

### **Лекция 3. Медико-биологические особенности воздействия на организм человека факторов окружающей среды**

**Организм** – биологическая система, состоящая из взаимосвязанных и соподчинённых элементов, взаимоотношения которых и особенности их строения подчинены их функционированию как единого целого. Организм человека состоит из систем органов, которые взаимодействуют между собой. Каждая система органов выполняет свою, конкретную функцию, но в целом организме она приобретает новое свойство – осуществлять связь с внешней средой для того, чтобы на любое изменение окружающей среды так изменить работу органов и систем органов, чтобы химический состав и физические свойства внутренней среды не изменились. Это необходимо для сохранения и поддержания постоянства внутренней среды. Системы органов работают не изолированно, а объединяются для достижения полезного результата, образуя временное объединение – функциональную систему. Функционирование организма как единого целого обеспечивается взаимодействием нервной и гуморальной регуляции.

Взаимосвязь органов и систем органов в функциональных системах организма обеспечивает:

- а) поддержание физиологической нормы содержания глюкозы в плазме крови;
- б) поддержание постоянной температуры тела;
- в) поддержание физиологической нормы содержания воды и минеральных солей в плазме крови.

**Регуляция деятельности организма.** Организм человека – единая система. Между отдельными его структурами (клетками, тканями, органами, системами органов) в процессе жизнедеятельности устанавливается тесная взаимосвязь и взаимодействие. Все процессы, происходящие в организме человека, соподчинены и согласованы друг с другом. Поэтому на любой раздражитель, поступающий как из внешней среды, так и из разных органов и тканей, организм человека реагирует как единое целое. Такая интеграция всех систем органов в единый организм, позволяющая ему нормально существовать в постоянно меняющихся условиях внешней среды, достигается двумя механизмами регуляции функций – нервным и гуморальным (химическим).

Нервная регуляция осуществляется нервной системой – головным и спинным мозгом – через отходящие от них нервные волокна, которыми пронизаны все органы тела человека. Этот вид регуляции обеспечивает быстрые ответные реакции организма в целом, или его определенных клеток, или их групп (локальный ответ) на то или другое раздражение.

Нервная регуляция носит рефлекторный характер. Рефлекс – это ответная реакция организма на раздражение рецепторов, осуществляемая при участии ЦНС. Разные раздражители, постоянно воздействующие на организм, воспринимаются специализированными рецепторами. Есть рецепторы, воспринимающие раздражения светом, звуком, теплом, холодом, прикосновением и др. Возникшее в форме нервного импульса возбуждение от рецепторов передается по чувствительным нервным волокнам в соответствующий нервный центр ЦНС, регулирующий деятельность строго определенного органа.

Нервный центр – это совокупность вставочных нейронов, обеспечивающих переключение возбуждения с чувствительных нейронов на двигательные. Из ЦНС по двигательным нейронам оно передается к различным органам, отвечающим соответствующим образом на поступившее возбуждение. Путь, по которому возбуждение распространяется от рецептора до эффектора (рабочего органа), называется рефлекторной дугой. В состав рефлекторной дуги входят: рецептор, чувствительный нерв, нервный центр, двигательный нерв и исполнительный (рабочий) орган – эффектор. Рефлекторная дуга выполняет свои функции только при условии целостности всех составляющих ее элементов.

Наряду с возбуждением большое значение для рефлекторной реакции организма имеет торможение. Торможение – это нервный процесс, выражающийся в задержке возбуждения в ответ на раздражение или в ослаблении уже возникшего в коре головного мозга возбуждения. Оба процесса – возбуждение и торможение – взаимосвязаны друг с другом и обеспечивают нормальную согласованную деятельность всех органов и организма в целом. Например, во время бега или ходьбы в нервных центрах происходит чередование возбуждения и торможения, благодаря которому обеспечивается регуляция работы мышц-сгибателей и мышц-разгибателей.

Гуморальная регуляция осуществляется биологически активными химическими веществами – гормонами, поступающими к тканям и органам через жидкости внутренней среды организма – кровь, лимфу, тканевую жидкость. Гормоны вырабатываются железами внутренней секреции вдали от регулируемого органа и оказывают регулирующее воздействие сразу на многие органы и ткани. Как правило, гормональной регуляции подвергаются медленно протекающие процессы (рост тела, половое созревание и др.).

Несмотря на указанные различия в скорости и локальности воздействия, обе системы регуляции взаимосвязаны друг с другом. Многие гормоны влияют на деятельность нервной системы, а нервная система, в свою очередь, оказывает регулирующее действие на протекание всех процессов в организме, в том числе и на гуморальные. В результате создается единый скоординированный механизм нервно-гуморальной регуляции функций

организма человека при ведущей роли нервной системы. Эта регуляция осуществляется автоматически по принципу саморегуляции, что обеспечивает поддержание относительного постоянства внутренней среды организма. Саморегуляция осуществляется благодаря обратным связям между регулируемым процессом и регулирующей системой. Как саморегулирующаяся система организм человека успешно приспосабливается к меняющимся условиям внешней среды.

Основным методом познания механизмов и закономерностей является **эксперимент**, позволяющий не только ответить на вопрос, что происходит в организме, но и выяснить также, как и почему происходит тот или иной физиологический процесс, как он возникает, какими механизмами поддерживается и управляется. При изучении любого процесса или явления обычно создают условия, в которых можно их вызвать и в последующем ими управлять. В зависимости от того, какую цель преследует эксперимент, ему соответствует и определённый характер методических приёмов. Для глубокого проникновения в природу протекающих в организме процессов, доведения анализа до молекулярного уровня нервной системы, мышечной или секреторной клетки (изолированных от всех процессов, которые происходят в организме) используют так называемые аналитические исследования. Значение их трудно переоценить, так как только в этих исследованиях может быть получено исчерпывающее представление об отдельной клетке, ее органеллах, возможностях и особенностях мембранных процессов и т. д.

На ранних этапах развития физиологической науки при изучении функций и значения того или иного органа особой популярностью пользовались методики удаления либо части, либо всего органа (**метод экстирпации**) с последующим наблюдением и регистрацией того, какими последствиями сопровождается вмешательство. В иных случаях изучаемый орган не удаляют, а пересаживают в том же организме на новое место или переносят в другой организм (**метод трансплантации**). Такой подход оказался особенно результативным при изучении функций эндокринных желез.

Для рассмотрения деятельности органов, расположенных в глубине тела и недоступных непосредственному наблюдению, используют **фистульный метод**. Суть его состоит в том, что один конец металлической или пластмассовой трубки вводят в полный орган (желудок, кишку, желчный пузырь), второй – закрепляют на поверхности кожи.

Вариантом подобного подхода может служить и **методика катетеризации**. В этом случае вводят тонкие синтетические трубки – катетеры, которые используют и для регистрации происходящих в изучаемых органах процессов, и для введения различных фармакологических веществ и препаратов.

Для того чтобы установить зависимость функции органа от влияния нервной системы, прибегают к **методике денервации**. При этом либо перерезают нервные волокна, иннервирующие орган, либо (для возбуждения деятельности органа) используют электрический или химический вид раздражения.

В последние десятилетия широкое применение нашли различные **инструментальные методики** в сочетании со стимуляцией мозговых или периферических структур у бодрствующих ненаркотизированных животных и регистрацией у них электрической активности посредством вживления макро- и микроэлектродов.

Функции отдельных органов изучают как в целостном организме, так и после их извлечения. В последнем случае извлеченному органу прежде всего создают необходимые условия: температуру, влажность или подачу специальных питательных растворов через сосуды изолированного органа (**метод перфузии**). Подобные условия необходимы по преимуществу для микрофизиологических экспериментов, когда в качестве объекта используют отдельную мышечную, нервную или другую клетку.

Потребность в сохранении жизни человека существовала на всех этапах его развития, и уже в древние времена формировались элементарные представления о деятельности организма человека, являясь обобщением накопленного человечеством опыта. Отец медицины Гиппократ (460–377 гг. до н. э.) представлял организм человека как некое единство жидких сред и психического склада личности, подчеркивал связь человека со средой обитания и то, что движение является основной формой этой связи. Это определяло его подход к комплексному лечению больного. Аналогичный в принципе подход был характерен для врачей древнего Китая, Индии, Ближнего Востока и Европы.