

Частное учреждение образования
«Минский институт управления»

Физиология поведения

Курс лекций
1-23.01.04 - ПСИХОЛОГИЯ
4 издание переработанное и дополненное

Минск
Изд-во МИУ
2013

Автор-составитель М.Н. Мисюк
Доцент кафедры юридической психологии МИУ,
кандидат медицинских наук, доцент психологии,
врач высшей категории

Лекция 2

Общие принципы функционирования целого организма.

Роль физиологических систем организма в регуляции поведения человека

Общие принципы функционирования — корреляция, регуляция, рефлекс и саморегуляция — отработаны живыми организмами в течение миллионов лет эволюционного развития.

Корреляция — взаимодействие элементов в целом организме, при котором они, взаимодействуя друг с другом, в то же время выполняют и присущие только им функции.

Коррелятивные связи подразделяют на механические и химические. Примером механических коррелятивных связей является взаимодействие работающих сердца и легких, кишечника и прилегающих органов — печени, желудка и т.д. Химическая корреляция осуществляется с помощью веществ — «посредников», к которым относятся медиаторы и другие, биологически активные вещества.

Химическая корреляция может быть контактной и дистантной.

При контактном взаимодействии прилегающие участки мембран обмениваются протоплазмой и биологически активными веществами. Дистантное взаимодействие осуществляется с помощью химических веществ белковой природы — гормонов и олигопептидов.

Регуляция — это когда одна структура или процесс направленно подчиняет другую структуру или процесс в интересах целого организма. Регуляция осуществляется нервным, гуморальным и нейрогуморальным способами.

Гуморальная регуляция реализуется за счет веществ, циркулирующих в жидкостях организма — крови, лимфе, цереброспинальной, тканевой и др. и осуществляется относительно медленно.

Наряду с медленной регуляцией существует и быстрая — нервная — регуляция. В целом организме гуморальная и нервная регуляция существуют в форме нейрогуморальной регуляции. Она осуществляется путем первичного действия гуморальных факторов на нервные центры, которые по нервным путям распространяют влияние на периферические органы.

Рефлекс — ответная реакция организма на различные воздействия, осуществляемая с помощью нервной системы. Фактором, вызывающим рефлекс, является стимул, который может действовать на организм извне и из внутренней среды.

Саморегуляция — такая форма жизнедеятельности, при которой отклонение той или иной функции от уровня, обеспечивающего нормальную жизнедеятельность, и, прежде всего оптимальный клеточный метаболизм, является причиной возвращения этой функции к исходному уровню.

Морфофункциональными единицами саморегуляции в организме являются функциональные системы.

Под функциональными системами понимают такие самоорганизующиеся и саморегулирующиеся динамические организации, деятельность всех составных компонентов которых взаимодействует достижению полезных для организма в целом приспособительных результатов. Такими результатами, прежде всего, являются различные показатели обмена веществ организма. Более высокий уровень составляют результаты поведенческой деятельности человека, его социальной и психической деятельности.

Рефлекс и функциональная система выступают в качестве единиц жизнедеятельности: рефлекс — как единица отраженной деятельности, а функциональная система — как единица процессов саморегуляции.

Общая теория функциональных систем строится на основе нескольких ведущих положений.

Приспособительный результат является ведущим системообразующим фактором поведения.

Полезными приспособительными для организма результатами, формирующими функциональные системы различного уровня организации, являются следующие.

Метаболические результаты: конечные продукты останавливают или, наоборот ускоряют течение метаболических реакций и выступают в форме полезных для организма результатов.

Благодаря активным метаболическим процессам во внутренней среде организма постоянно происходит потребление или накопление определенных веществ. Это формирует пищевые, половые, выделительные, защитные и другие биологические потребности живых существ, удовлетворение которых требует активного воздействия живых существ на окружающую их среду.

Гомеостатические результаты представлены показателями крови и других жидких сред организма, уровнем питательных веществ, гормонов, олигопептидов, нейромедиаторов и др.

Результаты поведенческой деятельности животных и человека направлены на удовлетворение ведущих метаболических, биологических потребностей. Результатами поведенческой деятельности являются и факторы, препятствующие удовлетворению метаболических и других потребностей организма, которых живые существа в своей деятельности пытаются избегать или преодолевать.

Результаты стадной (зоосоциальной) деятельности животных имеют большое значение для выживания как отдельных особей, так и целого вида. При объединении животных в сообщества их индивидуальные потребности подчиняются интересам сообщества. Деятельность животных, направленная на достижение зоосоциальных результатов, нередко приобретает альтруистический характер в интересах сообщества и, прежде всего его выживания.

Результаты социальной деятельности человека представлены плодами учебной и производственной деятельности, бытовой активности, мероприятиями по защите общества, общением с предметами культуры, искусства и др. Социальная деятельность человека строится специальными функциональными системами, определяющими его психическую, мыслительную деятельность. Совокупная деятельность людей направлена на создание общественного продукта, охрану окружающей среды, мероприятия по общественной защите и др.

В целом организме проявляется взаимодействие различных функциональных систем, когда деятельность одной функциональной системы во времени сменяется другой. Отчетливо этот принцип проявляется в непрерывности процессов питания, пищеварения и выделения.

Функциональная система, определяющая поиск и нахождение пищи, при употреблении пищи сменяется деятельностью функциональной системы, результатом деятельности которой является обработка пищи в ротовой полости, которая завершается ответственным результатом — актом глотания. Процессы механической и химической обработки пищи в желудке с конечным результатом — поступлением пищи в двенадцатиперстную кишку определяются активностью последующей функциональной системы. Обработка питательных веществ в тонкой кишке завершается их всасыванием, после чего происходит смена пищеварительных функциональных систем, включая завершающий результат этой деятельности — акт выделения ненужных продуктов — акты мочевыделения и дефекации.

Аналогичные процессы последовательной смены функциональных систем наблюдаются в динамике процессов дыхания, выделения, кровообращения, поведения.

Физиология — наука, которая на основе частных процессов и механизмов строит системную динамику работы целого организма.

Системогенез — это избирательное созревание функциональных систем и их отдельных частей в процессе пре- и постнатального онтогенеза организма. Процессы системогенеза определяют последовательное развитие, становление и взаимодействие функциональных систем и их деструкцию в довольно длительных отрезках индивидуальной жизни живых существ.

Системное квантование процессов жизнедеятельности

Каждый результативный отрезок жизнедеятельности, определяемый специальной функциональной системой, рассматривается как «системный квант».

«Системокванты» обнаруживаются на разных уровнях жизнедеятельности. Каждый «системоквант» поведения включает этапные и конечные результаты поведения, удовлетворяющие исходную потребность. «Системокванты» целенаправленной деятельности могут строиться на основе биологических (метаболических), а у человека — социальных потребностей.

Функции внутренних органов регулируются нервными центрами продолговатого мозга, гипоталамуса и лимбической системы. Все эти структуры участвуют в поддержании постоянства внутренней среды организма и влияют на работу всех его систем — сердечнососудистой, эндокринной, пищеварительной, выделительной, половой, дыхательной и др.

Вегетативная нервная система регулирует сокращения висцеральных мышц и деятельность желез внутренней и внешней секреции.

Регуляторные влияния соматической нервной системы подчинены сознанию. К ней относятся главные чувствительные и двигательные пути и их центры, кора головного мозга, базальные ганглии и мозжечок.

Различные отделы вегетативной нервной системы — лимбическая система, гипоталамус, продолговатый мозг отвечают за регуляцию деятельности внутренних органов на разных уровнях.

Лимбическая система участвует в осуществлении сложных поведенческих актов — пищевого, родительского, полового и территориального поведения.

Гипоталамус располагает центрами регуляции температуры тела и водного баланса и влияет на пищевое, половое и эмоциональное поведение. Он играет важную роль в регуляции эндокринных функций.

В продолговатом мозгу находятся регуляторные центры сердечнососудистой и дыхательной систем. В вегетативной нервной системе, главной задачей, которой является проведение импульсов от ЦНС к внутренним органам, расположены эфферентные вегетативные нейроны.

ВНС подразделяется морфологически и функционально на два отдела: парасимпатический и симпатический. Между этими отделами обычно существует антагонизм: под действием парасимпатических нервов железы или мышцы внутренних органов подвергаются возбуждению, а под действием симпатических — торможению.

Два главных медиатора вегетативных нейронов — это ацетилхолин и норадреналин. Нейроны, выделяющие ацетилхолин, называются холинэргическими, а норадреналин — адренергическими. Общее возбуждение симпатической нервной системы помогает организму справиться со стрессовой ситуацией. Симпатическая система ускоряет ритм сердца, повышает артериальное давление, кровоток в мышцах и уровень глюкозы в крови; на деятельность же пищеварительной системы она оказывает угнетающее влияние. Все эти эффекты помогают организму справиться со стрессом. Парасимпатическая система отвечает за восстановление ресурсов — снижение частоты сердечных сокращений и артериального давления и стимуляция функции пищеварительной системы.

Особенно важную роль в гуморальном взаимодействии органов, тканей и клеток играют те из них, которые имеют специализированную способность вырабатывать вещества, изменяющие состояние организма, функцию и структуру органов и тканей. Эти

вещества называют гормонами, а выделяющие их органы — эндокринными железами или железами внутренней секреции. Они названы так потому, что в отличие от желез внешней секреции не имеют выводных протоков и выделяют образующиеся в них вещества непосредственно в кровь.

К железам внутренней секреции относятся гипофиз, щитовидная железа, околощитовидные железы, вилочковая железа, островковый аппарат поджелудочной железы, кора и мозговое вещество надпочечников, половые железы и плацента, эпифиз.

Гормоны обладают дистантным действием, поступая в кровяное русло они оказывают влияние на органы и ткани расположенные вдали от той железы, где они образуются.

Выделяют четыре типа влияния гормонов на организм:

- 1) метаболическое (действие на обмен веществ);
- 2) морфогенетическое (стимуляция формообразовательных процессов, дифференцировки, роста и пр.);
- 3) кинетическое (включающее определенную деятельность исполнительных органов);
- 4) корригирующее (изменяющее интенсивность функции органов и тканей).

Характерным свойством гормонов является их высокая физиологическая активность. Это означает, что очень малое количество гормона может вызвать изменения функций организма. Гормоны быстро разрушаются в тканях, в частности в печени, поэтому необходимо постоянное выделение соответствующей железой.

Известные гормоны позвоночных могут быть разделены на три основных класса:

- 1) стероиды;
- 2) производные аминокислот;
- 3) белково-пептидные соединения.

Стероидные гормоны и гормоны-производные аминокислот не имеют видовой специфичности. Белково-пептидные гормоны обладают видовой специфичностью.

Отдельные фрагменты молекул гормонов несут различную функцию: фрагменты (гаптомеры), обеспечивающие поиск места действия гормона; агтоны — обеспечивающие специфические влияния гормона на клетку; фрагменты, регулирующие степень активности гормона и другие свойства его молекулы.

Гормоны транспортируются кровью, как в свободном, так и в связанном с белками плазмы крови виде.

Важное значение имеет скорость поглощения гормонов клетками органов и тканей; скорость разрушения их печенью и другими органами и выведения их почками.

Регуляция функций эндокринных желез осуществляется несколькими способами:

- 1) прямое влияние на клетки железы с целью концентрации в крови того вещества, уровень которого регулирует данный гормон;
- 2) опосредованное, нейрогуморальное влияние.

Например, это усиление секреции инсулина при повышении концентрации глюкозы в крови, протекающей через поджелудочную железу.

Нервная регуляция физиологических функций осуществляется строго локально — через определенные синапсы, напоминая по точности эффекта телеграфную связь, где телеграмма доставляется точно по определенному адресу. В отличие от этого принцип влияния гормонов напоминает радиосвязь, когда посылаемый в эфир сигнал адресуется «всем, всем, всем»; в действительности же радиосигнал, посланный всем, доходит до адресата, лишь при наличии приемника, точно настроенного на волну данной станции. Подобно этому и в организме гормон хотя и достигает с током крови всех органов и тканей, но действует при этом лишь на клетки, ткани и органы, которые обладают специфическими рецепторами, настроенными на восприятие именно данного гормона. Такие органы и ткани получили название органов и тканей-мишеней. Рецептор представляет собой специальный белок, определенная часть молекулы которого совпадает с гаптометром молекулы гормона. Это и обеспечивает прием сигнала, т.е. специфическое взаимодействие гормона с клеткой. Данные рецепторы могут располагаться внутри клетки, но могут быть встроены в поверхностную мембрану клетки. Гормоны, плохо проникающие внутрь клетки, фиксируются на мембране снаружи. В этом случае необходимо наличие внутриклеточных посредников — медиаторов, передающих влияние гормона на определенные внутриклеточные структуры. Гормоны, сравнительно легко проникающие через мембрану клетки (стероидные, тиреоидные), оказывают непосредственное специфическое влияние на определенные внутриклеточные структуры. Их действие разворачивается и осуществляется длительно, так как они, как правило, влияют на процессы синтеза определенных клеточных белков.