

Тема 11

Элементарная сенсорная психика

План занятия

Элементарная сенсорная психика

- Низший уровень психического развития
- Высший уровень развития элементарной сенсорной психики
- Зачатки высших форм поведения

ЭЛЕМЕНТАРНАЯ СЕНСОРНАЯ ПСИХИКА

филогенез простейших шел параллельно развитию низших многоклеточных животных, а это нашло свое отражение в формировании у простейших аналогов органов таких животных. Эти аналоги получили название органелл

- **Движения простейших** отличаются большим разнообразием, причем в этом типе простейших животных встречаются способы локомоции, которые совершенно отсутствуют у многоклеточных животных.
- *амебы передвигаются при помощи «переливания» плазмы из одного участка тела в другой.*
- *Другие представители простейших, грегарины, передвигаются своеобразным «реактивным» способом – путем выделения из заднего конца тела слизи, «толкающей» животное вперед.*
- *Существуют и простейшие, пассивно парящие в воде.*
- *Большинство простейших передвигаются активно с помощью особых структур, производящих ритмичные движения, – жгутиков или ресничек.*

- Жгутики и реснички приводятся в движение сокращениями миофибрилл, которые образуют волоконца, мионемы, соответствующие мышцам многоклеточных ЖИВОТНЫХ.
- *Мионемы располагаются в строгом порядке, чаще всего в виде колец, продольных нитей или лент, а у высших представителей и в виде специализированных систем.*
- *Интересно отметить, что, как правило, мионемы имеют гомогенную структуру, что отвечает гладкой мускулатуре многоклеточных животных, однако иногда встречаются и поперечно исчерченные мионемы, сопоставимые с поперечно-полосатой мускулатурой высших животных.*

Таким образом, перемещение животного в пространстве совершается путем сокращений.

Именно сократительная функция, носителем которой являются у простейших мионемы, а у многоклеточных мышцы, обеспечивала все разнообразие и всю сложность двигательной активности животных на всех этапах филогенеза.

Кинезы

- Локомоция простейших осуществляется в виде кинезов – элементарных инстинктивных движений.

Типичным примером кинеза является ортокинез – поступательное движение с переменной скоростью.

Если, например, на определенном участке существует температурный градиент (перепад температур), то движения тучельки будут тем более быстрыми, чем дальше животное будет находиться от места с оптимальной температурой.

В отличие от ортокинеза при **клинокинезе** имеет место изменение направления передвижения.

Это изменение не является целеустремленным, а носит характер проб и ошибок, в результате которых животное в конце концов попадает в зону с наиболее благоприятными параметрами раздражителей.

Частота и интенсивность этих изменений (следовательно, и угол поворота) зависят от интенсивности воздействующего на животное (отрицательного) раздражителя (или раздражителей).

- осуществление наиболее примитивных инстинктивных движений – кинезов – определяется непосредственным воздействием градиентов интенсивности биологически значимых внешних факторов.
- Роль внутренних процессов, происходящих в цитоплазме, заключается в том, что они дают поведенческому акту «первый толчок», как и у многоклеточных животных.

Ориентация

Для достижения полного биологического эффекта клинокинетические, как и ортокинетические, движения нуждаются в дополнительной коррекции, позволяющей животному более адекватно ориентироваться в окружающей его среде по источникам раздражения, а не только менять характер движения при неблагоприятных условиях.

Ориентирующими элементами являются у представителей рассматриваемого типа и у других низших беспозвоночных, стоящих на данном уровне психического развития, простейшие таксисы.

Таксисы (др.-греч. τάξις — строй, порядок, расположение по порядку) — двигательные реакции в ответ на односторонне действующий стимул.

Источниками раздражения могут быть свет, температура, влага, химические вещества и другие.

Раздражители (стимулы) любого типа могут вызывать как отрицательную, так и положительную двигательную реакцию организмов:

- 1) в сторону жизненно благоприятных условий и раздражений внешней среды (таксисы положительные);
- 2) прочь от неблагоприятных (таксисы отрицательные).

Например, движение по направлению ко всему, что похоже на пищу, и от всего, что неприятно. У растений аналогичные реакции выражаются в изменениях направления роста и называются тропизмами.

По модальности воздействий и реакции в отношении многообразных компонент различаются:

- 1) фототаксисы - реакции на свет;
- 2) хемотаксисы - на раздражители химические;
- 3) термотаксисы - на температурные изменения;
- 4) геотаксисы - на силу тяжести;
- 5) гидротаксисы - на течение жидкостей.
- 6) тигмотаксис – на прикосновение (тактильный раздражитель)

Таксисы одноклеточных и многих низших многоклеточных животных представлены ортотаксисами - реакциями на ускорение или замедление передвижения, и клинотаксисами - реакциями на изменение направления передвижения на определенный угол.

Таксисы обычно свойственны одноклеточным организмам, лишенным системы нервной, но наблюдаются и у некоторых более высокоорганизованных видов. Их проявление максимально у простейших, средней степени - у червей и насекомых и сходит на-нет уже у примитивных млекопитающих. У животных с развитой системой нервной центральной и симметрично расположенными органами чувств сверх того возможен активный выбор направления передвижения и сохранение этого направления - топотаксисы. Они - постоянные компоненты даже самых сложных форм поведения.

- Возвращаясь к тигмотаксисам, важно отметить, что у инфузорий обнаружены специальные рецепторы тактильной чувствительности – осязательные «волоски», которые особенно выделяются на переднем и заднем концах тела.
- Эти образования служат не для поиска пищи, а только для тактильного обследования поверхностей объектов, с которыми животное сталкивается. Раздражение этих органелл и приводит к прекращению кинетической реакции.
- *При слабой тактильной стимуляции инфузория останавливается и прикладывается к этой поверхности так, чтобы максимальный участок тела соприкасался с поверхностью объекта (положительный тигмотаксис).*
- *Особенностью тигмотаксисной реакции является то, что она часто ослабевает, а затем и прекращается после прикасания к объекту максимальной поверхностью тела: приставшая к объекту туфелька в возрастающей мере начинает реагировать на иной раздражитель и все больше отделяется от объекта. Затем, наоборот, вновь возрастает роль тактильного раздражителя и т.д. В результате животное совершает возле объекта ритмичные колебательные движения.*

Четко выражена у туфельки и ориентация в вертикальной плоскости, что находит свое выражение в тенденции плыть вверх (отрицательный геотаксис – ориентация по силе земного притяжения).

- *У простейших не были обнаружены специальные органеллы гравитационной чувствительности. Поэтому было высказано предположение, что содержимое пищеварительных вакуолей действует у них наподобие статоцистов* высших животных.*
- *Обоснованность такого толкования подтверждается тем, что туфелька, проглотившая в опыте металлический порошок, плывет уже не вверх, а вниз, если над ней поместить магнит. В таком случае содержимое вакуоли (металлический порошок) уже давит не на нижнюю ее часть, а, наоборот, на верхнюю, чем, очевидно, и обуславливается переориентация направления движения животного на 180°*

Статоцист – орган чувства равновесия, основная часть которого состоит из замкнутой полости с включенным в нее статолитом – «камешком» (минеральной конкрецией).

- Считалось, что у инфузории (туфельки) передний конец тела особенно чувствителен в отношении температурных раздражений.
- О.Кёлер показал, что у разрезанной на две части туфельки передний и задний концы тела ведут себя в этом отношении в принципе так же, как целое животное.
- Отсюда напрашивается вывод, что реакция на изменения температуры является у простейших свойством всей протоплазмы.
- Очевидно, что для организма простейшего тепловая энергия еще не расчленяется на источник жизнедеятельности и сигнал о наличии такого источника. В связи с этим отсутствуют и специальные терморецепторы.
- Следовательно, мы имеем, здесь пример «сосуществования» у простейших допсихического и психического отражения.

Подытоживая, можно сказать, что ориентация поведения простейших осуществляется только на основе ощущений и ограничена элементарными формами таксисов, позволяющими животному избегать неблагоприятные внешние условия.

За отдельными исключениями, активность простейших находится в целом как бы под отрицательным знаком, ибо эти животные попадают в сферу действия положительных раздражителей, уходя от отрицательных.

Это значит, что поисковая фаза инстинктивного поведения (кинезов) в указанном отношении еще крайне недоразвита. К тому же она явно лишена сложной, многоэтапной структуры. Возможно, что во многих случаях эта фаза вообще отсутствует. Во всем этом проявляется не только исключительная примитивность инстинктивного поведения на данном уровне, но и предельная скудность содержания психического отражения.

Что касается пластичности поведения простейших, то и здесь простейшие обладают лишь самыми элементарными возможностями.

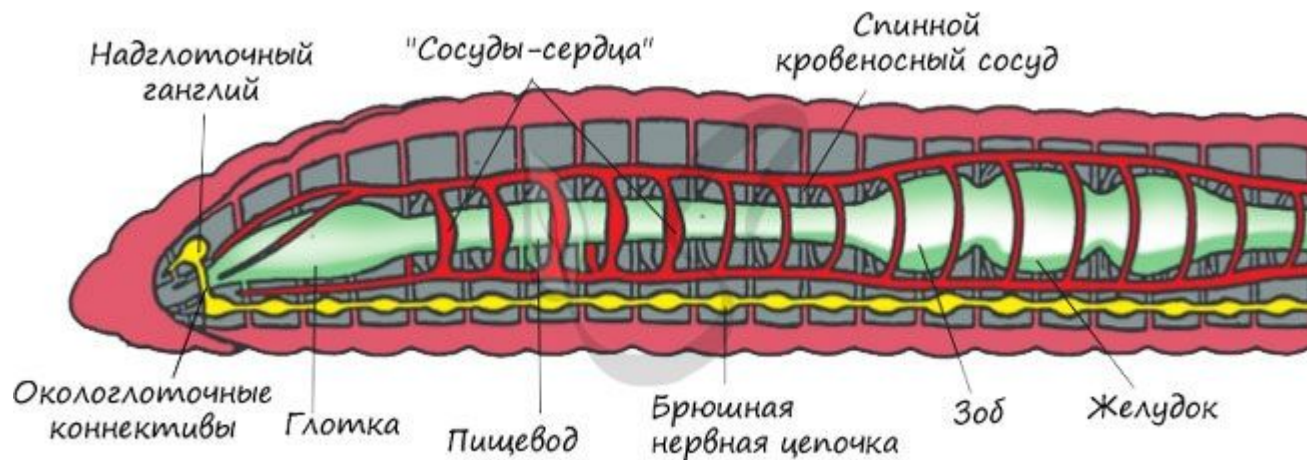
Это вполне закономерно: элементарному инстинктивному поведению может соответствовать лишь элементарное научение.

Последнее представлено наиболее примитивной формой – привыканием, и лишь в отдельных случаях, может быть, встречаются зачатки ассоциативного научения.

ВЫСШИЙ УРОВЕНЬ РАЗВИТИЯ ЭЛЕМЕНТАРНОЙ СЕНСОРНОЙ ПСИХИКИ

У самых примитивных представителей многоклеточных животных создались принципиально новые условия поведения в результате появления качественно новых структурных категорий – тканей, органов, систем органов.

Это обусловило возникновение специальной системы координации деятельности ЭТИХ многоклеточных образований и усложнившегося взаимодействия организма со средой – нервной системы



Нервная система

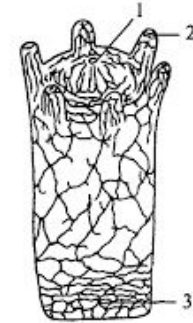
- Возникновение нервной системы – важнейшая веха в эволюции животного мира, и в этом отношении даже примитивные многоклеточные беспозвоночные качественно отличаются от простейших.
- Важным моментом здесь является резкое ускорение проводимости возбуждения в нервной ткани: в протоплазме скорость проведения возбуждения не превышает 1–2 микрон в секунду, но даже в наиболее примитивной нервной системе, состоящей из нервных клеток, она составляет 0,5 метра в секунду!



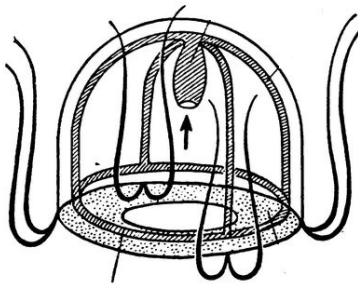
Нервная система

Нервная система существует у низших многоклеточных в весьма разнообразных формах:

- сетчатой (например, у гидры),
- кольцевой (медузы),
- радиальной (морские звезды) и
- билатеральной (плоских червей и примитивных моллюсков).



*Диффузная,
или сетчатая
нервная
система гидры*



Нервное кольцо медузы

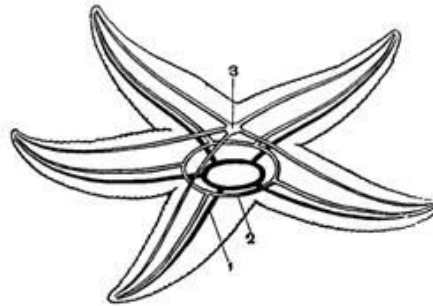


Схема тройной нервной системы морской звезды:
1 - эктоневральный отдел;
2 - гипоневральный отдел;
3 - апикальный отдел



Планария

Нервная система

- Зарождение и эволюция нервной системы обусловлены необходимостью координации разнокачественных функциональных единиц многоклеточного организма, согласования процессов, происходящих в разных частях его при взаимодействии с внешней средой, обеспечения деятельности сложно устроенного организма как единой целостной системы.
- Огромное значение имел в этом отношении и процесс цефализации, т.е. обособления головного конца организма и сопряженного с ним появления головного мозга.

Только при наличии головного мозга возможно подлинно централизованное «кодирование» поступающих с периферии сигналов и формирование целостных «программ» врожденного поведения, включая высокую степени координации всей внешней активности животного.

Движения.

- Двигательная активность кольчатых червей как при локомоции, так и при добывании пищи отличается большим многообразием и достаточной сложностью. Обеспечивается это сильно развитой мускулатурой, представленной прежде всего так называемым кожно-мышечным мешком. Он состоит из двух слоев: внешнего, состоящего из кольцевых волокон, и внутреннего, состоящего из мощных продольных мышц. Последние простираются, несмотря на сегментацию, от переднего до заднего конца туловища. Ритмичные сокращения продольной и кольцевой мускулатуры кожно-мышечного мешка обеспечивают локомоцию

Органы чувств и сенсорные способности

- Устройство и функционирование органов чувств простейших, представлены весьма различными образованиями в соответствии с общим уровнем организации животного.
- первичные органы чувств примитивных простейших были плюромодальными, т.е. они обладали лишь общей, присущей всей живой материи чувствительностью, но в повышенной степени.
- Специализация чувствительных клеток по отдельным видам энергии привела к появлению унимодальных рецепторных образований, которые, как правило, реагируют лишь на один специфический вид энергии. Так появились термо-, хемо-, механо-, фото- и другие рецепторы.

Таксисы.

- Как и на более низких уровнях эволюционного развития, пространственная ориентация совершается на высшем уровне элементарной сенсорной психики, преимущественно на основе примитивных таксисов.

Таксисы

Немецкий ученый А.Кюн выделил такие категории высших таксисов

- тропотаксисы – движение ориентируется по равнодействующей, образуемой в результате выравнивания интенсивности возбуждения в симметрично расположенных рецепторах;
- телотаксисы – выбор и фиксация одного источника раздражения и направление движения к этому источнику («цели»);
- менотаксисы – при несимметричном раздражении в симметрично расположенных рецепторах движение производится под углом к источнику раздражения. Играют ведущую роль в сохранении животным константного положения в пространстве.
- У высших животных с развитой памятью встречается еще одна форма таксисов – мнемотаксисы, при которых основную роль играет индивидуальное запоминание ориентиров, что особенно важно для территориального поведения.