурирующие
- флотирующие



- **По течению :**

- локализованный
- прогрессирующий

Типы венозных тромбозов



а – флоттирующий тромб. **Угроза ТЭЛА!**

б – окклюзивный тромб

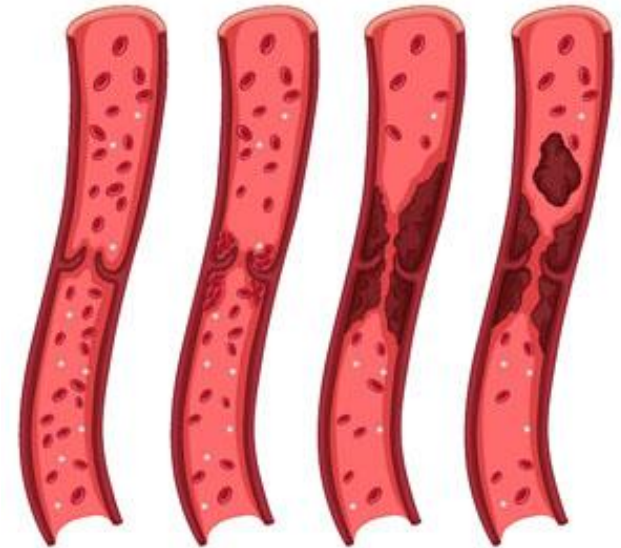
в – пристеночный тромб

Исходы тромба

- **Благоприятные:**
 - **Организация** – замещение тромба врастающей со стороны интимы грануляционной тканью (уже на 5-й день отмечается проникновение фибробластов), а затем и зрелой соединительной тканью,
 - **Канализация** (начинается с 6-11-го дня) и васкуляризация (заканчивается обычно через 5 нед) тромба масс с частичным восстановлением кровотока.
 - **Обызвествление** (флеболит)
 - **Оссификация** тромбов
 - **Асептический аутолиз** тромба под действием фибринолитической системы (прежде всего плазмина) и протеолитических ферментов макрофагов и нейтрофилов.

Исходы тромба

- **Неблагоприятные:**
 - **Тромбоэмболия** (возникающая при отрыве тромба или его части)
 - **Септическое расплавление** (гнойное) при попадании в тромботические массы гноеродных бактерий.
- ☐ Значение тромба определяется быстротой его развития, локализацией, распространённостью и степенью сужения просвета поражённого сосуда.



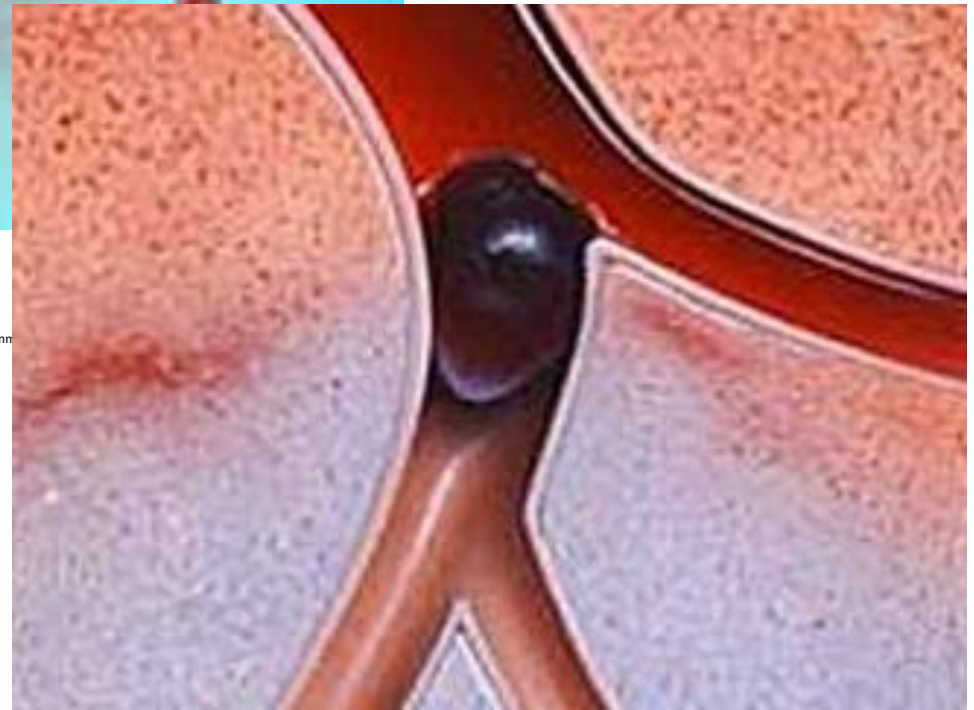
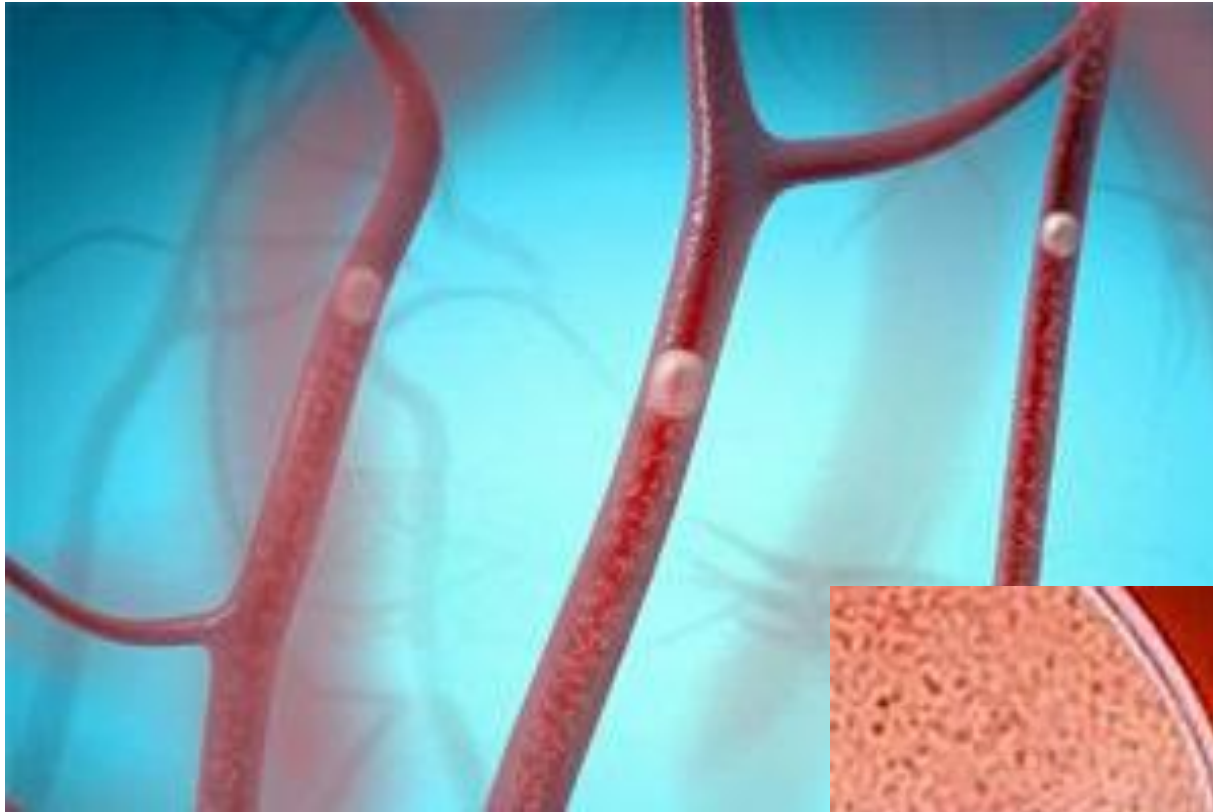
Эмболия (от греч. emballein – бросать внутри)

- Эмболия – циркуляция в крови или лимфе не встречающихся в норме частиц (эмболов) с последующей закупоркой ими просвета сосудов.
- По происхождению выделяют 7 видов эмболии

Виды эмболий

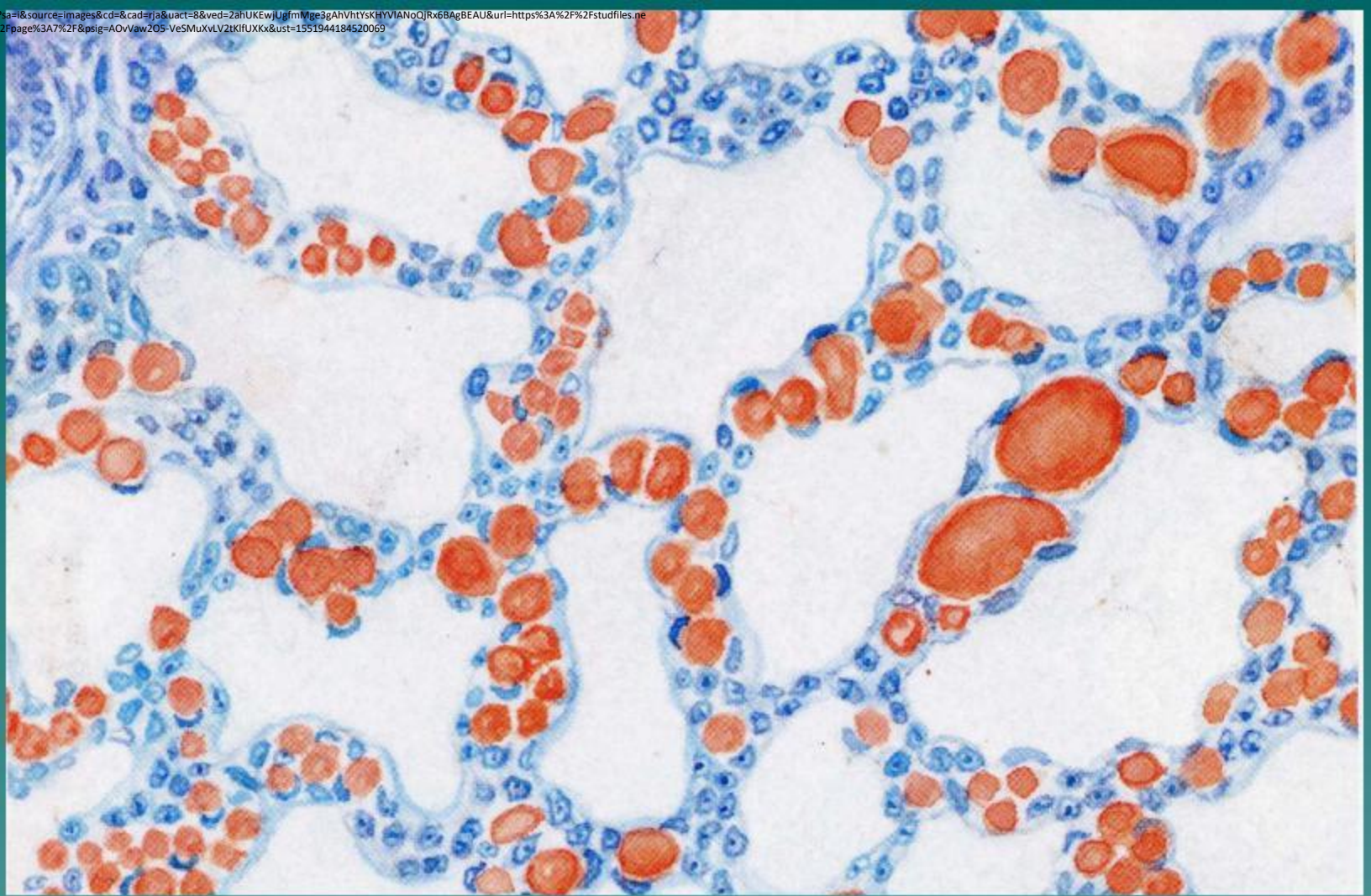
- **Тромбоэмболия** развивается при отрыве тромба или его части.
- **Жировая** эмболия отмечается при травмах (переломах длинных трубчатых костей, размозжении подкожной жировой клетчатки), ошибочном введении в кровеносное русло масляных растворов, наложении применяемого для лечения туберкулёза лёгких олеоторакса (при этом может происходить разрыв васкуляризированных плевральных фиброзных спаек и разрыв склерозированных сосудов), в отдельных случаях выраженного жирового гепатоза («гусиная печень»).
- **Воздушная** эмболия образуется вследствие попадания воздуха через повреждённые крупные вены шеи (имеющие отрицательное по отношению к атмосферному давление), возникающие после отторжения плаценты вены матки при введении воздуха с ЛС

Воздушная/газовая эмболия



<https://www.google.ru/url?sa=i&source=images&cd=&ved=2ahUKEwj16oigggO3gAhVq6KYKH-tC14QjRx6B8AgBEAU&url=http%3A%2F%2Fgidmed.com%2Fkardiologiya%2Fkardioterapiya%2Femboliya%2Fvozduzhnaya.html&psig=AOvVaw37fQfnnust-1551944039987646>

<https://www.google.ru/url?sa=i&source=images&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwiowZ-ngO3gAhWMUJoKHeGEAP8QjRx6B8AgBEAU&url=http%3A%2F%2Fwww.medokno.com%2Fperechen-zabolevaniy%2Fzabolevaniya-serdechno-sosudistoy-sistemy%2Fvozduzhnaya-i-gazovaya-emboliya-osnovnye-otlichiya.html&psig=AOvVaw37fQfnnml1ErLEw64XU2deG&ust=1551944039987646>



Жировая эмболия кровеносных сосудов легкого. В сосудах межалвеолярных перегородок виден жир, окрашенный суданом III в кирпично-красный цвет.

Виды эмболий

- **Газовая** эмболия развивается при быстрой декомпрессии (у водолазов, разгерметизации самолётов, барокамер), приводящей к освобождению из крови азота, растворённого в крови.
- **Тканевая** эмболия является результатом разрушения тканей при заболеваниях и травмах (например, эмболия опухолевыми клетками (формирование метастазов), околоплодными водами у родильниц, разрушенными тканями у новорождённых с тяжёлыми родовыми травмами).
- **Микробная** эмболия возникает при закупорке сосудов бактериальными комплексами, грибами, простейшими, животными, паразитами (альвеококк).
- **Эмболия инородными телами** наблюдается при проникновении в травмированные крупные сосуды инородных осколков, медицинских катетеров, частиц разрушенных обызвествлённых атеросклеротических бляшек (очень редко).

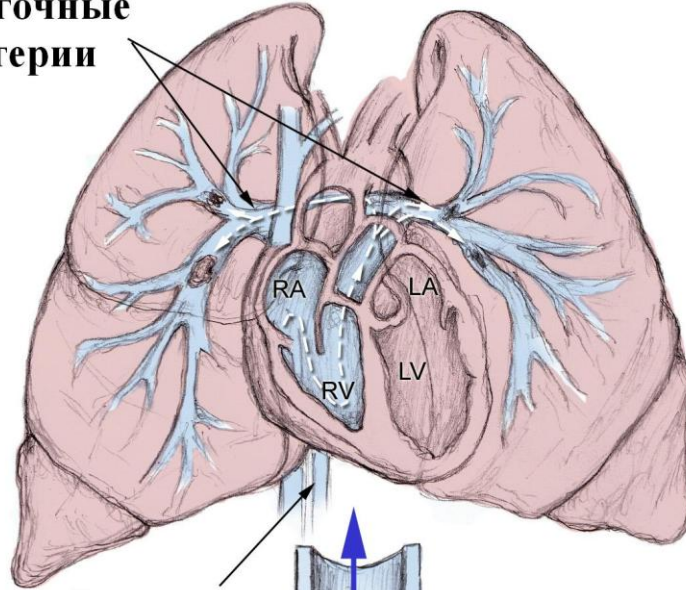
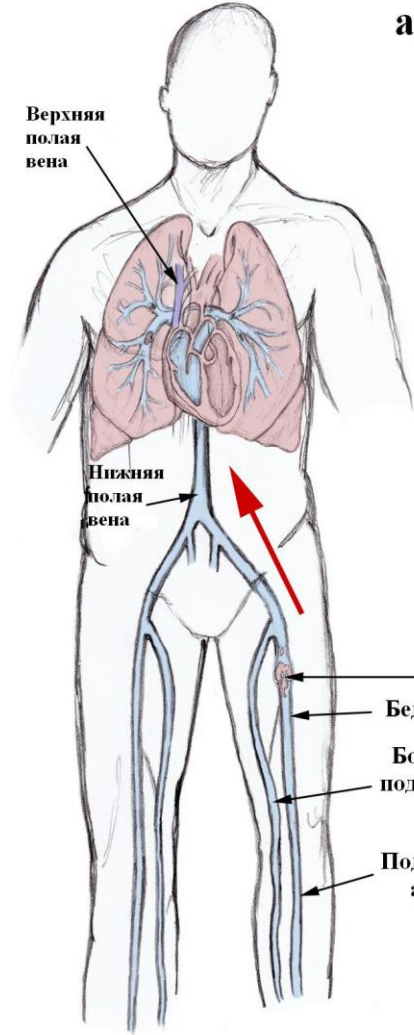
Виды эмболий по току крови

- **Ортоградная:** эмболы перемещаются по току крови
- **Ретроградная:** движение против кровотока; наблюдается при эмболии инородными телами (вследствие их большой массы) или ретроградном лимфогенном метастазировании рака желудка.
- **Парадоксальная:** развивается при проникновении эмбола из вен в артерии (или наоборот) большого круга кровообращения, минуя лёгкое. Это возможно при дефекте межжелудочковой или межпредсердной перегородки сердца (например, незаращённое овальное окно), наличии артериовенозных анастомозов (примером могут служить открытый боталлов проток, травматические соустья).

Легочные артерии

Верхняя полая вена

Нижняя полая вена



Нижняя полая вена

Эмбол

Тромб в вене

Венозный клапан

Бедренная вена

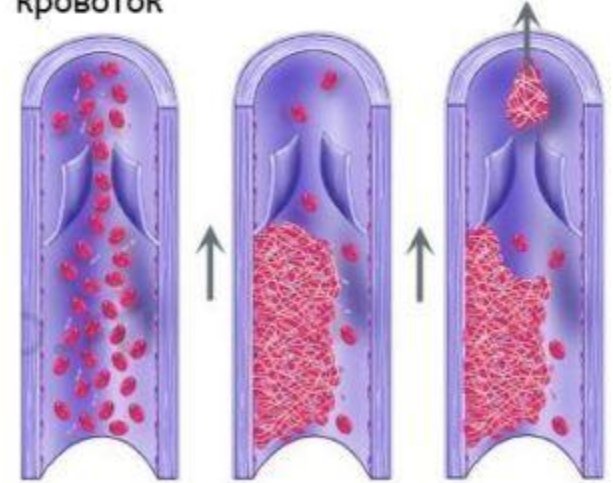
Большая подкожная вена

Подколенная артерия

нормальный кровоток

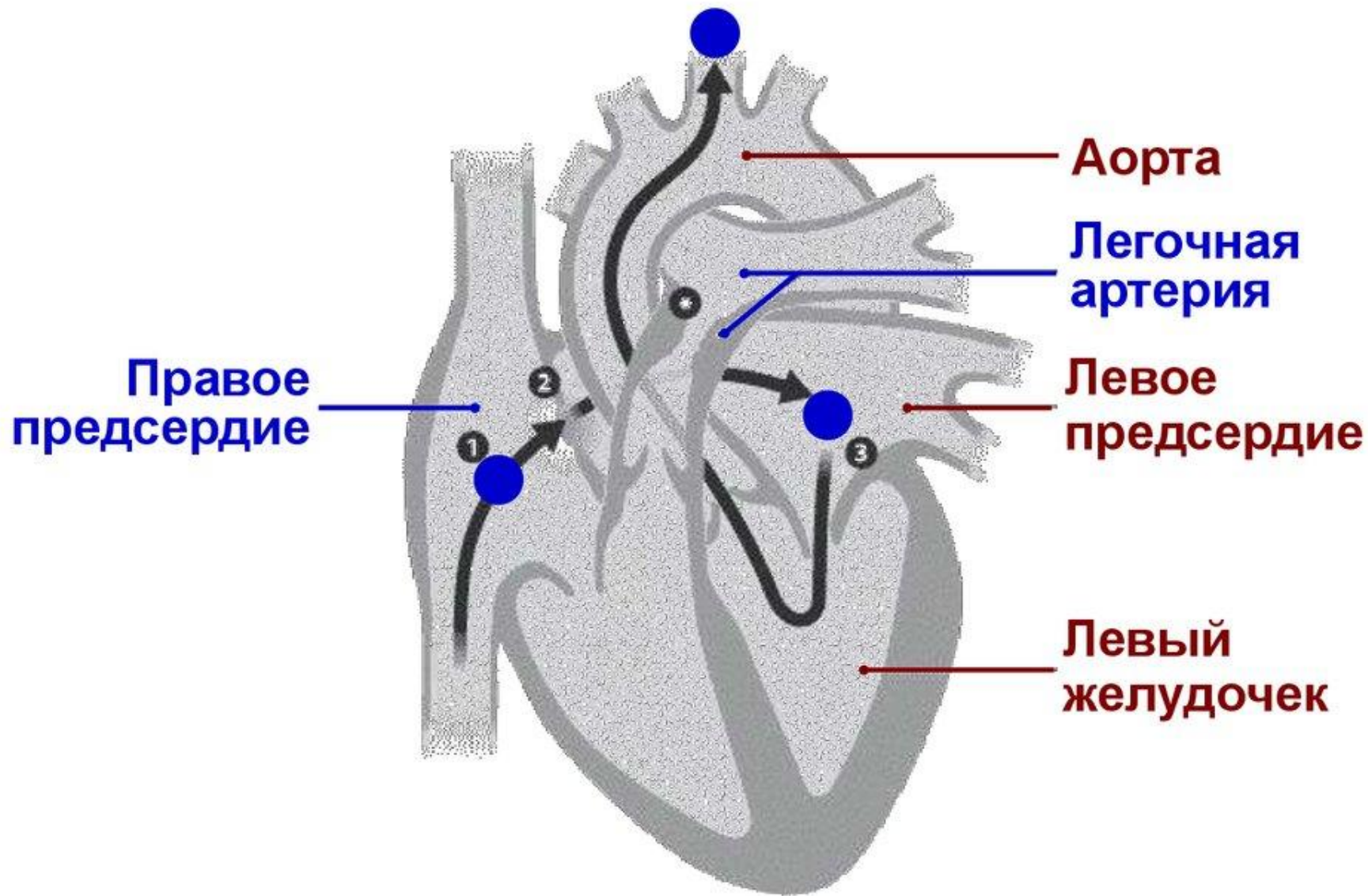
тромбоз

эмболия



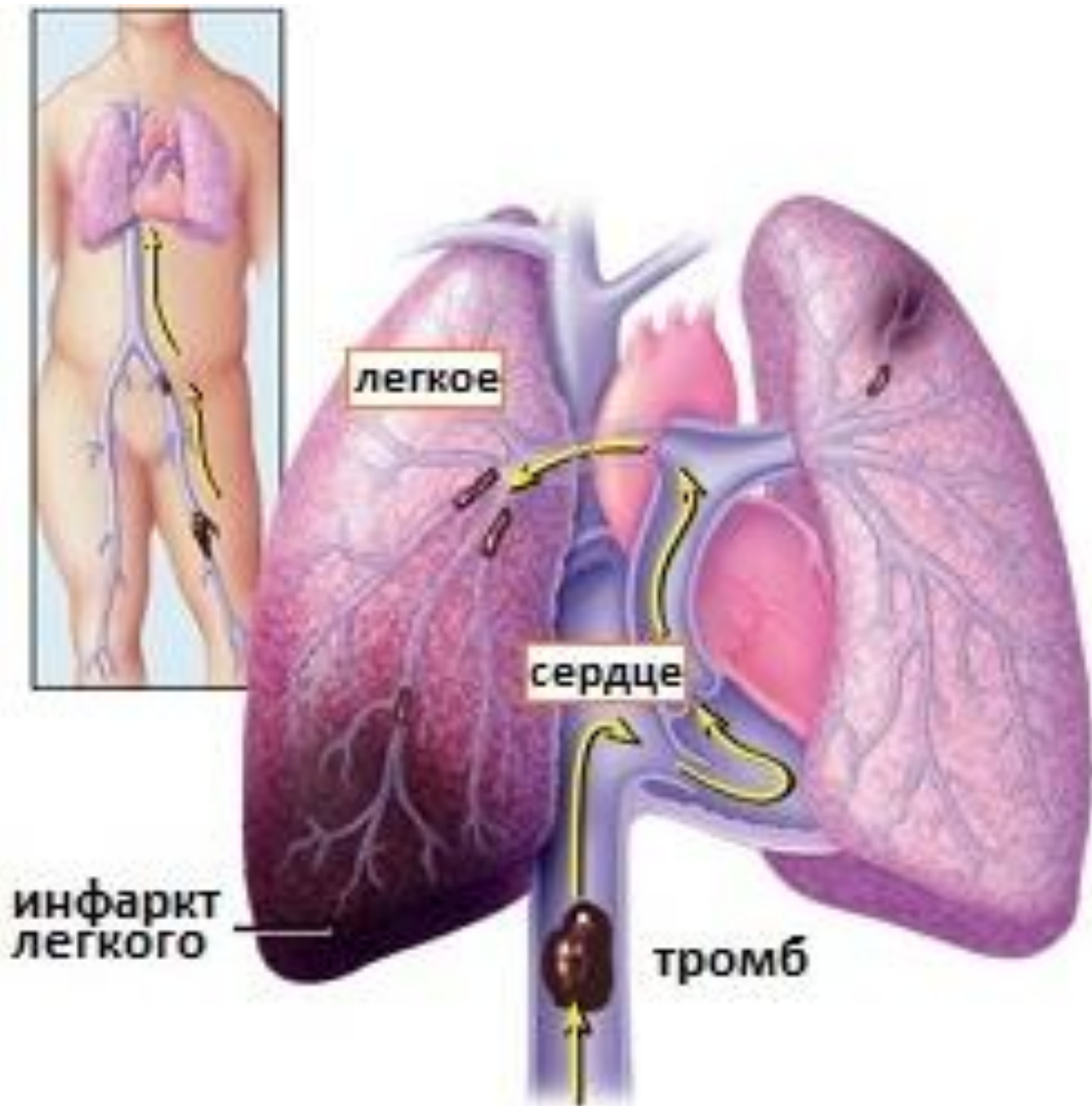
<https://www.google.ru/url?sa=i&source=images&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwidodzc-ezgAHWQq1sKHa-1AJkQjRx6BAgBEAU&url=https%3A%2F%2Fnewera-company.ru%2Fdorovie%2Ftromby%2F&psig=AOvVaw2Ppt5T51Rm8t2wY3BCK&ust=1551942206277552>

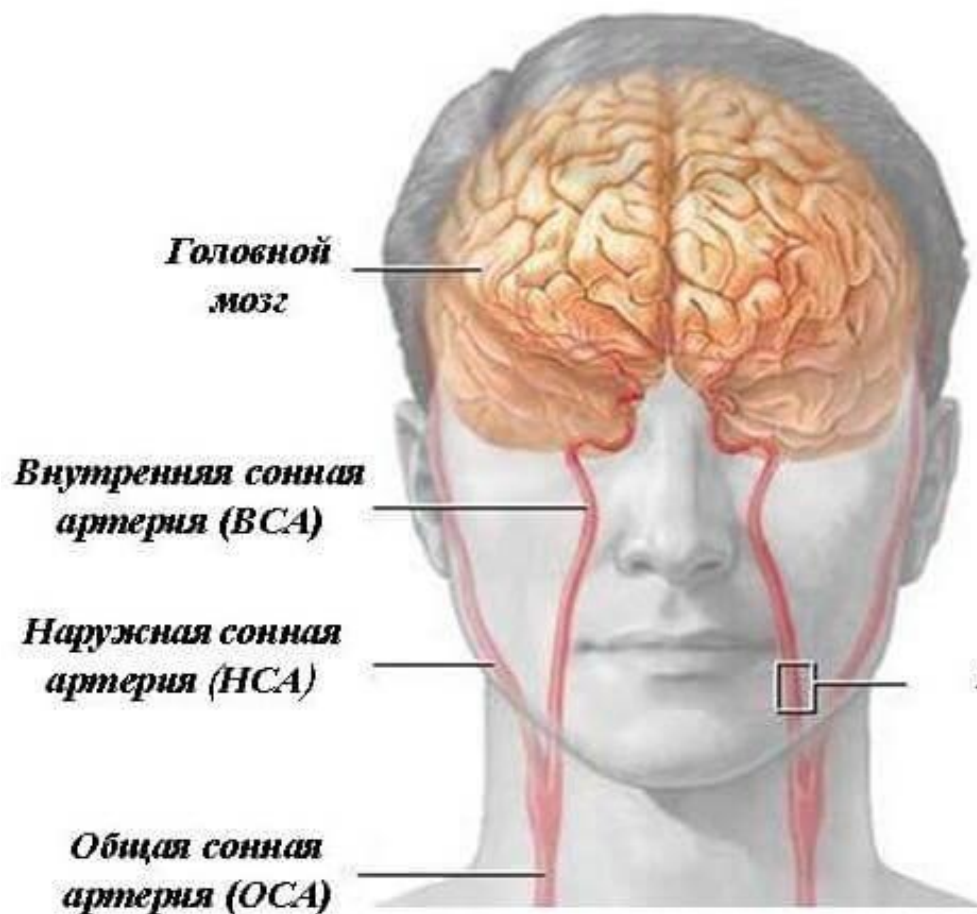
Парадоксальная эмболия: дефект межпредсердной перегородки



Значение эмболий

- Значение эмболий определяется:
 - **их видом,**
 - **распространённостью,**
 - **локализацией.**
- Особенно опасны эмболии артерий мозга, сердца, ствола лёгочной артерии, часто заканчивающиеся смертью больного, тогда как поражение почек, печени, скелетных мышц и других органов имеет меньшее значение и в ряде случаев клинически протекает практически бессимптомно.
- Но в любом случае эмболия приводит к нарушению кровообращения в тканях и вызывает их ишемию и, возможно, **инфаркт.**





Бляшка



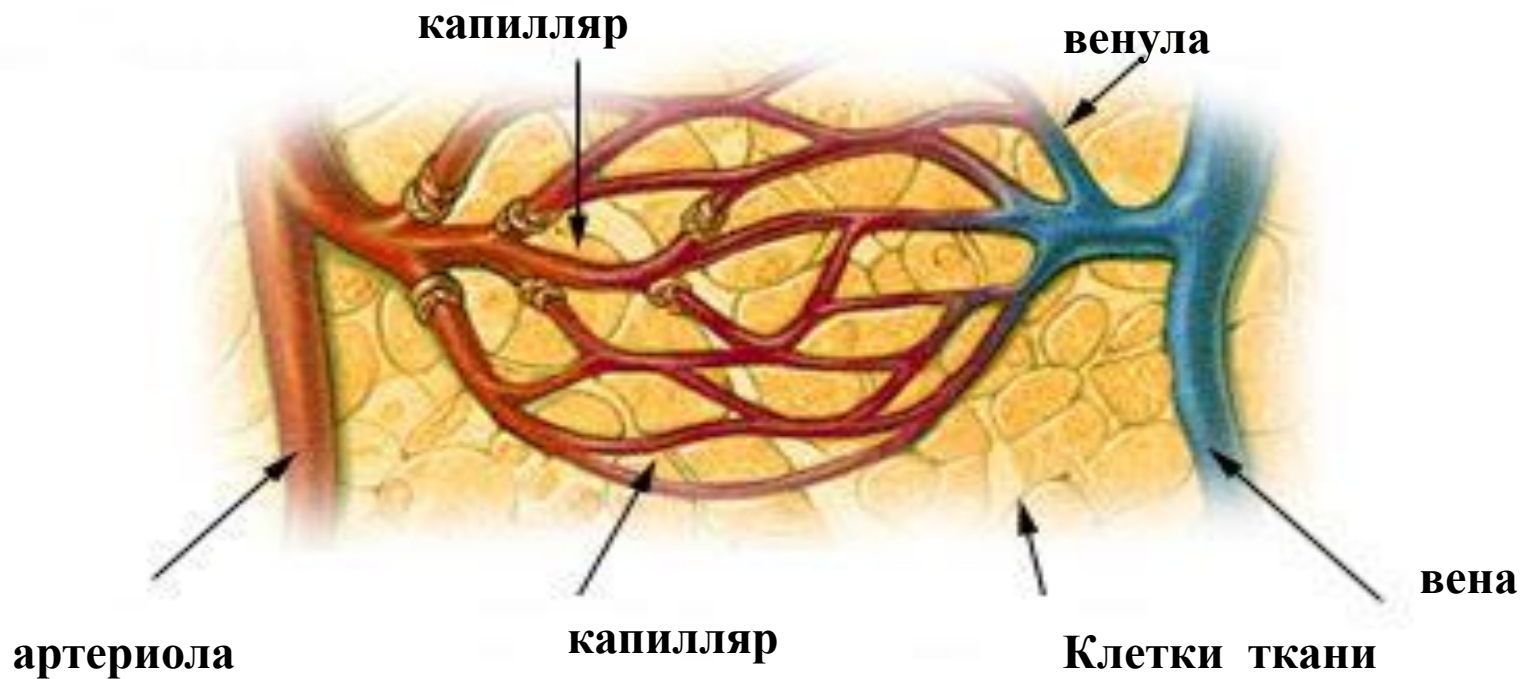
Кусочек бляшки (тромб) с током кровотока попадает в головной мозг и перекрывает просвет сосудов, питающих его

НАРУШЕНИЯ МИКРОЦИРКУЛЯЦИИ

- Периферическим, или органным, называется кровообращение в пределах отдельных органов.
- Микроциркуляция составляет его часть, которая непосредственно обеспечивает обмен веществ между кровью и окружающими тканями.
- К микроциркуляторному руслу относятся капилляры, прилегающие к ним мелкие артерии и вены и артериовенозные анастомозы диаметром до 100 мкм.

- В микроциркуляторном русле осуществляются:
 - доставка питательных веществ и кислорода к тканям и клеткам,
 - удаление из них углекислоты и "шлаков",
 - поддержание равновесия притекающей и оттекающей жидкости,
 - оптимальный уровень давления в периферических сосудах и тканях.

Органно-тканевой кровотока



РАССТРОЙСТВА МИКРОЦИРКУЛЯЦИИ

Внутрисосудистые

Трансмуральные

Внесосудистые

Замедление
тока крови и
лимфы

Ламинар
ность тока
крови

Повышение
проницаемости

Понижение
проницаемости

Изменение
объема
внесосудистой
жидкости

Чрезмерно
увеличен
ная
скорость
тока крови

Чрезмерно
увеличенная
скорость
внекапилляр
ного тока
крови

Нарушения
эмиграции

Увеличе
ние объема
межклеточной
жидкости

Уменьшение
объема
межклеточно
й жидкости

Капилляротрофическая недостаточность

Классификация нарушений микроциркуляции

I. Внутрисосудистые нарушения

1. Реогемопатология
2. Дискоагуляция крови и тромбоэмболизм
3. Изменение скорости кровотока
4. Нарушение юстакапиллярного кровотока

II. Нарушение сосудистой стенки

1. Патология эндотелия микрососудов и прилипание к нему форменных элементов
2. Изменение проницаемости стенок микрососудов
3. Эмиграция и диапедез форменных элементов крови
4. Микрокровоизлияния

III. Внесосудистые нарушения

1. Нарушение периваскулярных структур
2. Воздействие тучных клеток
3. Нарушение лимфообращения.
4. Нейродистрофический тканевый процесс

IV. Нарушения микроциркуляции при типичных патологических процессах.

1. Местное повреждение и воспаление
2. Шоковые состояния
3. Опухолевый рост
4. Ионизирующая радиация
5. Гипоксия
6. Расстройства периферического кровообращения.

Внутрисосудистые нарушения

- Наиболее важными внутрисосудистыми нарушениями являются расстройства реологических особенностей крови в связи с изменением суспензионной стабильности клеток крови и ее вязкости.
- С ними частично связаны нарушение свертывания крови и образование гемокоагуляционных микротромбов, а также нарушение перфузии крови через микроциркуляторное русло в связи с изменением скорости кровотока.

- В нормальных условиях кровь имеет характер стабильной суспензии клеток крови в жидкой ее части.
- Сохранность суспензионной стабильности крови обеспечивается величиной отрицательного заряда эритроцитов и тромбоцитов, определенным соотношением белковых фракций плазмы (альбуминов, с одной стороны, глобулинов и фибриногена, с другой), а также достаточной скоростью кровотока.

- Уменьшение величины отрицательного заряда эритроцитов, причиной которого чаще всего является абсолютное или относительное увеличение содержания положительно заряженных макромолекул глобулинов и (или) фибриногена и их адсорбция на поверхности эритроцитов, приводит к снижению суспензионной стабильности крови, к агрегации эритроцитов и других клеток крови. Снижение скорости кровотока усугубляет этот процесс.
- Описанный феномен получил название "**сладж**" (от англ. sludge — густая грязь, тина, ил).

С Л А Д Ж (англ. sludge – ил, густая грязь)

- **Феномен, характеризующийся: адгезией, агрегацией и агглютинацией форменных элементов крови, сепарацией её в связи с этим, на конгломераты из эритроцитов, лейкоцитов, тромбоцитов и плазму, а также нарушение микрогемоциркуляции.**

- Причины:
 - перевязка сосудов;
 - повреждение тканей;
 - избыток в крови брадикинина, серотонина, тромбина, норадреналина;
 - внутривенное введение высокомолекулярных веществ — декстрана, метилцеллюлозы;
 - отравление мышьяком, кадмием, бензолом, толуолом, анилином;
 - шок, олигурия, острая сосудистая недостаточность;
 - экстракорпоральное кровообращение;
 - гипотермия; заболевания, сопровождающиеся увеличением в крови содержания фибриногена и глобулинов и снижением содержания альбуминов (множественная миелома, макроглобулинемия и др.).

Виды сладжа



А

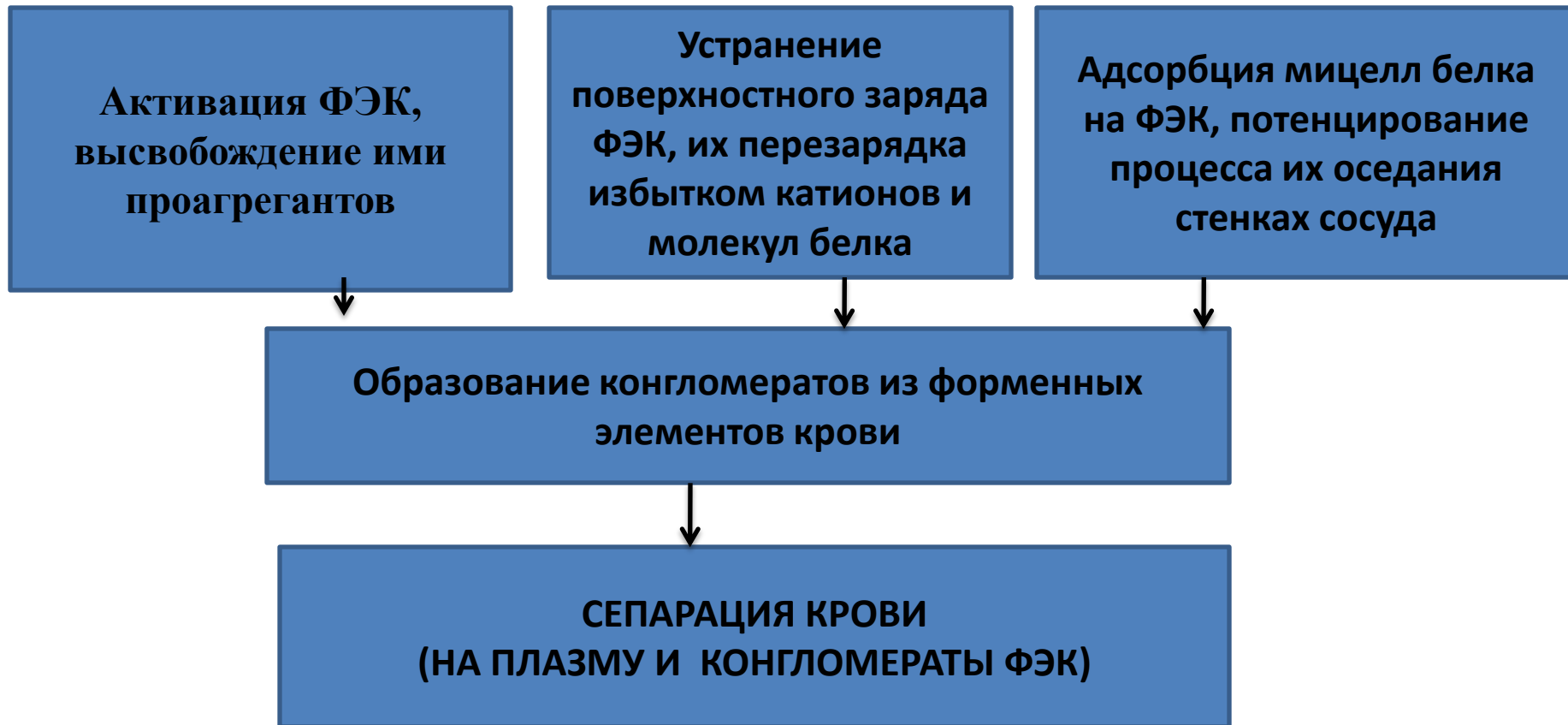


Б



В

Механизмы развития сладжа



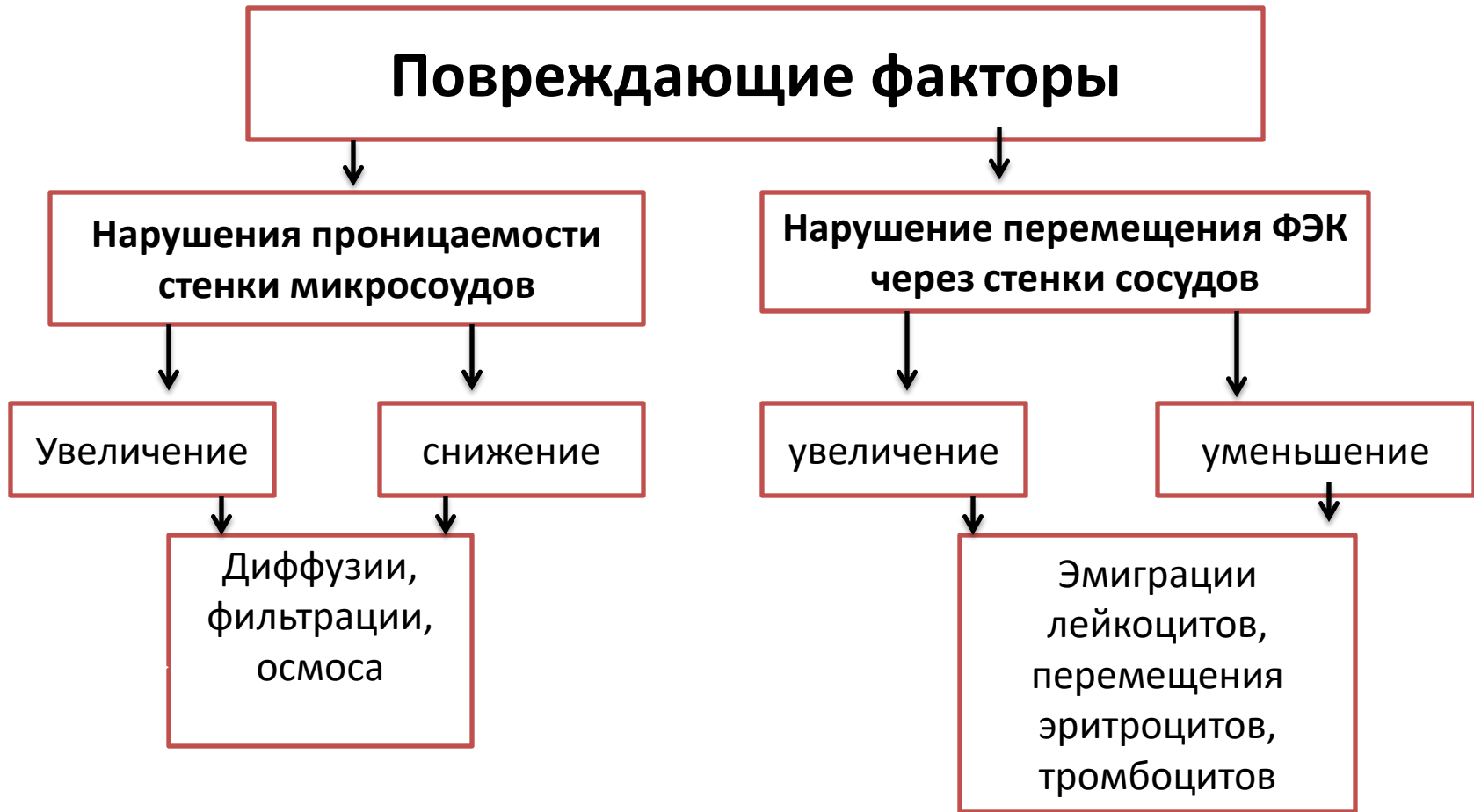
Патофизиологические последствия агрегации эритроцитов

- **Парциальная обтурация микрососудов**
- **Полная обтурация микрососудов**
- **Резкое замедление кровотока, сепарация (отделение) плазмы от эритроцитов**
- **Развитие капиллярно-трофической недостаточности.**

Капилляро-трофическая недостаточность

Состояние, характеризующееся: нарушением кровообращения и лимфообращения в сосудах микроциркуляторного русла; расстройствами транспорта жидкости и форменных элементов крови через стенки микрососудов; замедлением оттока межклеточной жидкости и нарушениями обмена веществ в тканях и органах.

ВИДЫ И ПОСЛЕДСТВИЯ ТРАНСМУРАЛЬНЫХ РАССТРОЙСТВ МИКРОЦИРКУЛЯЦИИ



Основные причины повышения проницаемости стенок микрососудов



Развитие ацидоза



Неферментный гидролиз основного вещества базальной мембраны сосудов

Активация гидролаз



Ферментный гидролиз основного вещества базальной мембраны сосудов

Округление клеток эндотелия



Расширение межэндотелиальных щелей, образование каналов

Перерастяжение стенок микрососудов



Растяжение фенестр, образование микроразрывов с стенок микрососудов

Виды экстраваскулярных нарушений



Недостаточность лимфатической системы (лимфообращения)

- Состояние, при котором лимфатические сосуды не выполняют свою основную функцию — осуществление постоянного и эффективного дренажа интерстиция.
- Различают следующие формы недостаточности лимфообращения.
 1. **Механическая недостаточность.** При данной форме течение лимфы затруднено в связи с наличием органических (сдавление опухолью, рубцом, экстирпация лимфатических узлов и сосудов, облитерация лимфатических сосудов при их воспалении, тромбозе и др.) или функциональных причин (повышение давления в магистральных венозных сосудах, спазм лимфатических сосудов, недостаточность клапанов лимфатических сосудов, прекращение мышечных сокращений — "акинетическая недостаточность").
 2. **Динамическая недостаточность** (объем трансудации межтканевой жидкости превышает возможность лимфатической системы обеспечивать эффективный дренаж межтканевой ткани).
 3. **Резорбционная недостаточность**, обусловленная структурными изменениями межтканевой ткани, накоплением белков и осаждением их патологических видов в интерстиции и др.