

# Основы патологии

**Тема №6 «Компенсаторно-  
приспособительные реакции.  
Патология иммунной системы.»**

В течение всей жизни человек приспособляется (адаптируется) к условиям среды. Приспособление - процессы жизнедеятельности, лежащие в основе взаимодействия организма с внешней средой. Применительно к способностям организма приспособляться к изменившимся условиям используется понятие **компенсация**. Основным морфологическим выражением компенсации являются **регенерация, гипертрофия и гиперплазия**. К процессам приспособления относят **организацию, метаплазию и атрофию**.

# Защитные механизмы

1. кожа
2. слизистые,
3. сосудистые (как кровеносные, так и лимфатические), гематоэнцефалические, гематоофтальмические и другие клеточно-тканевые барьеры;
4. иммунокомпетентные структуры и клетки: лимфоциты, моноциты, макрофаги и т.д.
5. факторы гуморального иммунитета: постоянно образующиеся в организме человека специальные антитела, которые необходимы для усиленной борьбы с инфекциями и вирусами, проникающими в организм.

# МЕХАНИЗМЫ КОМПЕНСАТОРНО-ПРИСПОСОБИТЕЛЬНЫХ РЕАКЦИЙ

## Саморегуляция

Любое отклонение показателей физиологических функций, крови и др. является стимулом для их возвращения к норме. Механизм саморегуляции действует в норме и при болезни. Например, при изменении рН крови в кислую среду (при активной физической работе) происходит восстановление реакции крови за счет физиологических процессов и биохимических реакций.

## Сигнальность отклонений

При изменении каких-либо показателей внутренней среды (например, рН крови) рецепторы сосудов и тканей воспринимают данное отклонение прежде, чем оно достигнет опасной для жизни степени.

**Дублирование физиологических процессов** В поддержании какого-либо показателя принимают участие не один орган или система, а их совокупность

**Процесс компенсации состоит из трех стадий: становления, закрепления и истощения.**

### **Стадия становления («аварийная»)**

В поврежденном органе в ответ на новые условия существования возникает гиперфункция всех его структур. Мобилизуются все резервы организма. Повышаются ЧДД, ЧСС, активируются процессы окисления. На этой стадии перестройка органа не наступает.

### **Стадия закрепления**

Происходит перестройка всех структур поврежденного органа, увеличиваются все его структуры, развиваются гипертрофия и гиперплазия

### **Стадия декомпенсации (истощения)**

Развивается в том случае, если не ликвидирована причина, вызывающая КПР. Истощаются резервные возможности организма. Во вновь образованных структурах развивается дистрофия

# РЕГЕНЕРАЦИЯ

Регенерация - процесс восстановления поврежденных тканевых структур.

Различают клеточную и внутриклеточную регенерацию.

- **Клеточная регенерация** характеризуется размножением клеток тканей (**гиперплазия**).
- **Внутриклеточная регенерация** характеризуется увеличением внутриклеточных структур (**гипертрофия**). Гипертрофия происходит во всех случаях обновления клетки, т.е. является универсальной: без внутриклеточной формы регенерации не может быть никакой другой формы регенерации.

Регенерацию также подразделяют на физиологическую, репаративную и патологическую.

**Физиологическая регенерация** осуществляется постоянно в течение всей жизни, происходит обновление клеток, тканей эпидермиса, слизистых оболочек и т.п.

**Репаративная (восстановительная) регенерация** наблюдается при повреждении клеток и тканей. Форма органа может полностью не восстанавливаться, но могут полностью восполняться его масса и функция.

Репаративная регенерация может быть полной или неполной. Полное восстановление погибшей ткани идентичной тканью называется **реституцией** и происходит в тканях, способных к регенерации. Неполная регенерация называется **субституцией**, когда на месте разрушенной специализированной ткани образуется соединительнотканый рубец.

**Репаративная регенерация** начинается с размножения клеток мезенхимы и новообразования сосудов. Таковую молодую ткань называют **грануляционной**. Между сосудами находится много клеток - полибластов, лейкоцитов, тучных, плазматических клеток и др. Нейтрофилы лизируют остатки некротического материала; лимфоциты, макрофаги и плазматические клетки осуществляют иммунные реакции; фибробласты, приходящие на смену указанным клеткам, вырабатывают коллагеновые волокна, которые составляют основу рубца. По мере созревания грануляционной ткани большинство вновь образованных сосудов атрофируется, полибласты превращаются в фибробласты, которые впоследствии трансформируются в фиброциты, образуется волокнистая соединительная ткань (рубец).



Проявления **патологической регенерации** связано с избыточным образованием регенерирующей ткани (при заживлении, образовании грубого келоидного рубца) и недостаточном образовании регенерирующей ткани (наблюдают при заживлении

# ГИПЕРТРОФИЯ, ГИПЕРПЛАЗИЯ

Увеличение органа или ткани в объеме происходит вследствие увеличения размера клеток (гипертрофия) или увеличения их количества (гиперплазия).

Выделяют гипертрофию истинную (увеличение объема всех структур органа) и ложную (увеличение объема органа за счет стромы).

Различают следующие виды гипертрофии:

1. Рабочая компенсаторная гипертрофия возникает при чрезмерных нагрузках на орган, требующих усиленной его работы. Примером рабочей гипертрофии является увеличение массы сердечной или скелетной, утолщение мышц мочевого пузыря при гиперплазии предстательной железы, затрудняющей отток мочи.

**Викарная гипертрофия** является также примером компенсаторной рабочей гипертрофии. Развивается при отсутствии одного из парных органов (почки, легкие). Гипертрофированный сохранившийся орган компенсирует потерю усиленной работой.

**Рабочая патологическая гипертрофия** развивается в сердце при гипертонической болезни. Размеры сердца увеличены, утолщены стенки левого желудочка и сосочковых мышц. Увеличиваются внутриклеточные структуры кардиомиоцитов, количество и размеры митохондрий, объем ядер, количество протофибрилл. Количество кардиомиоцитов не увеличено.

Нейрогуморальная гипертрофия обусловлена нарушением регуляторной функции эндокринных желез. Примером физиологической нейро-гуморальной гиперплазии является разрастание желез слизистой оболочки матки под влиянием фолликулина и прогестерона.

Акромегалия - увеличение отдельных частей скелета; развивается при аденоме передней доли гипофиза, вырабатывающего гормон роста.

Гинекомастия - увеличение у мужчин грудной железы при атрофии яичек.

Гипертрофические разрастания сопровождаются увеличением органов и тканей. Часто возникают при воспалении на слизистых оболочках с образованием полипов и кондилом.

# ОРГАНИЗАЦИЯ И ИНКАПСУЛЯЦИЯ

**Организация** - замещение участка некроза или другого дефекта ткани, а также тромба, соединительной тканью. К процессам организации относят заживление ран.

**Инкапсуляция** - образование капсулы из соединительной ткани вокруг участков некроза или инородных тел. Инкапсуляция, как и организация, носит приспособительный характер. С помощью соединительнотканной капсулы некротические массы отделяются от живых тканей.

# МЕТАПЛАЗИЯ

Метаплазия - переход одного вида ткани в другой, родственной ему.

- Всегда возникает в быстро обновляющихся тканях.
- Часто сопровождается хроническое воспаление.
- Чаще возникает в эпителии слизистых оболочек (например, при хроническом гастрите эпителий желудка может переходить в кишечный эпителий). Часто у курильщиков в бронхах однослойный призматический эпителий переходит в многослойный плоский эпителий. В стенке аорты при атеросклерозе происходят метаплазия соединительной ткани в хрящевую, превращение соединительной ткани рубца в кость.

# ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ИММУННОЙ СИСТЕМЫ И ЕЕ НАРУШЕНИЯ

- Иммунная система объединяет все органы и ткани, которые обеспечивают защиту организма от генетически чужеродных клеток или веществ, поступивших извне или образующихся в самом организме в результате нарушения обмена веществ, мутации собственных клеток, в том числе и раковых.
- Органы иммунной системы состоят из лимфоидной ткани, в которой выделяют строму - ретикулярную опорную соединительную ткань и клеток лимфоидного ряда: лимфоцитов разной степени зрелости, плазмочитов, макрофагов и др.
- Функционально органы иммунной системы делят на **центральные** (костный мозг и тимус) и **периферические**.

К периферическим органам иммунной системы относят: миндалины защитного кольца Н.И. Пирогова, многочисленные лимфоидные узелки, расположенные в стенках полостных органов, лимфатические узлы, вставленные по ходу лимфы и выполняющие функцию биологического фильтра, и селезенку, обеспечивающую контроль крови



В костном мозге из стволовых клеток образуются  $\beta$ -лимфоциты и предшественники Т-лимфоцитов (претимоциты), которые с током крови переносятся в тимус и превращаются в Т-лимфоциты. Различают несколько форм Т-лимфоцитов: Т-хелперы помогают  $\beta$ -лимфоцитам превращаться в плазматические клетки, которые, в свою очередь, вырабатывают антитела; Т-супрессоры блокируют чрезмерную активность  $\beta$ -лимфоцитов; Т-киллеры (убийцы) участвуют непосредственно в реакциях клеточного иммунитета. Они взаимодействуют с антигеном, уничтожая его, т.е. разрушают опухолевые клетки, клетки-мутанты, клетки чужеродных трансплантатов.

Расстройства деятельности иммунной системы проявляются **недостаточностью иммунной системы**. Это состояние характеризуется ослаблением иммунных реакций и склонностью организма к инфекционным и онкологическим заболеваниям. При недостаточности иммунной системы частота возникновения опухолей увеличивается в 100-200 раз. Недостаточность иммунной системы может быть первичной, наследственно обусловленной, или вторичной - приобретенной после рождения.

Дадим определение ещё одному понятию - иммунологическая толерантность. Это состояние характеризуется отсутствием реакции иммунной системы на антиген, в результате чего не образуются специфические антитела или иммунные лимфоциты. Иммунная толерантность м. б. физиологической, патологической и искусственной

## Физиологическая иммунная

толерантность- это переносимость иммунной системой человека своих белков. В процессе онтогенеза белки человека возникают раньше, чем клетки иммунной системы. Поэтому при возникновении последней возникает конфликт между белками и иммунной системой. Но так как антигена(белка) очень много, то иммунные клетки гибнут и только самые устойчивые сохраняются, но приобретают способность переносить собственные белки.

В результате мутаций в иммунной системе могут возникать клоны иммунных клеток, которые начинают образовывать антитела к собственным белкам организма, возникают аутоиммунные заболевания. Кроме того ткань головного мозга, щитовидной железы, внутренних половых органов и хрусталика глаза не имеют контакта с иммунной системой и поэтому к ним тоже нет иммунной толерантности. Сохранность обеспечивается изоляцией этих органов гистогематологическими барьерами.

Искусственная иммунная  
толерантность воспроизводится  
при трансплантации органов и  
тканей путем введения  
цитостатиков,  
иммунодепрессантов,  
ионизирующего излучения и т.д.

Патологическая иммунная  
толерантность проявляется в  
переносимости опухолевого  
процесса. Иммунная система слабо  
реагирует на чужеродные по  
составу белки злокачественных  
опухолей, с чем связан не только  
рост опухоли, но и, возможно, её  
возникновение.

# Многоэтапность иммунной защиты

Иммунная система защищает организм от инфекции в несколько этапов, при этом с каждым этапом повышается специфичность защиты.

1. Самая простая линия защиты представляет собой **физические барьеры**, которые предотвращают попадание инфекции — бактерий и вирусов — в организм.

2. Если возбудитель проникает через эти барьеры, **промежуточную неспецифическую реакцию** на него осуществляет **врождённая иммунная система** — это то, что существует с рождения, например, человек никогда не заболеет собачьей чумой, а собака корью, врожденная невосприимчивость.

3. Если возбудители успешно преодолевают воздействие врожденных иммунных механизмов, у позвоночных существует **третий уровень защиты** — **приобретённая иммунная защита**.



# Иммунитет

*наследственный* (**врожденный,**  
**ВИДОВОЙ**)  
**- *приобретенный* (*адаптивный*)**

# Иммунитет

## Клеточный иммунитет:

- специфический (лимфоциты)
- неспецифический (дендритные клетки, полинуклеары, макрофаги)

## Гуморальный иммунитет:

- специфический (иммуноглобулины)
- неспецифический (система комплимента, опсонины, белки острой фазы, интерфероны. ЦИТОКИНЫ)

## Аллергия ( греч. *allos*-другой и *ergon*-действие)

означает гиперчувствительность иммунной системы организма при повторных воздействиях аллергена на ранее сенсibilизированный этим аллергеном организм. Термин «аллергия» был введён венским педиатром Клеменсом Фон Пирке в 1906 году. Он заметил, что у некоторых из его пациентов наблюдаемые симптомы могли быть вызваны определёнными веществами (аллергенами) из окружающей среды: пылью, пыльцой растений, некоторыми видами пищи.

Наиболее распространенными агентами, вызывающими аллергию являются: пыль и клещи домашней пыли, чужеродные белки, содержащиеся в донорской плазме и вакцинах, пыльца растений(пыленоз), плесневые грибы, лекарственные препараты,(антибиотики, салицилаты, местные, анестетики, орехи, морепродукты, яйца, бобовые, молоко, злаки, цитрусовые, мёд, пчелиный и осиный яды, шерсть животных, тараканы, бытовая химия и многое другое. **Анафилаксия** - аллергическая реакция немедленного типа, возникает при парентеральном введении аллергена. Например, анафилактический шок - одна из наиболее тяжелых форм аллергии. Это состояние может возникнуть при введении лечебных сывороток, антибиотиков, новокаина и др.



**Аллергены** по происхождению делят на экзогенные (бытовые факторы, шерсть домашних животных, пищевые продукты, пыльца растений, лекарственные препараты и др.) и эндогенные (аутоаллергены), которые образуются из собственных белков под влиянием различных повреждающих факторов. Эти эндоаллергены становятся причиной многообразных аутоаллергических болезней- пароксизмальной холодовой гемоглобинурией, энцефаломиелит.



