

# Микроциркуляция: понятие, типы нарушений микроциркуляции.

Студент: Фролова А.С.

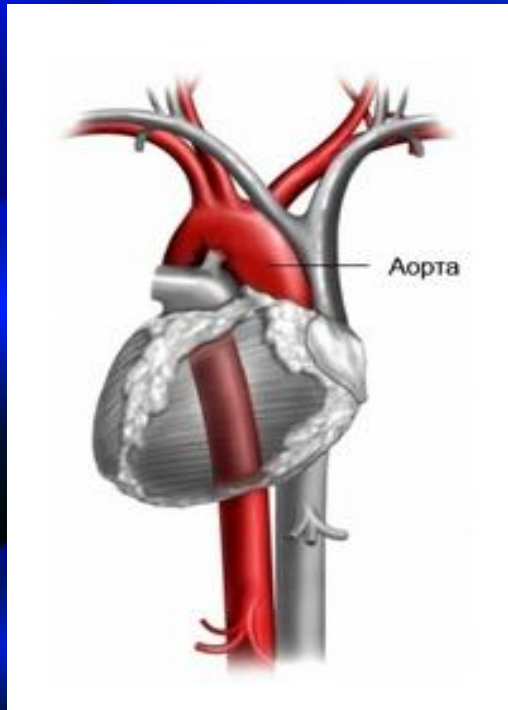
Факультет: «Сестринское дело»

Курс: II

Группа: 241

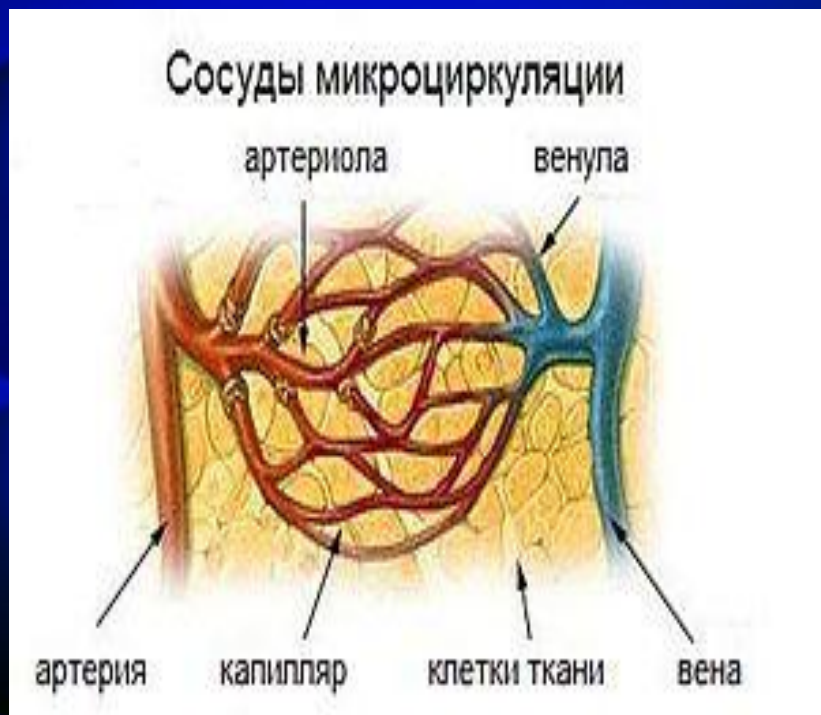
Преподаватель: Панин П.Ф.

# Кровообращение условно разделяют на центральное и периферическое



Центральное кровообращение, осуществляясь на уровне сердца и крупных сосудов, обеспечивает:

- поддержание системного давления крови;
- направление движения крови из артериального русла в венозное и далее — в сердце;
- демпфирование (амортизацию) систолических и диастолических колебаний артериального давления при выбросе крови из желудочков сердца для обеспечения равномерного кровотока.



**Периферическое (регионарное) кровообращение** осуществляется в сосудах органов и тканей. К нему относится кровообращение в сосудах микроциркуляторного русла, которое включает:

- артериолы;
- прекапилляры;
- капилляры;
- посткапилляры;
- вены;
- артериоловенозные шунты.

Микроциркуляторное русло обеспечивает доставку крови к тканям, трансапиллярный обмен субстратами метаболизма, кислородом, углекислым газом, а также транспорт крови от тканей. Артериоловенозные шунты определяют объем крови, притекающей к капиллярам. При закрытии этих шунтов кровь из артериол поступает в капилляры, а при открытии — в вены, минуя капилляры.

**Патология периферического (регионарного) кровообращения, включая нарушения микроциркуляции, проявляются в трех основных формах:**

- нарушения кровонаполнения (артериальное полнокровие и малокровие, венозное полнокровие);
- нарушения реологических свойств крови (тромбоз, эмболия, стаз, ДВС-синдром);
- нарушения проницаемости стенок сосудов (кровотечения, кровоизлияния, плазморрагия).

## I. Нарушения кровонаполнения

**Полнокровие сосудов (гиперемия)** может быть артериальным и венозным.

**Артериальное полнокровие (гиперемия)** обусловлено увеличением притока крови в систему микроциркуляции при нормальном ее оттоке по венам, что проявляется расширением артериол, повышением внутрисосудистого давления и местной температуры тканей.

**Виды артериального полнокровия.**

- **Физиологическая артериальная гиперемия** возникает при интенсивном функционировании органа, например в работающих мышцах, беременной матке.
- **Патологическая артериальная гиперемия** не связана с усилением функции органа, развивается при воспалении, нарушениях иннервации органов, травмах тканей, эндокринных заболеваниях, значительном повышении артериального давления и др.



## **При артериальной гиперемии отмечаются:**

- увеличение числа и диаметра артериальных сосудов;
- покраснение органа ткани или их участков;
- повышение температуры тканей в области их гиперемии;
- увеличение объема и напряжения (*тургора*) органа или ткани в связи с увеличением их кровонаполнения;
- увеличение лимфообразования и лимфооттока, что обусловлено повышением перфузионного давления в сосудах микроциркуляции.



**Венозное полнокровие (гиперемия)** обусловлено затруднением оттока крови по венам при нормальном ее притоке по артериям, что приводит к увеличению кровонаполнения органа или ткани. Причиной венозного полнокровия является препятствие оттоку крови в результате закрытия просвета вены тромбом или эмболом. при сдавлении вен опухолью, рубцом, жгутом, при врожденном недоразвитии эластического каркаса стенок вен или их клапанного аппарата, а также при развитии сердечной недостаточности.

### ***Признаки венозного полнокровия:***

- **цианоз**, т. е. синюшный оттенок слизистых оболочек, кожи, ногтей и органов из-за увеличения в них количества венозной крови, бедной кислородом;

- **снижение температуры тканей** вследствие падения вниз интенсивности обмена веществ;

- **отек тканей**, развивающийся в результате гипоксии (кислородного голодания) тканей стенок сосудов микроциркуля-торного русла, повышения их проницаемости и выхода в окружающую ткань плазмы крови;

- **увеличение объема органов и тканей** из-за скопления в них венозной крови и отека.





**Артериальное малокровие**, или ишемия, — уменьшение кровенаполнения органа или ткани, обусловленное либо снижением притока к ним крови по артериям, либо значительным увеличением потребности тканей в кислороде и субстратах метаболизма, что приводит к несоответствию между потребностями тканей в кровоснабжении и возможностями артериального кровотока. В зависимости от причин и механизмов развития ишемии выделяют пять разновидностей артериального малокровия:

- ангиоспастическое,
- обтурационное,
- компрессионное,
- в результате острого перераспределения крови и дисфункциональное.

- **Ангиоспастическое малокровие** обусловлено спазмом артерий вследствие увеличения содержания в тканях веществ, вызывающих спазм сосудов или повышением чувствительности к ним стенок артериол (при увеличении содержания в них ионов кальция или натрия), а также при преобладании симпатико-адреналовых влияний над парасимпатическими (стресс, стенокардия).
- **Обтурационное малокровие** развивается при полном или частичном закрытии просвета артерии тромбом, эмболом или атеросклеротической бляшкой (при хронической ишемии).
- **Компрессионное малокровие** возникает при остром или хроническом сдавлении сосуда извне — жгутом, опухолью, отечной тканью и т. п.
- **Малокровие в результате острого перераспределения крови** наблюдается при быстром притоке крови в ранее ишемизированные ткани. Например, при быстром удалении асцитической жидкости, сдавливавшей сосуды брюшной полости, в эту область устремляется кровь и возникает ишемия сосудов головного мозга.
- **Дисфункциональное малокровие** является следствием значительного повышения тканями расхода кислорода и субстратов метаболизма при резкой интенсификации функции органа, например при внезапной интенсивной нагрузке на сердце (бег, поднятие тяжестей). Обычно этот вид ишемии возникает при сужении просвета снабжающей артерии атеросклеротической бляшкой.

## II. НАРУШЕНИЯ РЕОЛОГИЧЕСКИХ СВОЙСТВ КРОВИ

Эти нарушения проявляются такими патологическими процессами, как тромбоз, эмболия, стаз, сладж. ДВС-синдром. **Тромбоз** — процесс прижизненного свертывания крови в просвете сосуда или в полостях сердца.

Свертывание крови является важнейшей физиологической реакцией, препятствующей смертельной потере крови при повреждениях сосудов, и если эта реакция отсутствует, развивается опасное для жизни заболевание — *гемофилия*. Вместе с тем при повышении свертываемости крови в просвете сосуда образуются свертки крови — *тромбы*, препятствующие кровотоку, что становится причиной тяжелых патологических процессов в организме, вплоть до наступления смерти. Наиболее часто тромбы развиваются у больных в послеоперационном периоде, у людей, находящихся на длительном постельном режиме, при хронической сердечно-сосудистой недостаточности, сопровождающейся общим венозным застоем, при атеросклерозе, злокачественных опухолях, у беременных, у старых людей.

**Причины тромбоза** делят на местные и общие:

- **Местные причины** — повреждение стенки сосуда, начиная от суживания эндотелия и заканчивая ее разрывом; замедление и нарушения кровотока в виде возникающих завихрений крови при наличии препятствия ее току, например атеросклеротической бляшки/.
- **Общие причины** — нарушение соотношения между свертывающей и противосвертывающей системами крови в результате увеличения концентрации или активности свертывающих факторов.



**Эмболия** — циркуляция в крови или лимфе не встречающихся в норме частиц (эмболов) и закупорка ими просвета сосудов.

**По происхождению** выделяют экзо- и эндогенные эмболии.

**При экзогенных эмболиях** эмболы попадают в сосудистое руло из окружающей среды. Различают воздушную, газовую эмболию и эмболию инородными телами.

**Воздушная эмболия** происходит при попадании воздуха через поврежденные крупные вены шеи (имеющие отрицательное давление по отношению к атмосферному), через зияющие после отторжения плаценты вены матки, при введении воздуха с лекарственными препаратами с помощью шприца или капельницы, при пневмотораксе (попадании воздуха в плевральные полости).

**Газовая эмболия** развивается при быстрой декомпрессии (у водолазов, при разгерметизации кабины самолета), приводящей к высвобождению из крови азота. Газовые эмболы поражают различные органы, в том числе головной и спинной мозг, вызывая кессонную болезнь.

**Эмболия инородными телами** возникает при попадании в травмированные крупные сосуды частиц инородных предметов — медицинских катетеров, осколков ампул.

**При эндогенных эмболиях** эмболами являются собственные ткани организма: тромбоэмболия, жировая, тканевая и микробная эмболия.

**Тромбоэмболия** развивается при отрыве тромба или его части и является наиболее частой эмболией. Ее источником могут быть тромбы любой локализации — артерий, вен, полостей и створок клапанов сердца.

**Жировая эмболия** возникает при переломах трубчатых костей, размождении подкожной жировой клетчатки при травмах, при ошибочном введении в кровяное русло масляных лекарственных растворов

**Тканевая эмболия** является результатом разрушения тканей при заболеваниях и травмах, например эмболия опухолевыми клетками, лежащая в основе формирования метастазов опухоли, эмболия околоплодными водами у родильниц.

**Микробная эмболия** возникает при закупорке сосудов скоплениями бактерий, грибов, простейшими и животными паразитами .

**По механизму распространения** выделяют эмболии большого и малого круга кровообращения, орто- и ретроградную, парадоксальную .

**Эмболии большого круга кровообращения**— эмбол из левых отделов сердца, аорты или других крупных артерий, перемещаясь по току крови, обтурирует органые артерии, в результате чего в этих органах возникают инфаркты или гангрена. Эмболы, образующиеся в венах большого круга кровообращения, по току крови обтурируют либо воротную вену, либо попадают в правые отделы сердца и оттуда — в малый круг кровообращения.

**При эмболии малого круга кровообращения** эмбол из правых отделов сердца проходит в малый круг кровообращения, вызывая либо эмболию легочного ствола, ведущую к остановке сердца, либо инфаркты легких.

**При ортоградной эмболии** эмбол перемещается по току крови или лимфы — наиболее частый вид эмболии.

**Ретроградная эмболт** характеризуется движением эмбола против тока или лимфы и возникает обычно при эмболии тяжелыми инородными телами или при ретроградном лимфогенном метастазировании рака желудка.

**Парадоксальная эмболия** развивается при проникновении эмбола из венозного отдела большого круга кровообращения в артериальный отдел, минуя легкие.

# НАРУШЕНИЯ МИКРОЦИРКУЛЯЦИИ

Причины расстройств микроциркуляции:

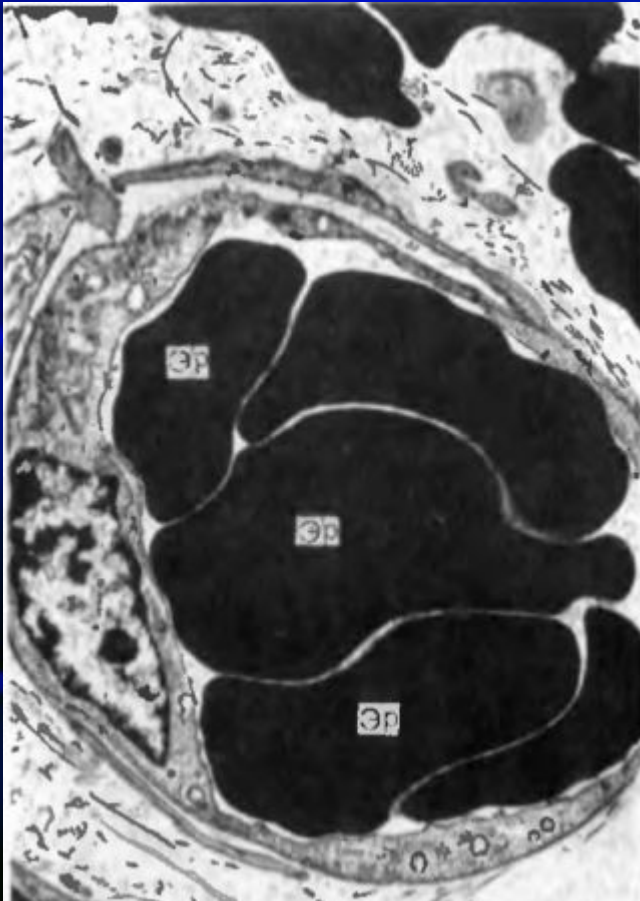
- **нарушения центрального и регионарного кровообращения** — развиваются при сердечной недостаточности, артериальной и венозной гиперемии, при ишемии;
- **изменения вязкости и объема крови (лимфы)** — наблюдаются при уменьшении объема жидкости в плазме (*гипогидратация*), увеличении количества форменных элементов (*полицитемия*) или белков плазмы, агрегации и агглютинации клеток крови;
- **гемодилюция, или разжижение крови,** — возникает в результате значительного поступления тканевой жидкости в кровь (*гипергидратация*), снижения общего числа форменных элементов крови (*панцитопения*), уменьшения содержания белков плазмы (*гипопротеинемия*).



Нарушения микроциркуляции, имеющие нередко самостоятельное клиническое значение и возникающие при сладж-феномен, стаз, ДВС-синдром.

## **СЛАДЖ-ФЕНОМЕН**

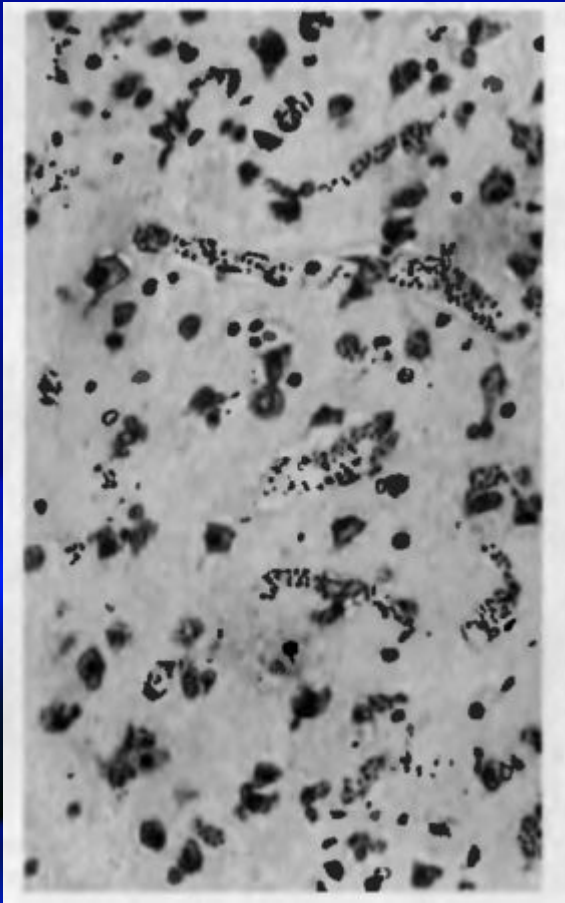
**Сладж-феномен** (от англ. sludge — тина, густая грязь) характеризуется адгезией и агрегацией форменных элементов крови, прежде всего эритроцитов, что вызывает значительные гемодинамические нарушения. Клетки в состоянии сладжа имеют вид “монетных столбиков”, сохраняя при этом свои цитомембраны





## *Последствия сладжа*

- замедление кровотока в микроциркуляторном русле, вплоть до его остановки;
- нарушения трансапиллярного обмена;
- гипоксия, ацидоз и нарушение метаболизма окружающих тканей.



*Стаз в капиллярах мозга (при малярии). Капилляры резко расширены, в их просветах склеившиеся эритроциты и пигмент гемомеланин.*

**Стаз** — остановка кровотока в сосудах микроциркуляторного русла, прежде всего в капиллярах, реже — в венулах. Остановке крови предшествует ее замедление — престааз, вплоть до развития сладж-феномена.

Причинами стаза являются инфекции, интоксикации, шок, длительное искусственное кровообращение, воздействие физических, в том числе температурных, факторов (например, “холодовый стаз” при отморожениях).

## **СИНДРОМ ДИССЕМИНИРОВАННОГО ВНУТРИСОСУДИСТОГО СВЕРТЫВАНИЯ КРОВИ (ДВС- СИНДРОМ)**

ДВС-синдром характеризуется образованием множественных тромбов в сосудах микроциркуляторного русла различных органов и тканей. Падению свертываемости крови и многочисленным кровоизлияниям. ДВС-синдром развивается при шоке любого происхождения (травматическом, анафилактическом, геморрагическом, кардиальном и др.), при переливании несовместимой крови, злокачественных опухолях, после хирургических вмешательств, при тяжелой интоксикации и инфекции, в акушерской патологии, при трансплантации органов, использовании аппаратов искусственной почки и искусственного кровообращения и др.

### III. НАРУШЕНИЯ ПРОНИЦАЕМОСТИ СТЕНОК СОСУДОВ

При повреждении стенок сосудов или полостей сердца, а также при повышении сосудистой проницаемости вытекает содержащаяся в сосудах или в сердце кровь. Исходя из особенностей и последствий кровопотери выделяют кровотечение и кровоизлияние.

**Кровотечение** — выход крови за пределы сосудистого русла или сердца в окружающую среду (*наружное кровотечение*), а также в полости тела или в просвет полого органа (*внутреннее кровотечение*). Примером наружного кровотечения являются кровотечение из полости матки (*метроррагия*), из кишечника (*мелена*), кровотечения при травмах конечностей или тканей поверхности тела. Внутренними являются кровотечения в полость перикарда (*гемоперикард*), в полости грудной клетки (*гемоторакс*), в брюшную полость (*гемоперитонеум*).

**Кровоизлияние** — частный вид кровотечения, при котором вышедшая из сосудов кровь накапливается в окружающих тканях. Выделяют 4 разновидности кровоизлияния:

- гематома — кровоизлияние, при котором в тканях образуется полость, заполненная кровью;
- кровоподтек — плоское кровоизлияние в коже, подкожной клетчатке, слизистых оболочках;
- геморрагическое пропитывание (имбибиция) — диффузное кровоизлияние без четких границ;
- петехии — точечные кровоизлияния в коже, слизистых и серозных оболочках и под капсулами внутренних органов.



## ***Механизмы развития кровотечений и кровоизлияний:***

- **разрыв сосуда или стенки сердца** при травме, некрозе (инфаркте), аневризме;
- ***разъедание стенки сосуда***, что происходит при воспалении ткани или при злокачественном росте, например в дне язвы желудка при прорастании ворсинами хориона сосудов маточной трубы при внематочной беременности и др.;
- ***диapedез*** (от греч. dia — через, pedao — скачу) характеризуется выходом крови из сосуда в результате повышения проницаемости его стенки без нарушения ее целостности. Наблюдается при гипоксии, интоксикациях, инфекциях и др.

Спасибо за  
внимание!!!