

**Патология  
микроциркуляции.  
Местное воспаление.**

**Кафедра патофизиологии КрасГМА  
К.м.н. , асс. Жирова Н.В.**

# Общая характеристика воспаления

- **Воспаление – ТПП**, сформировавшийся в эволюции как защитно-приспособительная реакция организма на воздействие патогенных (**флогогенных**) факторов и вызываемое ими повреждение тканей и проявляющийся закономерно возникающими, стандартными изменениями в организме местного и общего характера.
- Патогенетическую основу воспаления составляют: **альтерация**, **сосудистые реакции** (микроциркуляции), **экссудация** (с развитием отека), **эмиграция лейкоцитов** (фагоцитоз) и **пролиферация**.

# Местные («кардинальные») признаки «портрет» воспаления

**I краснота** (rubor), **II припухлость** (tumor), **III повышение температуры, или жар** (calor), **IV боль** (dolor), **V нарушение функций** (functio laesa).

*Воспаление не местный, а «местнотекущий» (И.И.Мечников) процесс, формируемый всем организмом.*

# Общие признаки воспаления

- Лейкоцитоз
- Лихорадка
- Изменения белкового профиля крови
- Изменения ферментного состава крови
- Изменения гормонального состава крови
- Увеличение СОЭ
- Аллергизация организма

# **Защитно-приспособительное значение воспаления как ТПП**

- **Локализация очага повреждения**
- **Инактивация патогенных  
(флогогенных) факторов**
- **Дренирование (очищение) очага  
повреждения**
- **Мобилизация саногенетических  
механизмов организма**
- **Репарация поврежденной ткани**

# Патогенное значение воспаления

**Воспаление может быть:**

- **Источником генерализации инфекции;**
- **Источником патологических рефлексов** (*аритмия сердца при гастрите, аппендиците, холецистите*);
- **Причиной тяжелых повреждений тканей** (альтеративно-некротическое воспаление).

# Стадии местных реакций при воспалении

- *альтерация;*
- *сосудистые расстройства, экссудация и эмиграция;*
- *пролиферация.*

# Альтерация

- **Первичная** → результат повреждающего воздействия самого воспалительного агента, ее выраженность во многом зависит от его свойств.
- **Вторичная** — следствие воздействия на соединительную ткань, микрососуды и кровь высвободившихся лизосомальных ферментов и активных метаболитов кислорода. Источник → активированные фагоциты. Важную роль играет литический комплекс C5–C9, образующийся при активации комплемента плазмы и тканевой жидкости.
- **Вторичная альтерация непосредственно не зависит от воспалительного агента.**



# Медиаторы воспаления

Это вещества, которые в нормальных условиях, образуясь в различных органах и тканях, ответственны за регуляцию функций на клеточном и тканевом уровнях. При воспалении, высвобождаясь местно в больших количествах, они приобретают новое качество **медиаторов воспаления**.

По происхождению их делят на:

**гуморальные** (образующиеся в плазме и тканевой жидкости) **производные комплемента, кинины, факторы свертывающей системы;**

**клеточные** **вазоактивные амины, производные арахидоновой кислоты (эйкозаноиды: P<sub>g</sub>E, лейкотриены), лизосомальные факторы, цитокины (ФНО, ФАТ, интерлейкины), гепарин, ферменты...**

# Эффекты медиаторов

## Местные:

- Вазомоторные реакции;
- Изменения свойств мембран (рост проницаемости);
- Опсонизирующее действие;
- Хемоаттрактивное действие;
- Ноцицептивное действие;
- Митогенное действие;
- Антитоксическое действие.

## Дистантные:

- Лейкопоэтическое действие;
- Иммуномодулирующее действие;
- Пирогенное действие;
- Влияние на систему гемостаза.

# сосудистые реакции

## (изменения гемодинамики)

1. **Активная артериальная гиперемия**, обусловленная **расширением артериол**. Механизм: а) сосудорасширяющий эффект медиаторов воспаления (гуморальный), б) активация вазодилататоров (нейрогенный), в) ацидоз, гиперкалиемия (физико-химический);
2. **Диффузная «капиллярная» гиперемия** (дилатация капилляров). Механизм: дестабилизация лизосом → высвобождение гидролаз → разрушение адвентиции сосудов микроциркуляторного русла.
3. **Венозная гиперемия**. Механизм: затруднение оттока крови из очага, паралич сосудов, внутрисосудистое препятствие кровотоку (краевое стояние лейкоцитов, микротромбоз, сгусток, ↑ вязкости крови), сдавление венозных и лимфатических сосудов отеком жидкостью.
4. **Престаз** (толчкообразный\маятникообразный кровоток).  
**Стаз** (остановка кровотока).

# Экссудация

*Это выпотевание белоксодержащей жидкой части крови через сосудистую стенку в воспаленную ткань.*

## Механизмы экссудации:

- **повышение проницаемости сосудов** (венул и капилляров) в результате воздействия медиаторов воспаления;
- **увеличение фильтрационного давления в сосудах очага воспаления** вследствие гиперемии;
- **возрастание осмотического и онкотического давления** в воспаленной ткани в результате альтерации ( $\downarrow$   $P$  онк. крови при обильной экссудации).

## Повышение проницаемости включает две фазы:

**Первая (немедленная)** возникает сразу за действием агента, достигает максимума через несколько минут и завершается через 30 минут.

**Вторая (замедленная)** развивается постепенно. Максимум ее — через 6 часов, длится до 100 часов.

# Виды экссудата

- **Серозный** — белка мало (3–5 %), небольшое количество лейкоцитов. Характерен для воспаления серозных оболочек (серозный перитонит). При примеси слизи называется катаральным (катаральный ринит, гастрит);
- **Фибринозный** отличается ↑ содержанием фибриногена (при ↑ проницаемости сосудов). Если пленка фибрина на слизистых расположена рыхло, воспаление называется крупозным. Если плотно спаяна — это дифтеритическое воспаление;
- **Гнойный** → много лейкоцитов, обычно погибших и разрушенных, ферментов, продуктов аутолиза тканей (зеленоватый, мутный) ;
- **Гнилостный** — наличие продуктов гнилостного разложения тканей (дурной запах);
- **Геморрагический** — большое содержание эритроцитов (розовый). Геморрагический характер может принять любой вид воспаления (серозный, фибринозный, гнойный).
- **Смешанные**

# **Эмиграция лейкоцитов**

(этапы краевого стояния лейкоцитов)

## Этапы

1

Выход  
лейкоцитов  
из осевого цилиндра  
потока крови

Высокая  
концентрация  
хемотаксина в очаге.  
Замедление  
тока  
крови

2  
Медленное

движение по  
поверхности  
эпителия  
(rolling)

Медиаторы воспаления.  
Селектины  
эндотелия и тромбоцитов

3

Активация  
лейкоцитов, выдел.  
ими БАВ,  
включая селектины.

Медиаторы воспаления.  
Селектины  
эндотелия и тромбоцитов

4

Обратимая  
адгезия  
лейкоцитов  
к стенке микрососудов

Медиаторы воспаления.  
Селектины.  
Хемотаксины

## Стимулирующие факторы



**Этап**

**1**

**Устойчивая адгезия лейкоцитов к эндотелию**

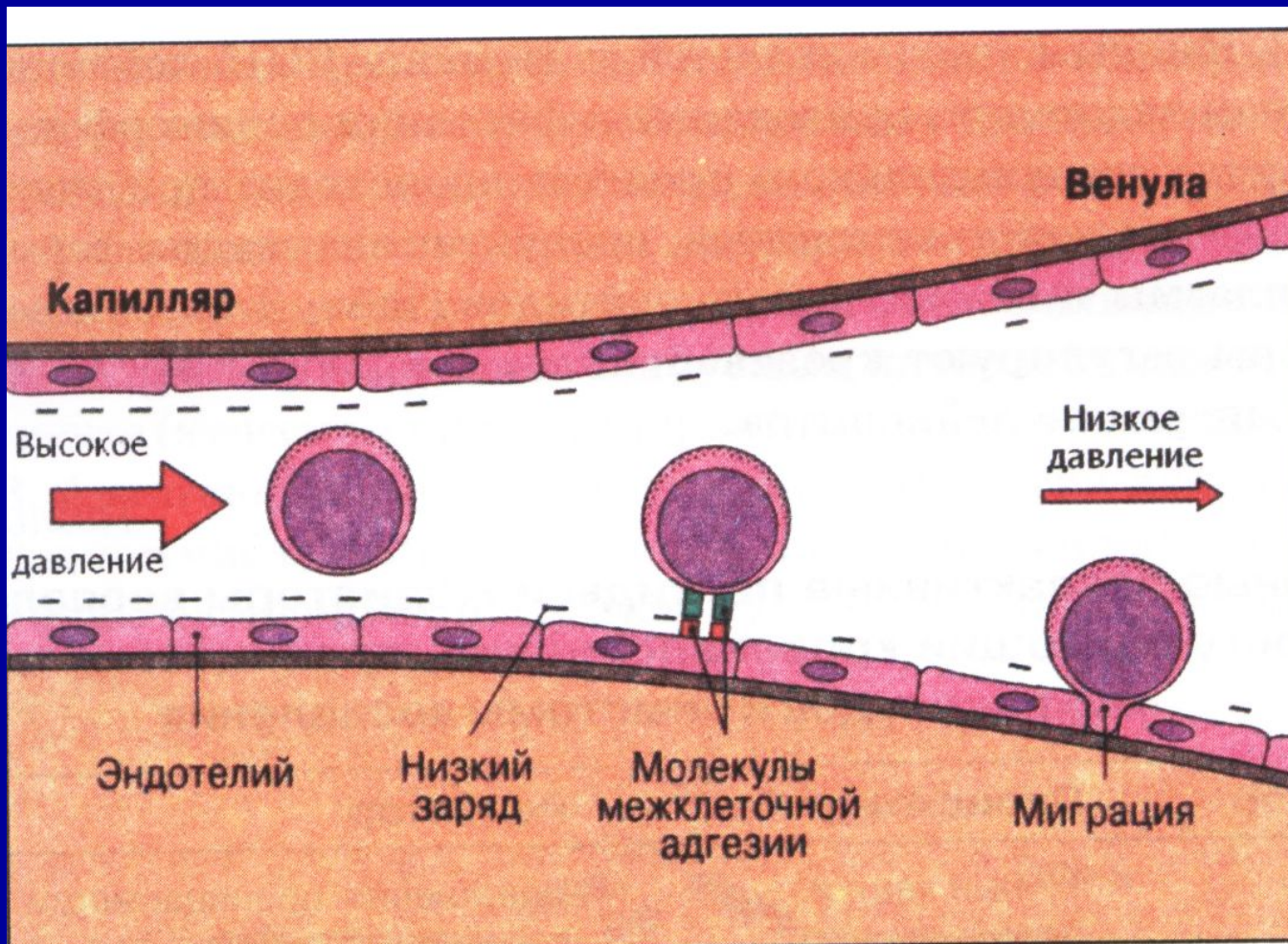
**Медиаторы воспаления, интегрины. Молекулы адгезии.**

**2**

**Прохождение лейкоцитов через стенку микрососудов. Экстравазация.**

**Медиаторы воспаления. Взаимодействие интегринов и молекул адгезии. Коллагеназа. Эластаза.**

**Стимулирующие факторы**



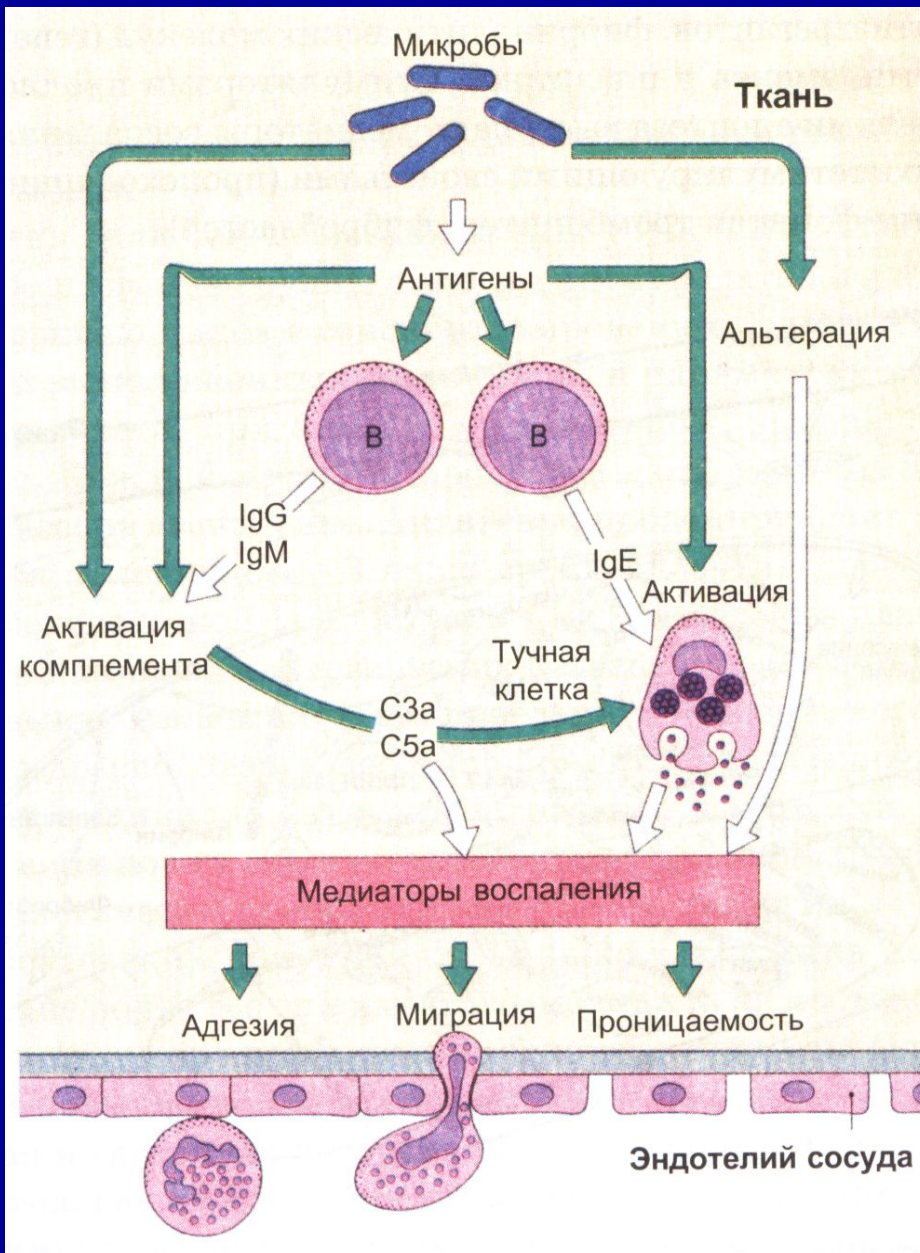
Миграция лейкоцитов через эндотелий

# **Значение эмиграции лейкоцитов в очаг воспаления**

- Поглощение и деструкция флогогенного фактора;
- Поглощение и деструкция поврежденных клеток и неклеточных структур;
- Синтез и выделение медиаторов воспаления;
- Поглощение и «процессинг» антигенов;
- Презентация антигенов лимфоцитам;
- Развитие иммунных реакций.

# Основные причины хронического воспаления

- Персистенция в организме микробов или грибов с развитием аллергии замедленного типа (спирохеты, хламидии, микоплазмы...);
- **Факторы иммунной агрессии** (ревматоидный артрит...);
- Пролонгированное действие на ткань чужеродных эндо- или экзогенных повреждающих факторов (пыль, инородное тело...);
- Фагоцитарная недостаточность (наследственная, приобретенная);
- Хроническое повышение в крови катехоламинов и \ или глюкокортикоидов (хронический стресс).



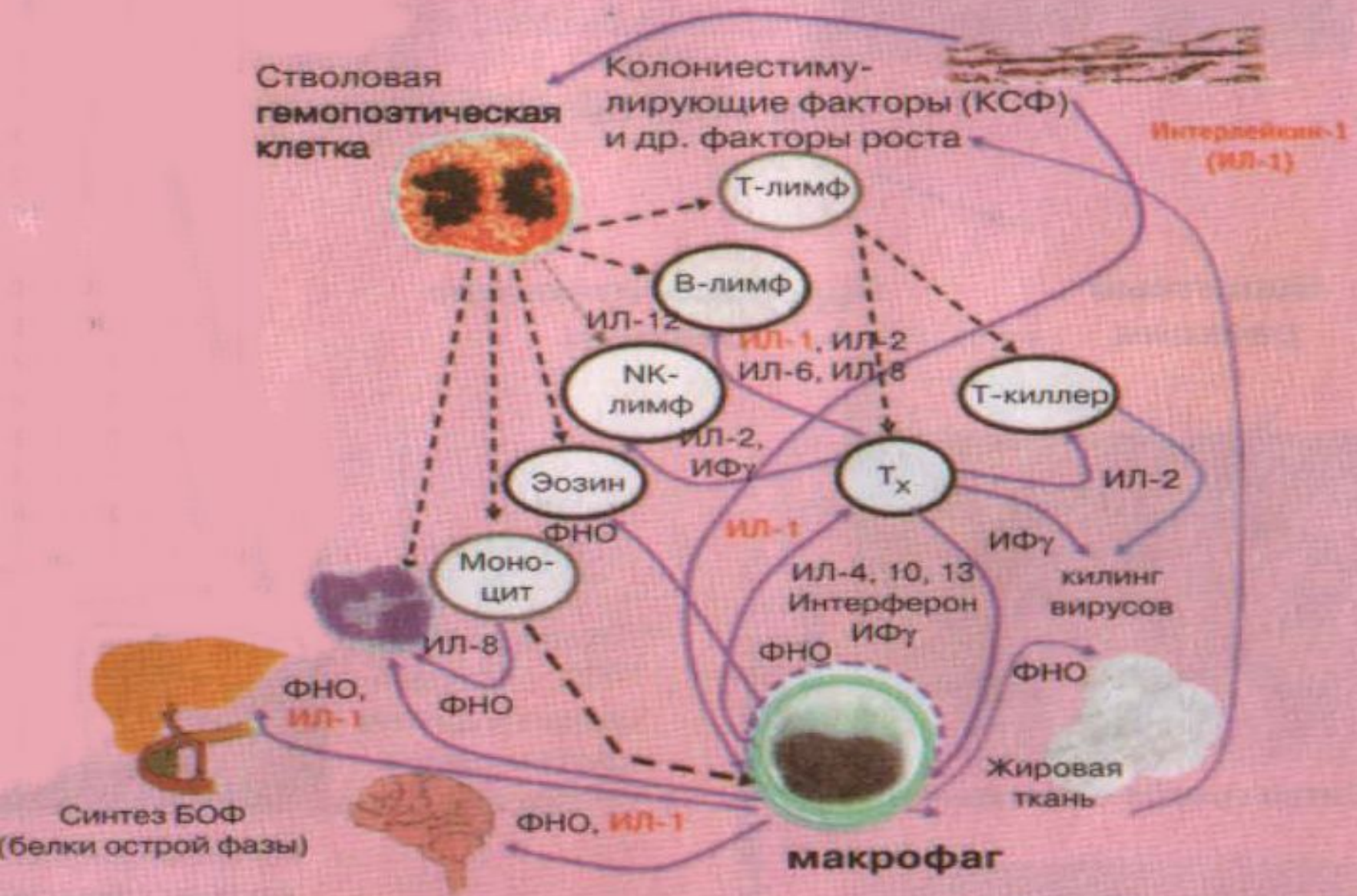
# Взаимодействие между механизмами иммунитета и воспаления

# Основные механизмы развития «острофазной реакции»

1. **Экспрессия и выделение цитокинов;**
2. **Взаимодействие цитокинов с рецепторами (преформированными и экспрессированными);**
3. **Синтез и выделение клетками разнообразных БАВ (простагландинов, белков острой фазы, лейкотриенов, биооксиданотов...).**

**Факторы, инициирующие  
«острофазный ответ»  
(цитокиновая сеть)**

# Цитокиновая сеть





# Основные проявления острофазной реакции

*Это начальные неспецифические признаки различных заболеваний.*

1. Общая вялость, слабость, разбитость;
2. Сонливость, заторможенность;
3. Костно-мышечно-суставные и головные боли;
4. Гипо- и анорексия, явления диспепсии;
5. Лейкоцитоз;
6. Активация иммунной системы.

# Виды воспаления

- 1. Альтеративное воспаление.** Выражены и преобладают явления дистрофии (до некроза). Чаще встречается в паренхиматозных органах (миокард, печень, почки).
- 2. Экссудативно-инфильтративное.** Преобладают микроциркуляторные расстройства с экссудацией и эмиграцией над процессами альтерации и пролиферации.
- 3. Пролиферативное (продуктивное).** Доминирует размножение клеток и разрастание соединительной ткани. Может быть первичным или при переходе острого воспаления в хроническое (туберкулез, сифилис, ревматизм).

# Клиническая оценка воспаления у больного

*Зависит от конкретных обстоятельств возникновения и развития ТПП:*

- **Причины развития** (асептическое или инфекционное)
- **Локализация очага** воспаления (кожа, мозг)
- **Распространенности** (чем более местно протекает воспаление, тем благоприятнее его исход)
- **Интенсивности** (нормо-, гипо-, гиперергическое)
- **Качества** (классическое, некротическое, экссудативное, пролиферативное)
- **Реактивности организма** (до развития человек был здоров или болен ? Чем болен?)