**Часть вторая**

Организм способен распознавать появление чужеродных веществ или клеток. Он способен удалить чужеродные вещества, чтобы сохранить свою жизнеспособность, мобилизовав свои клетки и образуемые ими вещества.

Эту способность организма называют иммунитетом.

У кольчатых червей, моллюсков, членистоногих появляются антителоподобные белки.

Иммуноглобулины - антитела специфического строения, обнаруживаются у миног и миксин (низшие позвоночные).

Одновременно у них закладываются зобная железа и примитивная селезенка.

У хрящевых (акулы, скаты, химеры) и костных рыб появляются секреторные иммуноглобулины и иммуноглобулины, связанные с поверхностной мембраной лимфоцитов. У них имеются плазматические клетки синтезирующие иммуноглобулины.

У двоякодышащих рыб, земноводных, пресмыкающихся, птиц происходит разделение гаммоглобулинов на классы. Из пяти имеющихся групп иммунлобулинов у каждого класса позвоночных свой тип иммуноглобулина.

Сложная система защитных механизмов позволяет человеку противостоять атакам болезнетворных микробов. Эти механизмы позволяют также позволяют удалять из организма чужеродные материалы.

Три важных защитных механизма связаны с кровью.

1. **Свёртывание крови**

Кровь, вытекающая из любой повреждённой ткани через определённый промежуток времени свёртывается (коагулирует), образуя кровяной сгусток, который препятствует попаданию в рану болезнетворных микробов и предотвращает кровопотерю.

1. **Фагоцитоз**

Фагоциты «заглатывают» микроорганизмы, остатки мёртвых клеток, а также различные частицы, например, пыль в лёгких. Они ползут к веществам, выделяемым повреждёнными клетками крови, ткани, кровяными сгустками или непосредственно бактериями. Такое движение к источнику химического стимула называется хемотаксисом.

1. **Иммунный ответ**

Иммунный ответ на инфекцию – это образование *антител* против *антигенов*, которые проникают в организм.

Когда в организм животного или человека попадает чужеродное вещество, то организм синтезирует молекулу – антитело, которое представляет собой белок, называемый иммуноглобулином. Сто миллионов различных антител способен образовать человеческий организм, которые могут распознать, практически любые антигены. И даже те чужеродные вещества, с которыми данный человек никогда не стакивался.

Из стволовых клеток в костном мозге образуется Т- и В- лимфоциты. Эти клетки из костного мозга переходят в тимус – вилочковую железу и там они дозревают.

Две системы иммунитета (клеточный и гуморальный) сформировавшиеся у млекопитающих связаны с развитием двух типов лимфоцитов – Т- и В- клеток.

**Т-клетки** обеспечивают клеточную иммунную защиту организма. Они атакуют клетки, инфицированные вирусами или микроорганизмами. Трансплантированные органы и ткани, злокачественные клетки. *Клеточным* этот ответ называется потому, что в атаке учувствуют вся иммунная клетка и свободные антитела при этом не выделяются.

**В-клетки** производят антитела, высвобождающиеся в жидкую среду – плазму, тканевую жидкость и лимфу. Латинское слово *humor* обозначает – жидкость. В связи с этим, этот тип иммунитета носит название *гуморальный*. Тем более, что атака на микроорганизмы происходит в жидкой среде.

**Типы иммунитета**

Существуют два типа иммунитета: *активный* и *пассивный*. Пассивный иммунитет в отличие от активного обеспечивает немедленную защиту. Однако, пассивный иммунитет действует недолго, потому что антитела, выработанные одним индивидуумом против данного антигена и переданные другому индивидууму разрушаются естественными биологическими процессами, которые протекают в организме. Для развития активного иммунитета требуются дни, а иногда недели. Каждый тип иммунитета может приобретаться *естественным* и *искусственным* путём.

**Естественный активный иммунитет**

Этот иммунитет приобретается в том случае, когда организм сам вырабатывает антитела при попадании инфекции. Этот иммунитет ещё более эффективен при повторном попадании той же инфекции, благодаря иммунологической памяти. Такой иммунитет может сохраняться в течении долгого времени или всю жизнь.

**Искусственный активный иммунитет**

Этот иммунитет приобретается путём вакцинации (иммунизации). Вакцинация используется путём инъекции или реже путём приёма внутрь (перорально). Вакцина состоит из небольшого количества антигена, который неопасен для здоровья. В результате вакцинации в организме образуются антитела и клетки памяти. Для усиления иммунитета и его продолжительности делается повторная вакцинация, называющаяся ревакцинацией. В состав вакцин в настоящее время входит несколько типов иммуногенных компонентов.

**Естественный пассивный иммунитет**

Естественный пассивный иммунитет приобретается естественным путём. В случае внутриутробного развития, материнские антитела через плаценту проникают в кровь плода. Они обеспечивают защиту младенца до тех пор, пока иммунная система младенца не начнёт функционировать в полную силу. В первые дни жизни ребёнок получает антитела, содержащиеся в молозиве (секрете молочных желёз). Белковые молекулы без их расщепления всасываются в кишечник младенца, благодаря чему и возникает естественный пассивный иммунитет.

**Искусственный пассивный иммунитет**

Если патоген вызвал заболевание или существует угроза заболеть соответствующей болезнью, то можно извлечь антитела, образовавшиеся в одном организме и ввести в кровь другого. Даже если этот организм не относится к тому же биологическому виду. Например, раньше использовали сыворотку крови лошадей, заражённых столбняком и дифтерией для прививок людям. Для создания искусственного пассивного иммунитета человеку в настоящее время вводят только человеческую сыворотку.

**Органы иммунитета:**1. Тимус - вилочковая железа
2. Костный мозг
3. Лимфатические узлы
4. Лимфоидная ткань селезёнки

**Тимус**В верхней части грудной клетки, за грудиной, расположена вилочковая железа - центральный орган иммунной системы. Этот орган состоит из двух больших долей. Каждая доля состоит из более мелких долек. Каждая долька состоит из коркового и мозгового вещества.
Из первоначальный клетки коркового вещества образуется клетки

Т-лимфоцитов. В начале эти клетки переносятся в мозговое вещество. Потом они переносятся в лимфатические узлы и селезёнку.

**Костный мозг**
Костный мозг заполняет полости костей у позвоночных.
Миелоидная ткань, находящаяся в красном костном мозге, является основным кроветворным органом. Она сохраняется в течение всей жизни в ребрах, в грудине, в костях черепа, в костях таза, в позвонках, в эпифизах трубчатых костей.

**Лимфатический узел**
Лимфатический узел располагается в местах слияния крупных сосудов. Количество лимфатических узлов человека более трёхсот. Диаметр узлов от двух до тридцати миллиметров. Каждый узел покрыт соединительной капсулой. Из приносящих лимфатических сосудов лимфа поступает в краевой синус, который находится под соединительной капсулой. Из краевого синуса в толщу лимфатического узла попадает и лимфа, и кровь из кровеносных сосудов. В корковом слое лимфоидной ткани находятся фолликулы. В части фолликул образуются зародышевые центры. Зародышевые центры появляются в том случае, когда в орган проникает антиген.

**Селезёнка**

Селезёнка, выполняющая функцию кроветворения, находится в брюшной полости. Она учувствует в защитных реакциях организма. Снаружи селезёнка покрыта соединительной тканью. Внутри она делится перегородками. В белой пульпе селезёнки собираются лимфоциты.

В красной пульпе, заполненной кровью, преобладают эритроциты, поэтому её цвет красный.

Т- и В-лимфоциты проникают в белую пульпу из центральных органов иммунной системы.

«Лимфоидная ткань селезёнки участвует в лимфоидных реакциях гуморального типа».