

Тема 1. ОБЩИЕ ПРИНЦИПЫ СТРОЕНИЯ И ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ СЕНСОРНЫХ СИСТЕМ

Вопросы для изучения:

1. Содержание понятия «сенсорная система».
2. Структурно-функциональная организация рецепторного отдела.
3. Структурно-функциональная организация коркового и проводникового отдела сенсорных систем.

Литература:

- 1 Батуев, А.С. Физиология высшей нервной деятельности и сенсорных систем / А.С. Батуев. - СПб: Питер, 3-е издание, 2008.
- 2 Вартанян, И.А. Физиология сенсорных систем / И.А. Вартанян. - СПб., 1999.
- 3 Недоспасов, В.О. Физиология высшей нервной деятельности и сенсорных систем / В.О. Недоспасов. - М.: Московский психолого-социальный институт, 2006.
- 4 Сазонов Ю, В.Ф. Физиология ВНД и СС / В.Ф. Сазонов [Электронный ресурс] // Кинезиолог, 2009 -2016: [сайт]. Дата обновления: 23.05.2016.
- 5 Физиология человека: учеб. пособие в 2 ч. / А.И. Кубарко [и др.]; под ред. А.И. Кубарко. - Минск: Выш. шк., 2011. - Ч.2. - 623 с.
- 6 Шипицына, Л.М. Анатомия, физиология и патология органов слуха, речи и зрения / Л.М. Шипицына, И.А. Вартанян. - М.: Академия, 2008.

СОДЕРЖАНИЕ ПОНЯТИЯ «СЕНСОРНАЯ СИСТЕМА»

Организм и окружающая его среда представляют собой единство. Как человек воздействует на окружающую среду, так и среда воздействует на организм человека. Известно, что организм активен. Активность эта проявляется в движении, деятельности, поведенческих реакциях, обеспечивающих приспособление организма к условиям среды. За восприятие информации отвечает сенсорная система или анализаторы.

Иван Петрович Павлов (1849-1936) создал учение об анализаторах. Это упрощённое представление о восприятии. Для возникновения ощущений необходимы: органы, воспринимающие раздражения, нервы, по которым передается это раздражение, и мозг, где оно превращается в факт сознания. Весь этот аппарат, необходимый для возникновения ощущения, И.П. Павлов назвал анализатором - это прибор, который имеет своей задачей разлагать сложность внешнего мира на отдельные элементы».

Анализатор - совокупность центральных и периферических образований, воспринимающих и анализирующих изменения внешней и внутренней сред организма.

И.П. Павлов делил анализатор на 3 звена (1909).

1. Периферическая часть (отдаленная) - это рецепторы, воспринимающие раздражение и превращающие его в нервное возбуждение.
2. Проводниковый отдел - это проводящие нервные пути, передающие нервный импульс, рожденный в рецепторах.
3. Центральный отдел - это участок коры больших полушарий головного мозга, анализирующий поступившую к нему сенсорную информацию и строящий за счёт синтеза возбуждений сенсорный образ.

Таким образом, например, окончательное зрительное восприятие происходит в мозге, а не в глазу.



Рис. Отделы анализатора

Орган чувств - это периферическое образование, воспринимающее и частично анализирующее факторы окружающей среды. Главной частью органа чувств являются *рецепторы*, снабженные вспомогательными структурами, обеспечивающими оптимальное восприятие.

Так, орган зрения состоит из глазного яблока, сетчатой оболочки, в составе которой имеются зрительные рецепторы, и ряда вспомогательных структур: век, мышц, слезного аппарата.

Орган слуха состоит из наружного, среднего и внутреннего уха, где, кроме спирального (кортиева) органа и его волосковых (рецепторных) клеток, имеется также ряд вспомогательных структур.

Органом вкуса можно считать язык.

Понятие **сенсорная система** появилось позже и стало заменять понятие анализатор, дополнив его включением механизмов регуляции различных его отделов с помощью прямых и обратных связей. «Сенс» - переводится как «чувство», «ощущение». В физиологии принято делать ударение на букву «о», тогда как в технике - на букву «е». Поэтому технические воспринимающие системы — сЕнсорные, а физиологические - сeнсОрные.

Сенсорной системой называют часть нервной системы, которая воспринимает внешнюю для мозга информацию, передает ее в мозг и анализирует ее. Различают: зрительную, слуховую, обонятельную, осязательную, вкусовую, болевую, тактильную, вестибулярный аппарат, проприоцептивную, интероцептивную СС).

Основной задачей сенсорной системы является восприятие и анализ свойств раздражителей, на основе которых возникают ощущения, восприятия, представления. Это составляет формы чувственного, субъективного отражения внешнего мира

Функции сенсорных систем состоят в обнаружении и различении сигналов (анализ, классификация и опознание сигналов), их преобразовании, кодировании и передаче в различные отделы нервной системы.

1. Обнаружение сигналов. Каждая сенсорная система в процессе эволюции приспособилась к восприятию адекватных, присущих для данной системы раздражителей.

Сенсорная система, например, глаз, может получать разные - адекватные и неадекватные раздражения (свет или удар по глазу). Сенсорные системы воспринимают силу - глаз воспринимает 1 световой фотон (10 в -18 Вт). Удар по глазу (10 в -4 Вт). Электрический ток (10 в -11 Вт)

2. Различение сигналов.

3. Передача или преобразование сигналов. Любая сенсорная система работает, как преобразователь. Она преобразует одну форму энергии действующего раздражителя в энергию нервного раздражения. Сенсорная система не должна исказить сигнала раздражителя.

4. Кодирование информации - в форме нервных импульсов.

5. Детектирование сигналов, т.е. выделение качественных признаков раздражителя, имеющего поведенческое значение. Нейроны-детекторы реагируют на определенные признаки объекта и не реагируют на все остальное.

6. Обеспечивают опознание образов.

7. Адаптируются к действию раздражителей.

8. Взаимодействие сенсорных систем, которые формируют схему окружающего мира и одновременно позволяют нам соотносить нас самих с этой схемой, для нашего приспособления.

9. Нервная система воспринимает раздражители различных типов (химическое раздражение, физическое раздражение, термическое раздражение), которые обрабатываются рецепторами и преобразуются в электрический импульс.

Таким образом, работа сенсорной системы сводится к реакции рецепторов на действие внешней для мозга физической или химической энергии, трансформации ее в нервные сигналы, передаче их в мозг через цепи нейронов и анализу этой информации. Когда происходит процесс передачи сенсорных сигналов, он сопровождается их многократными преобразованиями и перекодированием на всех уровнях сенсорной системы и завершается опознанием сенсорного образа.

Сенсорной системой называют часть нервной системы, состоящую из воспринимающих элементов:

- сенсорных рецепторов, получающих стимулы из внешней или внутренней среды,
- нервных путей, передающих информацию от рецепторов в мозг, и тех
- частей мозга, которые перерабатывают эту информацию.

Таким образом, сенсорная система вводит информацию в мозг и анализирует ее.

Можно сказать, что сенсорные системы - это «информационные входы» организма для восприятия им характеристик окружающей среды, а также характеристик внутренней среды самого организма.

Восприятие — это перевод характеристик внешнего раздражения во внутренние нервные коды, доступные для обработки и анализа нервной системой (кодирование), и построение нервной модели раздражителя (сенсорного образа).

Восприятие позволяет строить внутренний образ, отражающий существенные характеристики внешнего раздражителя. Внутренний сенсорный образ раздражителя — это нервная модель, состоящая из системы нервных клеток. Важно понять, что эта нервная модель не может полностью соответствовать реальному раздражителю и всегда будет отличаться от него хотя бы в некоторых деталях. К примеру, кубики на картинке образуют модель, близкую к реальности, но не способную в реальности существовать.

Ощущение - осознаваемое состояние, вызываемое действием раздражителя на соответствующую сенсорную систему анализатор) и связанные с деятельностью коры головного мозга.

Понятие сенсорная система шире, чем анализатор. Она включает в себя дополнительные приспособления, системы настройки и системы саморегуляции. Сенсорная система предусматривает обратную связь между мозговыми анализирующими структурами и воспринимающим рецептивным аппаратом. Для сенсорных систем характерен процесс адаптации к раздражению.

Адаптация — это процесс приспособления сенсорной системы и ее отдельных элементов к действию раздражителя.

Отличия между понятиями «сенсорная система» и «анализатор»

1. Сенсорная система активна, а не пассивна в передаче возбуждения.
2. В состав сенсорной системы входят вспомогательные структуры, обеспечивающие оптимальную настройку и работу рецепторов.
3. В состав сенсорной системы входят вспомогательные низшие нервные центры, которые не просто передают сенсорное возбуждение дальше, а меняют его характеристики и разделяют на несколько потоков, посылая их по разным направлениям.
4. Сенсорная система имеет обратные связи между последующими и предшествующими структурами, передающими сенсорное возбуждение.
5. Обработка и переработка сенсорного возбуждения происходит не только в коре головного мозга, но и в нижележащих структурах.
6. Сенсорная система активно подстраивается под восприятие раздражителя и приспосабливается к нему, т. е. происходит её адаптация.
7. Сенсорная система сложнее, чем анализатор.

Вывод: *Сенсорная система = анализатор + система регуляции*

Общие принципы устройства сенсорных систем

1. Принцип многоэтажности

В каждой сенсорной системе существует несколько передаточных промежуточных инстанций на пути от рецепторов к коре больших полушарий головного мозга. В этих промежуточных низших нервных центрах происходит частичная переработка возбуждения (информации). Уже на уровне низших нервных центров формируются безусловные рефлексы, т. е. ответные реакции на раздражение, они не требуют участия коры головного мозга и осуществляются очень быстро.

2. Принцип многоканальности

Возбуждение передается от рецепторов в кору всегда по нескольким параллельным путям. Потоки возбуждения частично дублируются, и частично разделяются. По ним передается информация о различных свойствах раздражителя.

Во всех сенсорных системах обязательно существуют три пути (канала) передачи возбуждения:

- 1) *специфический путь*: он ведет в первичную сенсорную проекционную зону коры,
- 2) *неспецифический путь*: он обеспечивает общую активность и тонус коркового отдела анализатора,
- 3) *ассоциативный путь*: он определяет биологическую значимость раздражителя и управляет вниманием.

3. Принцип конвергенции

Конвергенция - это схождение нервных путей в виде воронки. За счёт конвергенции нейрон верхнего уровня получает возбуждение от нескольких нейронов нижележащего уровня.

4. Принцип дивергенции

Дивергенция - это расхождение потока возбуждения на несколько потоков от низшего этажа к высшему (напоминает расходящуюся воронку).

5. Принцип обратной связи

Обратная связь обычно означает влияние управляемого элемента на управляющий. Для этого существуют соответствующие пути возбуждения от низших и высших центров обратно к рецепторам.

В работе сенсорных систем определенным рецепторам соответствуют свои участки корковых клеток. Специализация каждого органа чувств основана не только на особенности строения рецепторов анализаторов, но и на специализации нейронов, входящих в состав центральных нервных аппаратов до которых доходят сигналы, воспринимаемые периферическими органами чувств. Анализатор является не пассивным приемником энергии, он рефлекторно перестраивается под воздействием раздражителей.

Основные корковые отделы анализаторов имеют следующее расположение:

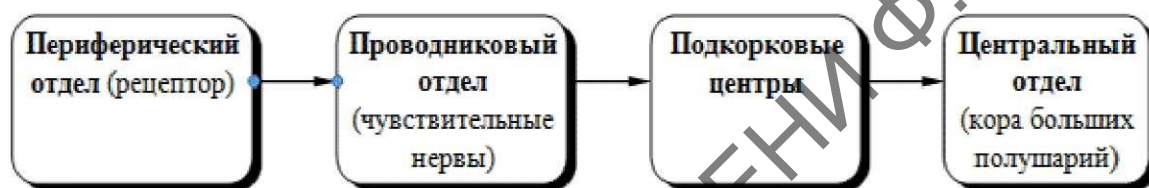
- ✓ зрительный анализатор — затылочная кора,
- ✓ слуховой — височная,
- ✓ поверхностная и глубокая чувствительность — задняя центральная извилина
- ✓ двигательный анализатор - передняя центральная извилина,
- ✓ обонятельный анализатор - в эволюционно более древних отделах коры,
- ✓ вкусовая чувствительность и рецепция от внутренних органов - в глубинных отделах

боковой борозды.

СТРУКТУРНО-ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ РЕЦЕПТОРНОГО ОТДЕЛА

Рецепторы обеспечивают восприятие информации, трансформируют ее в нервный импульс и передают в центральную нервную систему.

Рецептор (от латинского слова *receptor* — принимающий) - чувствительные нервные окончания или специализированные клетки, воспринимающие раздражения из внешней или внутренней среды и преобразующие их в нервное возбуждение, передаваемое в виде потока нервных импульсов в центральную нервную систему организма.



Таким образом, любой вид поступающей информации переводится в нервный сигнал рецепторами.

Классификация рецепторов

- ❖ По строению рецепторы подразделяют на первичные и вторичные (рис. 3).

К **первичным** относят такие сенсорные рецепторы, у которых действие раздражителя воспринимается непосредственно периферическими отростками чувствительного нейрона (нервными окончаниями), которые могут быть:

- свободными, т. е. не имеют дополнительных образований;
- инкапсулированными, т.е. окончания чувствительного нейрона заключены в особые образования, осуществляющие первичное преобразование энергии раздражителя.

Первичночувствующие - это мышечные рецепторы, рецепторы сухожилий, суставные рецепторы, болевые, обонятельные.

Ко **вторичным** относят такие сенсорные рецепторы, у которых действие раздражителя воспринимается специализированной рецептирующей клеткой не нервного происхождения. Возбуждение, возникшее в рецептирующей клетке, передается через синапс на чувствительный **нейрон**. Тело чувствительного нейрона обычно располагается за пределами ЦНС: в спинномозговом или вегетативном ганглии. От такого нейрона отходят два отростка - **дендрит**, который следует к периферическим органам и тканям, и **аксон**, который направляется в спинной мозг.

Вторичночувствующие - это рецепторы зрения, слуха, вестибулярные, вкусовые, механорецепторы кожи.

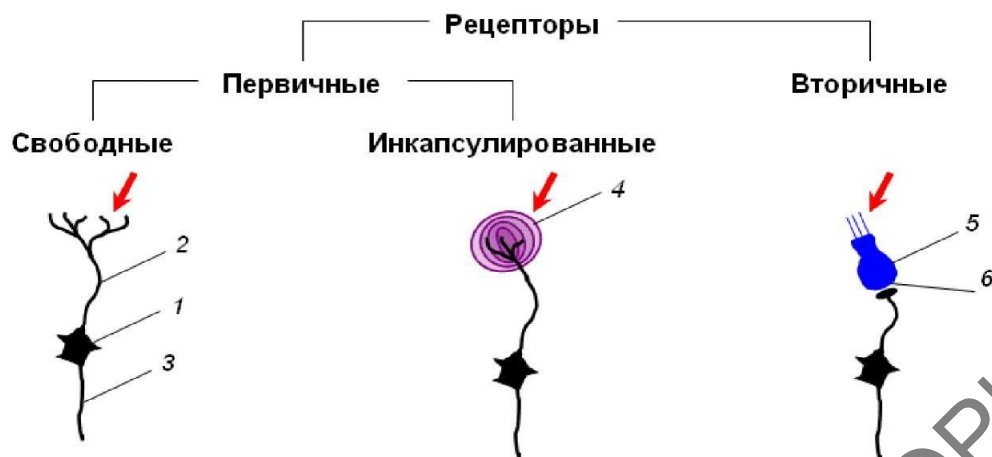


Рис. 3. Первичные и вторичные рецепторы

1 - тело чувствительного нейрона; 2 - периферический отросток чувствительного нейрона (дендрит); 3 - центральный отросток чувствительного нейрона (аксон); 4 - глиальная капсула; 5 - рецептирующая клетка; 6 - синапс между рецептирующей клеткой и чувствительным нейроном.

❖ По расположению сенсорные рецепторы подразделяют на:

- **экстерорецепторы** - воспринимают раздражители из внешней среды организма;
- **интерорецепторы** - воспринимают раздражители из внутренней среды организма;
- **проприорецепторы** - специализированные рецепторы опорно-двигательной системы.

❖ По разнообразию воспринимаемых раздражителей рецепторы подразделяют на:

- **мономодальные** - приспособлены для восприятия только одного вида раздражителя;
- **полимодальные** - приспособлены для восприятия различных видов раздражителей.

❖ По расстоянию относительно раздражителя на:

- **дистантные** - воспринимают раздражение на некотором расстоянии;
- **контактные** - воспринимают возбуждение при непосредственном контакте.

❖ По характеру раздражителя (рис. 5) сенсорные рецепторы на:

- **Хеморецепторы** - воспринимают воздействие растворенных или летучих химических веществ: химические изменения состава крови (сосудистые рецепторы), состава пахучих веществ (обоняние), питательных веществ (вкус), тканевой жидкости (тканевые рецепторы).

- **Осморецепторы** - воспринимают изменения осмотической концентрации жидкости (как правило, внутренней среды);

- **Фоторецепторы** - воспринимают видимый и ультрафиолетовый свет;

- **Механорецепторы** - воспринимают механические стимулы:

- осязательные (прикосновение, давление, вибрация),
- слуховые (фонорецепторы - колебания воздуха или воды),
- гравитационные, вестибулярные (изменение положения тела в пространстве),
- тензорецепторы - воспринимают растяжение мышцы или сухожилия,
- барорецепторы (воспринимают механическое растяжение стенки полого органа (кишки, сосуда и т. п.), обусловленное давлением его содержимого);

- **Терморецепторы** - воспринимают понижение (холодовые) или повышение (тепловые) температуры;

- **Ноцицепторы** - стимуляция которых приводит к возникновению боли. Такого физического стимула, как боль, не существует, поэтому выделение их в отдельную группу по природе раздражителя в некоторой степени условно. В действительности, они представляют собой

высокопороговые сенсоры различных (химических, термических или механических) повреждающих факторов. Однако уникальная особенность ноцицепторов, которая не позволяет отнести их, например, к «высокопороговым терморецепторам», состоит в том, что многие из них полимодальны: одно и то же нервное окончание способно возбуждаться в ответ на несколько различных повреждающих стимулов;

- **Электрорецепторы** — воспринимают изменения электрического поля;
- **Магнитные рецепторы** — воспринимают изменения магнитного поля.

У человека имеются первые шесть типов рецепторов. На хеморецепции основаны вкус и обоняние, на механорецепции — осязание, слух и равновесие, а также ощущения положения тела в пространстве, на фоторецепции — зрение. Терморецепторы есть в коже и некоторых внутренних органах. Большая часть интерорецепторов запускает непроизвольные, и в большинстве случаев неосознаваемые, вегетативные рефлексы. Так, осморецепторы включены в регуляцию деятельности почек, хеморецепторы, воспринимающие pH, концентрации углекислого газа и кислорода в крови, включены в регуляцию дыхания и т.д.

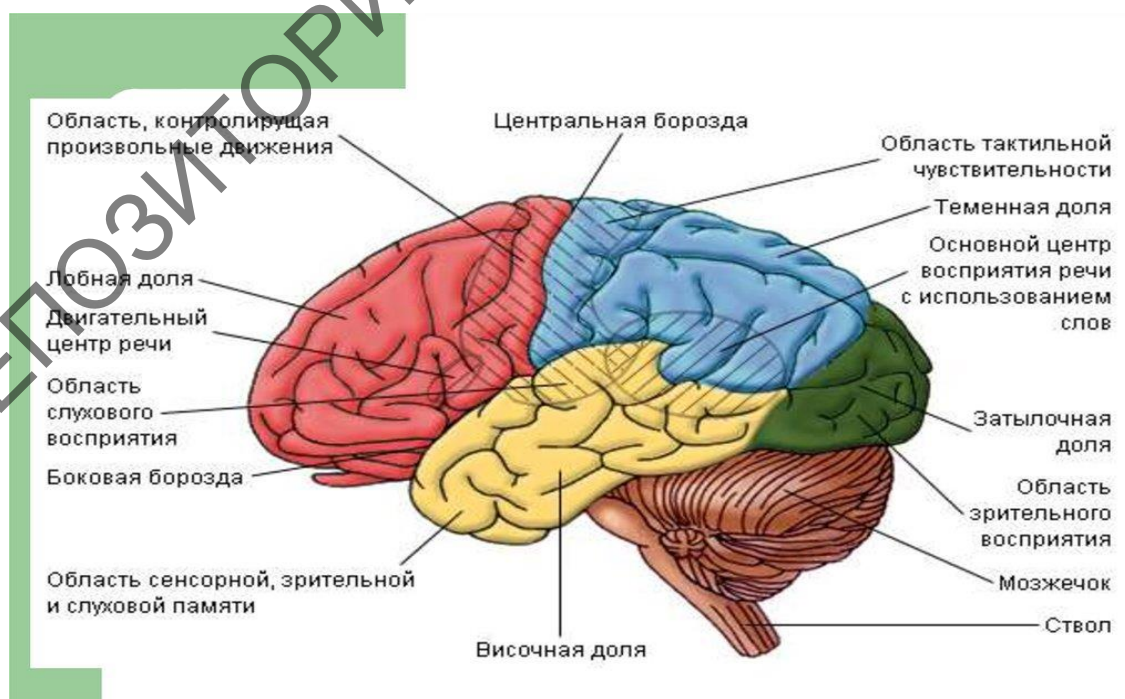
Свойства рецепторов: специфичность, широкий диапазон чувствительности к раздражителям разной силы, адаптация.

Порог раздражения - минимальная сила раздражителя, которая вызывает ощущение.

Порогом различения - воспринимаемый субъективно наименьший прирост или наименьшую убыль интенсивности раздражения.

В 1834 г. **Вебер** сформулировал следующий закон: ощущаемый прирост раздражения (порог различения) должен превышать на определенную долю раздражение, действовавшее ранее.

Так, усиление ощущения давления на кожу руки возникает лишь в том случае, когда накладывают дополнительный груз, составляющий определенную часть груза, положенного ранее: если ранее лежала гирька массой 100 г, то чтобы человек ощутил эту добавку, надо добавить 3 г (3 умножить на 10 в минус 2 степени); а если лежала гирька массой 200 г, то едва ощутимая добавка составляет 6 г. Полученная зависимость выражается формулой.



СТРУКТУРНО-ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ КОРКОВОГО И ПРОВОДНИКОВОГО ОТДЕЛОВ СЕНСОРНЫХ СИСТЕМ.

Каждый анализатор (сенсорная система) представлен в симметричных отделах правого и левого полушарий мозга.

Двигательный и чувствительный анализаторы связаны с противоположной половиной тела.

Корковые представительства слухового, вкусового, обонятельного анализаторов в каждом полушарии имеют связи с обеими сторонами.

В зрительную кору (затылочная область) проецируется информация от половины поля зрения каждого глаза, причем в левое полушарие — от правых половин, в правое — от левых половин полей зрения. Анализаторы находятся в тесной взаимосвязи, между ними образуются *межанализаторные связи*.

Выпадение одного из анализаторов приводит к изменению работы всей системы.

Из анатомических особенностей следует, что расстройства движений, чувствительности и зрения возможны при поражении соответствующего участка одного из полушарий. Данные нарушения возникают на стороне, противоположной локализации патологического очага.

Корковые расстройства слуха, вкуса и обоняния наблюдаются только при двустороннем поражении анализаторных зон или их связей.

Кора головного мозга - интегрирующий центр на пути от рецепторных аппаратов к эффекторным (исполнительный орган), куда стекается вся информация, поступающая из внешней и внутренней среды.

В КГМ она сопоставляется с текущими потребностями, прошлым опытом и преобразуется в *команды*. Команды охватывают все процессы жизнедеятельности. Здесь вырабатываются принципиально новые решения, формируются динамические стереотипы, образующие шаблоны поведения, восприятия и мышления.

Связь коры с «периферическими» образованиями — рецепторами и эффекторами — определяет функциональную специализацию отдельных ее участков. Различные области коры связаны со строго определенными типами рецепторов, образуя корковые отделы анализаторов.

Структурной единицей нервной системы является *нейрон* — тело нервной клетки с отростками, с помощью которых он соединен с другими нейронами, по которым передается нервный импульс от нейрона к нейрону.

Нейроны подразделяются на:

- чувствительные (афферентные, сенсорные),
- исполнительные (эффекторные, моторные) и
- промежуточные (ассоциативные, вставочные).

Ансамбли нейронов составляют

- ✓ *центральную нервную систему* (спинной и головного мозг) и
- ✓ *нервные узлы* (ганглии), расположенные вне центральной нервной системы.

Отростки нейронов, выходящие за пределы головного и спинного мозга к различным исполнительным органам (мышцы, сосуды, железы и т.д.), образуют *периферическую нервную систему*.

Динамическая локализация функций в коре больших полушарий. В корковом конце каждого анализатора **И.П. Павлов** выделял центральную часть, или *ядро*, в котором наблюдается особенно густое скопление воспринимающих элементов, и которое находится в определенной зоне коры. Например, ядро зрительного анализатора находится в стриарной зоне коры (поле 17 по Бродману), а

ядро слухового анализатора - в извилине Гешля (поля 41 и 42 по Бродману). При поражении ядра любого анализатора в кору перестает поступать соответствующая сенсорная информация.

Ядро каждого анализатора окружает **анализаторная периферия**, границы которой с соседними анализаторами нечетки и могут перекрывать друг друга. Анализаторы тесно связаны между собой многочисленными связями, участвующими в замыкании условных рефлексов вследствие сменяющихся фаз возбуждения и торможения.

Таким образом, весь сложный цикл нейродинамики представляет собой ту физиологическую канву, на которой возникает сложный узор психических функций. Поэтому И.П. Павлов отрицал существование в коре психических центров внимания, памяти, характера, воли и т.д., связанных с определенными участками коры больших полушарий. В основе указанных психических функций лежат разные состояния основных нервных процессов, обуславливающих и различный характер условно-рефлекторной деятельности.

Например, внимание является проявлением концентрации возбуждательного процесса с образованием активного или рабочего поля — центра внимания. Однако этот центр не привязан к конкретным корковым структурам. Он перемещается в зависимости от характера деятельности человека, отсюда зрительное, слуховое и другие формы внимания.

Память, под которой обычно подразумевают способность коры хранить прошлый опыт, также не связана с существованием анатомического центра памяти. Она представляет собой совокупность многочисленных нервных следов (следовых рефлексов) возникнувших под действием раздражителей, поступающих из внешней среды. Вследствие непрерывно меняющихся фаз возбуждения и торможения эти связи могут активироваться, вызывая в сознании нужные образы. При ненадобности эти связи тормозятся.

К высшим психическим функциям относится и интеллект. Эта сложнейшая функция обычно связывалась с лобной долей, которая считалась своеобразным центром ума. В XIX в. лобные доли признавались органом абстрактного мышления. Такую точку зрения, казалось бы, подтверждают результаты клинических наблюдений. Поражение лобной доли вызывает вялость психических процессов, апатию, страдает двигательная инициатива. Однако причина наблюдаемых явлений не в нарушении «умственного центра», она имеет под собой реальную физиологическую основу. В лобной доле находится ядро двигательного анализатора и его рассеянная периферия. Двигательный анализатор регулирует все моторно-двигательные акты. Поэтому при его поражении страдает все, что связано с двигательными рефлексам.

Сенсорный путь. Возбуждение по нервной системе передается центростремительно по афферентным нервам от их окончаний (рецепторов) на границе с внешней средой (экстрарецепторы), из внутренней среды (интрорецепторы), от сухожилий и мышц (проприорецепторы) в ЦНС - и далее по спинному мозгу к ретикулярной формации (обеспечивающей уровень активации) и нейронам головного мозга, анализирующим сенсорную информацию.

Функциональные блоки в деятельности мозга

А. Р. Лурия выделяет 3 функциональных блока в деятельности мозга.

Первый блок включает подкорковые образования (образования верхнего ствола и лимбической области). Он обеспечивает нормальный тонус коры и ее бодрствованное состояние.

Второй блок включает кору задних отделов больших полушарий, осуществляет прием, переработку и хранение чувственной информации, получаемой из внешнего мира, является основным аппаратом мозга, осуществляющим познавательные (гностические) процессы.

В его структуре выделяются первичные, вторичные и третичные зоны.

Первичные зоны — это проекционные зоны коры, нейроны которых обладают чрезвычайно высокой специфичностью. В них происходит прием чувственной информации от определенных органов чувств.

Над аппаратами первичных зон коры надстроены вторичные зоны, которые осуществляют анализ возбуждений, получаемых первичными зонами. Вторичные зоны, как и первичные, сохраняют свою специфическую модальность (зрительные, слуховые и др. зоны).

Первичные и вторичные зоны представляют собой корковый отдел того или иного анализатора (зрительного, слухового и др.).

Третичные зоны являются зонами перекрытия корковых отделов анализаторов, выполняют функцию анализа, синтеза, интеграции полученной чувственной информации различных модальностей. На основе их деятельности происходит переход от уровня к оперированию со значениями слов, сложными логико-грамматическими структурами, с отвлеченными соотношениями.

Третий блок включает кору передних отделов больших полушарий (моторную, премоторную и префронтальную области), обеспечивает программирование, регуляцию и контроль человеческого поведения, осуществляет регуляцию деятельности подкорковых образований, регуляцию тонуса и состояния бодрствования всей системы в соответствии с поставленными задачами деятельности.

Теория трех основных структурно-функциональных блоков А.Р. Лурия

Функциональные блоки мозга



1-й блок — энергетический
регулирует общие изменения
активации мозга (тонус мозга,
необходимый для
выполнения любой
психической деятельности,
уровень бодрствования)



2-й блок — приема,
переработки и
хранения
экстероцептивной
информации



3-й блок —
программирования,
регуляции и
контроля за
протеканием
психической
(сознательной)
деятельности

Контрольные вопросы и задания:

1. Сравните сущность понятий «анализатор» и «сенсорная система».
2. Перечислите сенсорные системы, представленные в организме человека.
3. Раскройте механизм функционирования сенсорной системы.
4. Что такое афферентный контроль?
5. Раскройте значение категорий «сенсорика», «сенсомоторика», «сенсорное развитие», сенсорная депривация.
6. Дайте характеристику функциональных блоков мозга (по А.Р. Лурии).

Семинар

- 1) Вопросы для обсуждения:
- 2) Виды сенсорных систем: зрительная, слуховая, двигательная, кожная (тактильная), вкусовая, обонятельная, вестибулярная. Взаимодействие сенсорных систем. Нарушение работы сенсорных систем: причины и проявления.
- 3) Характеристика основных отделов сенсорных систем (анализатора): рецепторного, проводникового, коркового.
- 4) Физиологические принципы переработки информации в сенсорной цепи.
- 5) Высший анализ всех раздражений, поступающих из внутренней среды и внешнего мира.
- 6) Интегративная деятельность мозга по переработке информации в сенсорной цепи (П.К. Анохин, Н.А. Бернштейн).

Тематика самостоятельной работы слушателей:

Сенсорная адаптация. Физиологические механизмы восприятия. Организация восприятия. Механизм возбуждения рецепторов. Механизм и звенья условного рефлекса. Формирование сложных рефлекторных цепей. Пороги чувствительности. Функциональная система. Динамический стереотип. Учение о доминанте. Интегративная деятельность мозга. Органы чувств и анализаторная деятельность как основа гнозиса (познания): ощущения, восприятия, представления.

Литература

- 1 Батуев, А.С. Высшая нервная деятельность / А.С. Батуев. - СПб. 2002.
- 2 Государев, Н.А. Специальная психология: Учебное пособие. / Н.А. Государев. — М.: Ось-89, 2008. - 288 с.
- 3 Функциональная асимметрия мозга и обучение: этнические особенности / Л.К. Будукоол, М.В. Назыноол. М: Академия Естествознания, 2010. 143 с.
- 4 Шипицына, Л.М. Анатомия, физиология и патология органов слуха, речи и зрения / Л.М. Шипицына, И.А. Вар- таян. - М.: Академия, 2008.

Занимательные факты к разделу «СТРУКТУРНО-ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА»

Если человека лишить одного из чувств, то через несколько дней, а то и часов мозг начинает перераспределять неиспользуемые ресурсы, повышая восприимчивость оставшихся органов чувств.

У человека шесть основных органов чувств: обоняние, осязание (кожная чувствительность), зрение, слух и орган равновесия. Вкус, слух и обоняние наиболее обострены между 17 и 19 часами.

Синэстезия - это состояние, при котором смешиваются сенсорные ощущения. Люди могут «видеть» звуки в цветах или «слышать» запахи звуками.

У человека девять чувств, а не пять... Пять - те, что всем нам известны, то есть зрение, слух, вкус, обоняние и осязание - были впервые перечислены еще Аристотелем, который, будучи выдающимся ученым, все же нередко попадал впросак.

По общепринятому мнению, у человека есть еще четыре чувства.

1. **Термоцепция** - чувство тепла (или его отсутствия) на нашей коже.
2. **Эквибриоцепция** - чувство равновесия, которое определяется содержащими жидкость полостями в нашем внутреннем ухе.
3. **Ноцицепция** - восприятие боли кожей, суставами и органами тела. Странно, но сюда не относится мозг, в котором вообще нет чувствительных к боли рецепторов. Головные боли - независимо от того, что нам кажется, — исходят не изнутри мозга.
4. **Проприоцепция** - или «осознание тела». Это понимание того, где находятся части нашего тела, даже мы не чувствуем и не видим их. Попробуйте закрыть глаза и покачать ногой в воздухе. Вы все равно будете знать, где находится ваша ступня по отношению к остальным частям тела.

Органы чувств погружаются в сон по-разному. Быстрее всего мы теряем способность видеть и обонять. Утрата обоняния так велика, что даже самый сильный запах не способен разбудить спящего человека. В горящем здании человек просыпается не от запаха гари, а от удушливого дыма.

В настоящее время учеными составлены подробные карты чувствительной функции коры головного мозга. Так,

- затылочная область «отвечает» за зрение,
- в височной доле головного мозга располагается зона, связанная со слухом, причем различают - - - зону речевого слуха (расположенная в верхней височной извилине), зону слуховой памяти (средняя височная извилина) и т.д.
- в нижней лобной извилине располагается зона речевых движений,
- в задней центральной извилине - зона кожной, болевой и температурной чувствительности.

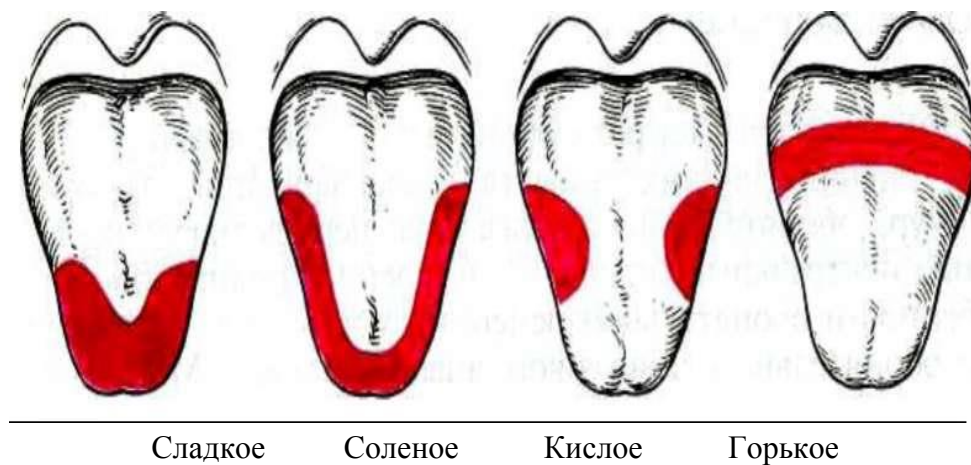


Рис. Вкусовая «карта» языка

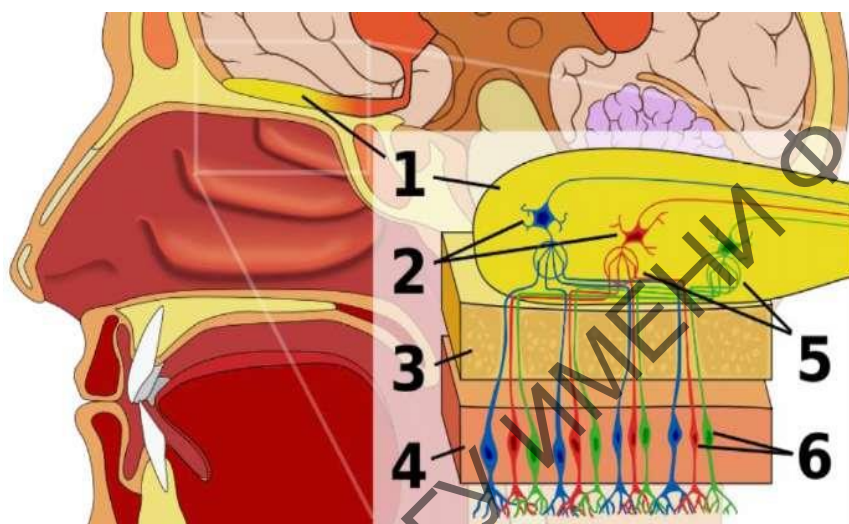


Рис. Система органов обоняния человека.

- | | |
|--------------------------|---------------------------|
| 1. Обонятельная луковица | 2. Митральные клетки |
| 3. Решетчатая кость | 4. Обонятельный эпителий |
| 5. Обонятельные клубочки | 6. Обонятельные рецепторы |



Рис. Строение вестибулярного анализатора



Рис. 1. Классификация анализаторов

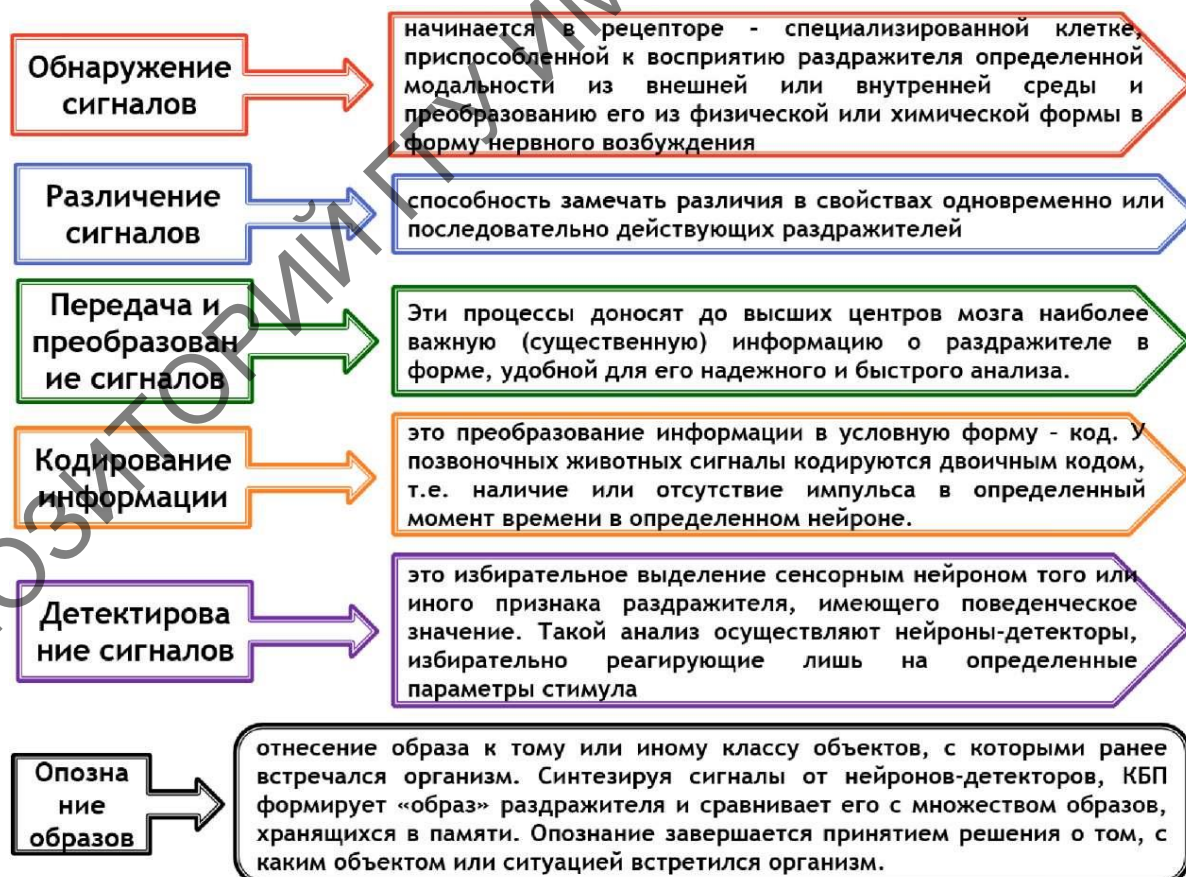


Рис. Основные функции анализаторов

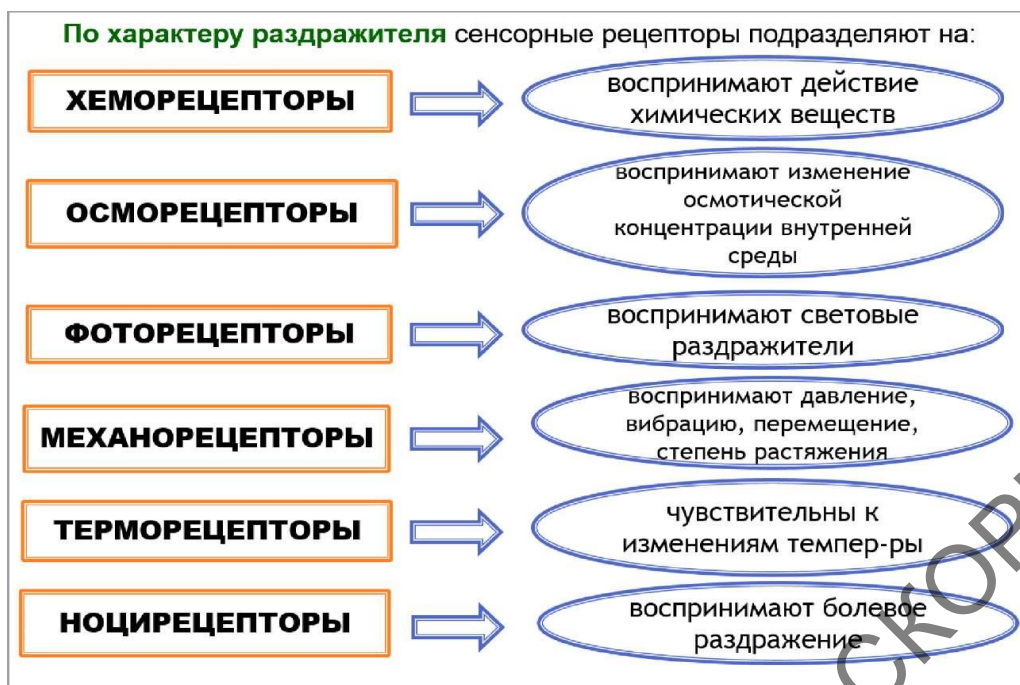


Рис. 5. Классификация рецепторов по характеру раздражителя

