



МЕДИЦИНСКИ УНИВЕРСИТЕТ – ПЛЕВЕН

ФАКУЛТЕТ „МЕДИЦИНА

ЦЕНТЪР ЗА ДИСТАНЦИОННО ОБУЧЕНИЕ

Лекция №4

НАРУШЕНИЯ НА ПЕРИФЕРНОТО КРЪВООБРЪЩЕНИЕ –

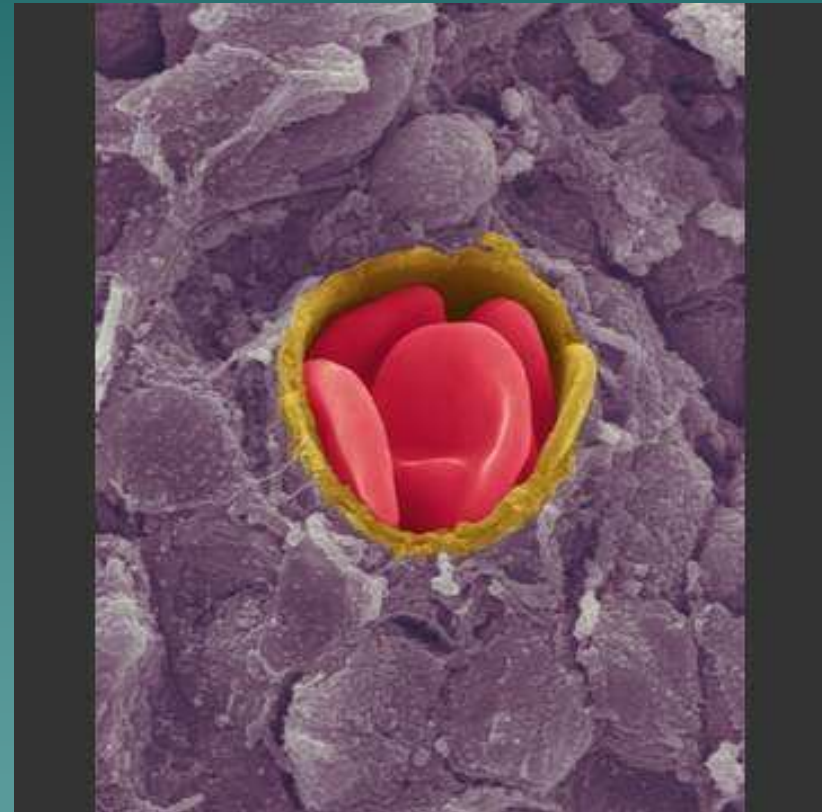
**–
АРТЕРИАЛНА ХИПЕРЕМИЯ, ВЕНОЗНА ХИПЕРЕМИЯ, СТАЗА,
ИСКХЕМИЯ, ИНФАРКТ**



*Доц. д-р Анелия Димитрова, дм
Катедра "Физиология и патологична
физиология"*

МИКРОЦИРКУЛАЦИЯ

- ◆ МАЛКИ АРТЕРИИ
- ◆ АРТЕРИОЛИ
- ◆ ПРЕКАПИЛЯРИ
- ◆ ПОСТКАПИЛЯРИ
- ◆ АРТЕРИО-ВЕНОЗНИ АНАСТОМОЗИ
- ◆ ВЕНУЛИ
- ◆ МАЛКИ ВЕНИ

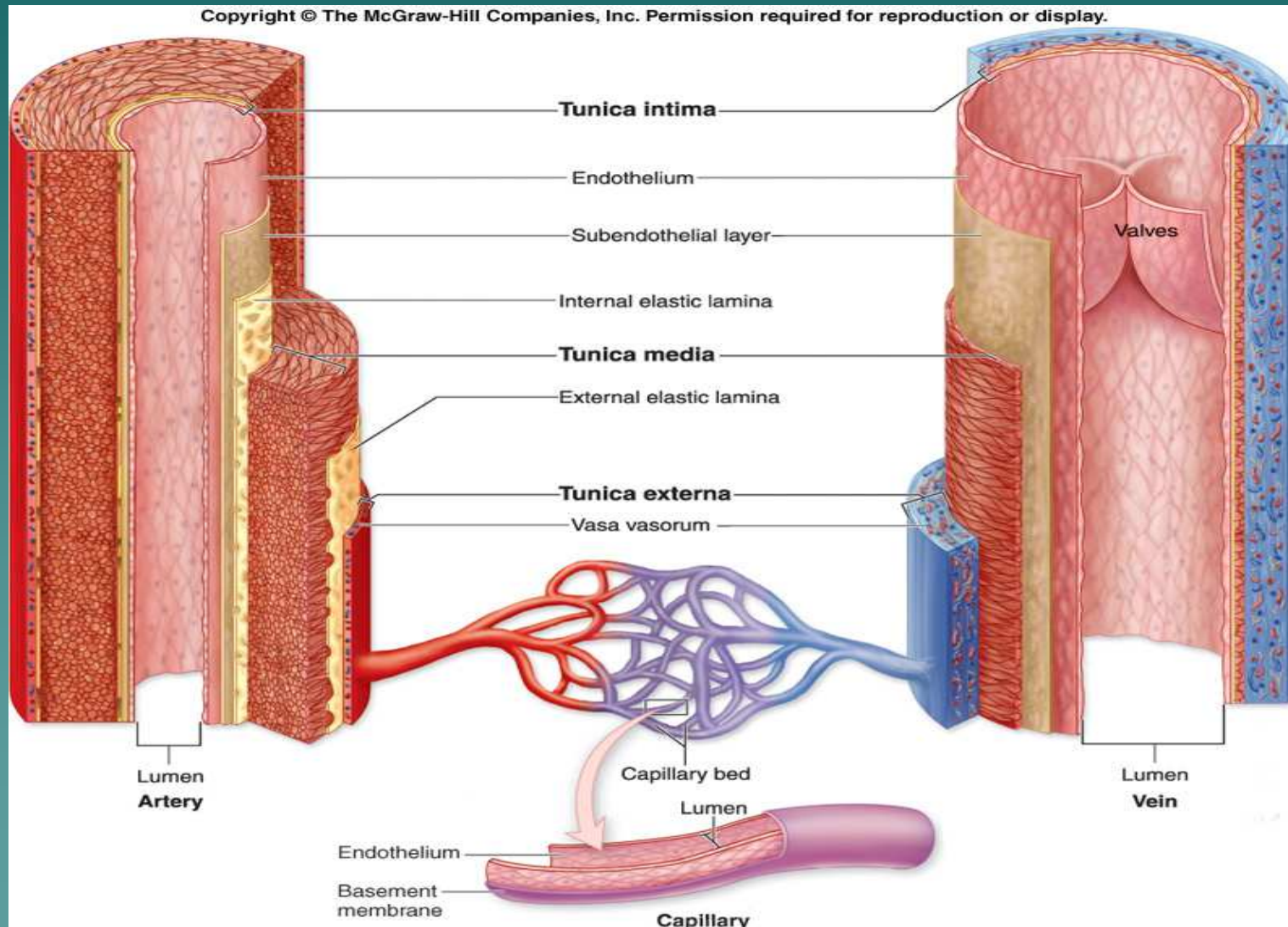


Патологичните процеси в периферното кръвообръщение стоят в основата на социално-значими заболявания като:

- ◆ **Миокарден инфаркт;**
- ◆ **Мозъчен инсулт;**
- ◆ **Белодробна тромбоемболия;**
- ◆ **Гангрена на долните крайници.**

МИКРОЦИРКУЛЯЦИЯ

Copyright © The McGraw-Hill Companies, Inc. Permission required for reproduction or display.



ФУНКЦИИ

- ◆ Хемодинамична – поддържане на адекватен съдов тонус;
- ◆ Резервоарна – депонира 60-80% от кръвта;
- ◆ Метаболитна – обмяна на вода, електролити, газове и хран. в-ва;
- ◆ Топлоотдаване.

Механизми на регулация

- ◆ Централни - чрез нервната система;
- ◆ Хуморални - в тъканите чрез неспецифични метаболити.
- ◆ **Важно!** С намаляване калибъра на съдовете значението на нервната регулация намалява, а на метаболитната нараства.

Механизми

Централни (нервни):

- ◆ Симпатикови нервни влакна – алфа-адренергични (вазоконстрикция) и бета-адренергични и холинергични (вазодилация);
- ◆ Парасимпатикови нервни влакна - предизвикват вазодилация в тъканите;
- ◆ Вазодилаторни и вазоконстрикторни области в ЦНС, локализирани в кората, хипоталамуса, средния и продълговат мозък;
- ◆ Рефлексогенни зони в дъгата на аортата и каротидния синус.

Механизми

Местните нарушения включват миогенни и метаболитни механизми:

- 1. Миогенните нарушения** се основават на хипотезата на **Bayliss** за миогенните реакции, според която тонусът на гладкомускулните клетки на съдовете се изменя при промяна на вътресъдовото налягане.

Механизмът на миогенните реакции се обяснява с възможността тези клетки да притежават рецептори (според едни автори за дължина, а според други за напрежение).

Механизми

2. Метаболитни механизми:

- ◆ $\uparrow$ CO_2 - при усилена обмяна на веществата и забавен кръвен ток;
- ◆ Метаболити- лактат, пируват, аденозин (при хипоксия), важен за коронарното кръвообръщение ;
- ◆ Вазоконстрикторни вещества - кислородът води до вазоконстрикция на артериолите (бял дроб).

Най-чувствителни към действието както на вазоконстрикторни, така и на вазодилататорни агенти са прекапилярните сфинктери.

Патогенетичен механизъм

- ◆ **Нарушения на вазомоторната функция** – артериолоспастични или артериолопаретични състояния;
- ◆ **Повишение или намаление** на хидростатичното налягане в микроциркулацията, предизвикано от различни фактори;
- ◆ **Промени в състава на кръвта** – разстройства в реологичните свойства на кръвта нарушени коагулация, тромбообразуване и емболия, изменения в скоростта на кръвния ток с последващи промени в перфузията на кръвта през микроциркулаторното русло;
- ◆ **Промени в съдовата стена – увреждане на ендотела** – изменение в капилярната и венуларната стена, респ. в нейната проницаемост, адхезия на левкоцитите, тромбоцитите и чужди частици към ендотела, диапедеза на формени елементи, микрокръвоизливи.

Във функционален аспект нарушенията на микроциркулацията могат да засегнат нейните четири звена:

- ◆ **първо звено** – на притока и разпределението на кръвта, което се отнася за артериолите и прекапилярните сфинктери;
- ◆ **второ звено** – междинно обменно, включващо капилярите, чрез които се осъществява транскапилярния обмен;
- ◆ **трето звено** – депониращо, при което нарушенията са в посткапилярните сфинктери и венули;
- ◆ **четвърто звено** – дренажно, свързано с увреждания на лимфните капиляри и посткапиляри.

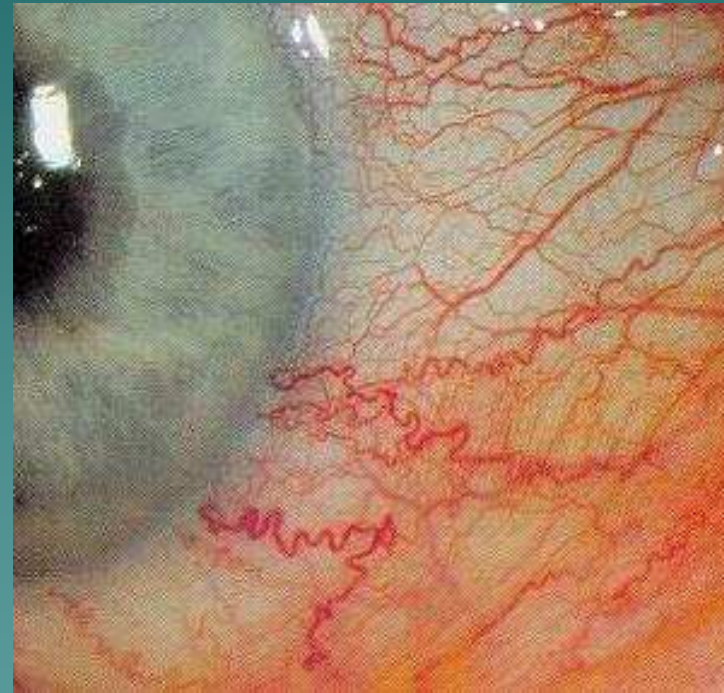
Артериална хиперемия

- ◆ Артериалната хиперемия е увеличено кръвонапълване на орган или съдова област в резултат на увеличено постъпване на кръв по артериалните съдове без препятствие в оттичането ѝ.

Клинични симптоми

Макроскопски:

- ◆ зачервяване;
- ◆ местно повишаване на температурата,
- ◆ увеличаване обема на хиперемирания орган или участък от него;
- ◆ повишен тургор;
- ◆ повишена обмяна на веществата;
- ◆ усилена функция на органа.



Клинични симптоми

Микроскопски:

- ◆ увеличаване на броя на функциониращите съдове;
- ◆ разширяване на малките артерии, артериоли, капиляри и вени;
- ◆ увеличаване на налягането в тях;
- ◆ пулсации в малките артерии и капиляри.

Видове



Патологичната артериална хиперемия

- ◆ Причините могат да бъдат **екзогенни и ендогенни**.
- ◆ **Екзогенните** биват **механични и физични фактори** (топлинна хиперемия, ултравиолетова еритема), химични вещества и биологични агенти (най-често микроби и токсините им).
- ◆ Към **ендогенните причини** се отнасят метаболитите на нарушената обмяна на вещества при изгаряне, треска, възпаление (т.н. **възпалителна артериална хиперемия**).

Механизми

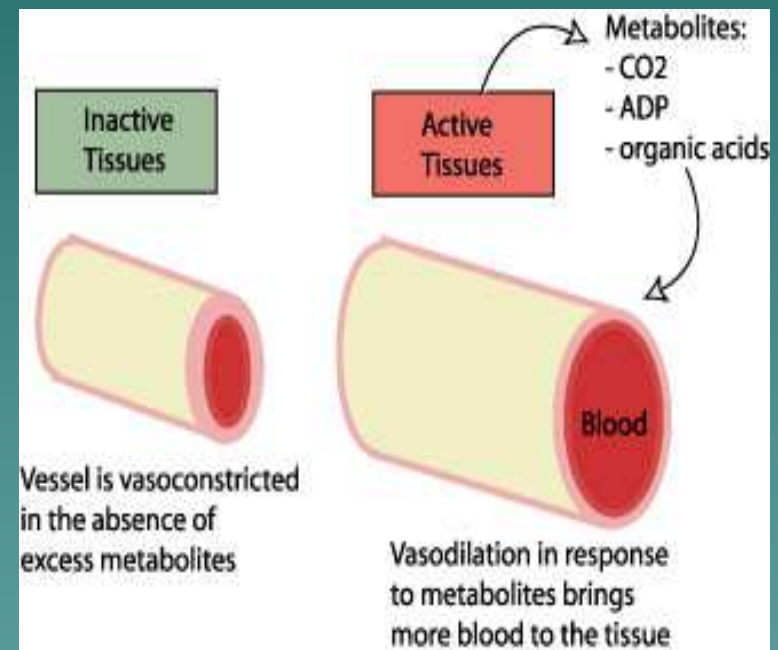
Неврогенни:

- ◆ невро-тоничната артериална хиперемия –
↑ тонус на вазодилаторните нерви;
- ◆ невро-паралитичната артериална хиперемия –
↓ тонуса на вазоконстрикторните нерви;
- ◆ миогенна артериална хиперемия- промяна в
тонуса на гладкомускулните клетки на съдовете
при промяна на вътресъдовото налягане.

Механизми

Хуморални механизми:

- ◆ Биологично активни вещества - хистамин, брадикинин, немедиаторен ацетилхолин, простагландин и някои простагландини, серотонин, γ -аминомаслена киселина, хормони, азотен оксид (NO);
- ◆ **Метаболити**- млечна киселина, органични, киселини от цикъла на Кребс, АТР, АDP, аденозин, калиеви йони, водородни йони, CO_2 ;
- ◆ промени в рН на средата (ацидоза).



Последици

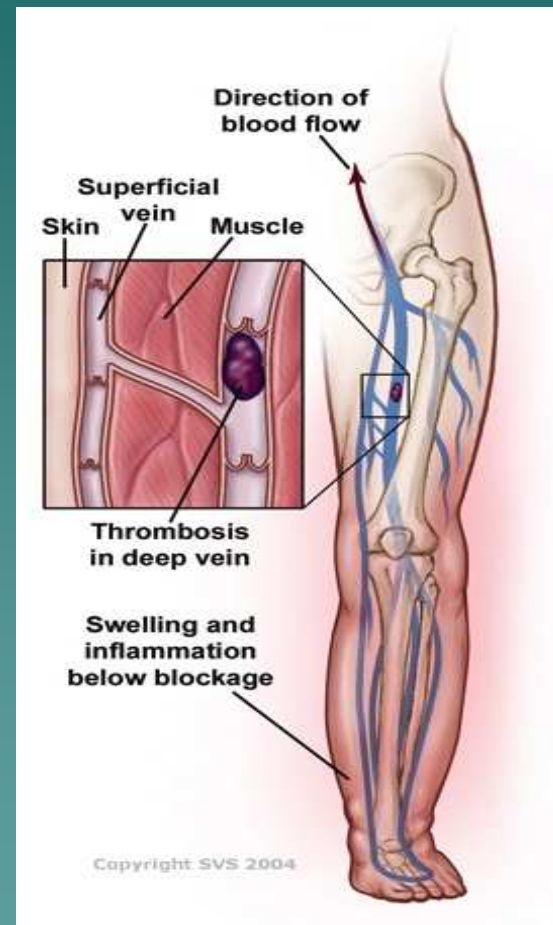
- ◆ Усилване на обмяната на веществата и функцията на органа, т.е. има **приспособителен–компенсаторен характер.**
- ◆ Неблагоприятни последици - **руптура на хиперемирани артериосклеротични съдове с последващ кръвоизлив.** Особено опасни са мозъчните кръвоизливи у възрастни.
- ◆ Патологичната артериална хиперемия може да има неблагоприятни последици и при т.нар. **"синдром на открадването"** – развитие на колатерално кръвообращение, което насочва кръвотока към исхемичната зона, като намалява оросяването на съседния участък.

Венозна хиперемия

Дефиниция- увеличено местно кръвонапълване в резултат на затруднено оттичане на кръвта по вените при нормален приток.

Причини:

- запушване на вените от тромб или ембол;
- притискане отвън-тумори, цикатрикс, превръзки;
- конституционална слабост на еластичния апарат на вените.



Венозна хиперемия

Общо нарушение на хемодинамиката при:

- ◆ **Дясна сърдечна недостатъчност;**
- ◆ **Белодробни заболявания** - намалено отрицателно налягане в гръдния кош (плеврални изливи); затруднение на кръвния ток в малкия кръг на кръвообръщение при емфизем на белите дробове и пневмосклероза.
- ◆ **Чернодробни заболявания** – кардиачна цирроза.

Венозна хиперемия

Клинични признаци:

- ◆ **Макроскопски** – цианоза, намаляване на температурата, увеличаване на обема на засегнатия орган, увеличено венозно налягане, разширени и нагънати видими венозни съдове, понижена обмяна на веществата, нарушена трофика на тъканите.
- ◆ **Макроскопски** - разширени и нагънати кръвоносни съдове с множество анастомози и колатерали, забавен кръвоток, увеличена пропускливост на съдовете, диапедеза на еритроцити, махаловидни движения, разрастване на съединителна тъкан.

Венозна хиперемия

Механизми:

- ◆ застойна хипоксия,
- ◆ дистрофични и некротични промени,
- ◆ фиброзиране.

Стаза

◆ **Определение:**

забавяне и спиране на кръвния ток в капилярите, малките артерии и вените.

Видове:

- ◆ Истинска капилярна стаза;
- ◆ Ишемична стаза
- ◆ Венозна стаза

Стаза

Механизми:

- ◆ **физикохимичните промени на кръвта** (повишен вискозитет, ацидоза, високи нива на TXA_2 и ТФЗ), образуване на тромбоцитни микротромби и емболи на капилярно ниво, компресия;
- ◆ **Агрегация на еритроцитите;**
- ◆ **Затруднен отток на кръвта** - плазмозагуба, поради което настъпва сгъстяване на кръвта и забавяне на кръвния ток до окончателното му спиране;
- ◆ **Повишена капилярна пропускливост** -биологично активни вещества (хистамин, брадикинин и др.);

Исхемия

- ◆ **Исхемията или местното малокръвие, е нарушение на периферното кръвообращение в резултат на намален или напълно спрян приток на артериална кръв.**

Исхемия

Клинични признаци:

- ◆ **Макроскопски:** побледняване, понижено артериално налягане в исхемичния участък, намаляване на обема, понижаване на температурата на повърхностно разположените органи, намален тургор, нарушена чувствителност, смутени функции на органа, нарушена обмяна и развитие на дистрофични промени.
- ◆ **Микроскопски:** намален лумен на кръвоносните съдове, намалена скорост на кръвния ток и намален брой на функциониращите капиляри.

Причини

Причините за исхемията са разнообразни:

- ❖ Притискане на артериите;
- ❖ Запушване (обструкция) на лумена им;
- ❖ Влияние върху нервномускулния апарат на артериалната стена;
- ❖ Преразпределение на кръвта.

В съответствие с тях се различават четири вида исхемия:

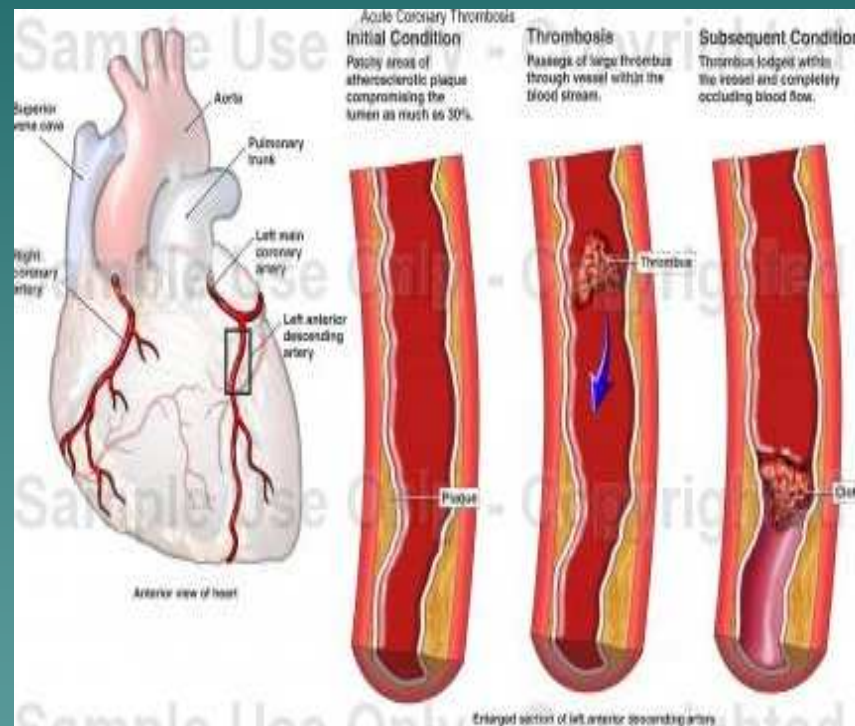
- ☐ Компресионна;
- ☐ Обтурационна;
- ☐ Ангиоспастична;
- ☐ Исхемия от преразпределение на кръвта.

Механизми

- ◆ Циркулаторна хипоксия;
- ◆ Недостиг на хранителни субстанции;
- ◆ Недостатъчно отстраняване на отпадните продукти от обмяната на веществата.

Инфаркт

- ◆ **Инфарктът е участък на локална исхемична некроза, резултат от внезапна редукция на кръвния ток. Много по-рядко венозната обструкция е причина за развитието на инфаркт. Загиват както паренхимните, така също и интерстициалните клетки.**



Видове инфаркти

Бял (анемичен)

- ◆ Артериална обструкция на солидни органи – сърце, бъбреци, слезка, мозък.

Червен (хеморагичен)

- ◆ В органи с двойно кръвоснабдяване – бял дроб, черен дроб и черва.

Патогенеза на инфаркта

- ◆ **понижаване на ефективността на цикъла на Кребс;**
- ◆ повишаване на интензивността на гликолизата и на пентозния цикъл;
- ◆ **намаляване на интензивността на енергетичната обмяна;**
- ◆ декупелуване на процесите на окисление и фосфорилиране;
- ◆ **промени в митохондриите – набъбване, натрупване на мастни капки и изчезване на кристите.**

Еволюция на инфаркта

- ◆ Инфарктът е необратимо тъканно увреждане, характеризиращо се със загиване на паренхимните клетки и на съединителнотъканната строма.
- ◆ Некрозата индуцира възпалителен отговор с конгестия (образуваща червена зона, "пояс" около бледия инфаркт в първите няколко дни) и неутрофилна емиграция.
- ◆ Лизозомните ензими от неутрофилите лизират инфарцирания участък (хетеролиза), а макрофагеалните фагоцитират втечнените отпадъци и мъртвите клетки.
- ◆ Разраства гранулационна тъкан.

Прояви, последици и изход от инфаркта

- ◆ Клинично неизявен;
- ◆ Инфаркт на жизненоважни органи (сърце, главен мозък) - смърт или сериозни смущения;
- ◆ Болка – метаболити и биологично активни вещества - простагландини и брадикинин.

Инфаркт на миокарда

- ◆ Развива се при **тромбоза или продължителен спазъм на коронарните артерии** на базата на хипертинична болест и атеросклероза.
- ◆ Най-често се локализира в басейна на **низходящия клон на лявата коронарна артерия** и обхваща областта на сърдечния връх, предната стена, страничната стена на лявата камера.
- ◆ Наблюдава типична картина на анемичен инфаркт с коагулационна некроза и хиперемично–хеморагична зона.
- ◆ След второто денонощие често настъпва размекване (**миомалация**) на некротична тъкан, която по периферията е отграничена от начален възпалителен процес с натрупване на левкоцити (демаркационен вал).
- ◆ Поради миомалацията може да настъпи тежко усложнение – разкъсване (**ruptura**) на стената с изпълване на перикардната торбичка с кръв (**тампонада на сърцето**).

Анемичен инфаркт на мозъка

- ◆ Локализира се най–често в басейна на средната мозъчна артерия. Причинява се от емболия или тромбоза на артерията.
- ◆ Некрозата е коликвационна и бързо настъпва размекване на мозъчната тъкан, поради което носи названието енцефаломалация (encephalomalacia).

Хеморагичен инфаркт

- ◆ Развива се най-често **в белите дробове**. Условия за възникването му са **кръвният застой**, който се дължи на **недостатъчност на лявата част на сърцето**, както и **двойното кръвоснабдяване на белите дробове**. Некротичният участък поради пропиване с кръв изглежда плътен, тъмночервен.
- ◆ Тежки усложнения дава **инфарктът на червата**, който има **хеморагичен характер** и настъпва при тромботично запушване на клонове на мезентериалните артерии.

КРЪВОТЕЧЕНИЕ

Видове:

- ◆ per rhexin (чрез разкъсване),
- ◆ per diapedesis (чрез диапедеза),
- ◆ per diabrosis (чрез разяждане).

ОСНОВНИ ПОНЯТИЯ

- ◆ **хематом** – натрупване на кръв в тъканите.

Натрупването на кръв в телесни кухини:

- ◆ **хемоторакс,**
- ◆ **хемоперикард,**
- ◆ **хемоперитонеум,**
- ◆ **хемартроза.**

ОСНОВНИ ПОНЯТИЯ

- ◆ **Петехии** - кръвотеченията с размер 1–2 мм, които се наблюдават по кожата, лигавиците и серозните повърхности. Те са резултат от повишено вътресъдово налягане, намален брой на тромбоцитите, дефектна тромбоцитна функция или нарушение на коагулацията.
- ◆ **Пурпура** се наричат по-големите кръвотечения, с размер над 3 мм. Те се наблюдават при възпаление или повишена чупливост на съдовата стена.
- ◆ **Екхимозите** са подкожни кръвоизливи с големина 1–2 см, появяват се след травма.
- ◆ Еритроцитите при хеморагия се разрушават, фагоцитират се от макрофагите, хемоглобинът, който е червен се превръща в билирубин със синьо–зелен цвят и хемосидерин с жълто–кафяво оцветяване.

ОСНОВНИ ПОНЯТИЯ

- ◆ **хемоптое** (кръвохрак) – кръвта е яркочервена, пенеста, с алкална реакция,
- ◆ **хематемеза** (кръвоповръщане) – кръвта е с по-тъмен цвят и кисела реакция поради въздействието на киселия стомашен сок,
- ◆ **мелена** – черни изпражнения при кървене в по-горните
- ◆ отдели на храносмилателния тракт (стомашна и дуоденална язва),
- ◆ **ректорагия** – яркочервена кръв покриваща изпражненията при хемороиди, анални фисури и карцином на ректума,
- ◆ **хематурия** – кръв в урината,
- ◆ **менорагия** –обилно кървене по време на менструация,
- ◆ **метрорагия** – кървене от матката извън менструация.
- ◆ **Окултни** (скрити) кръвоизливи – кръв в изпражненията, която не се забелязва видимо и може да бъде открита само с химичен анализ.