**Общие вопросы физиологии сенсорных систем**

**Основные этапы эволюции сенсорных систем.**

«Всякое познание пролагает себе путь в нас через чувства – они наши господа».

М. Монтель «Опыты».

«Природа наделила меня всеми пятью чувствами без малейшего ущерба и почти в соверенстве».

М. Монтель «Опыты».

Организм человека постоянно получает информацию из внешней среды от внутренних органов и частей тела.

Физиологические аппараты, воспринимающие эту информацию называются органами чувств. Таких органов чувств выделяют пять:

контактные органы

дистантные органы

1 – орган осязания (кожа)

2 – орган вкуса (язык)

3 – орган обоняния (нос)

4 – орган зрения (глаз)

5 – орган слуха и равновесия (ухо)

Старая физиология в такой классификации отталкивалась от субъективного критерия ощущений (и анатомического критерия локализации рецепторного аппарата).

Эти периферические звенья афферентных систем представляют собой только часть тех сложных физиологических структур, которые воспринимают различные раздражения, преобразуют их в нервные импульсы, проводят в соответствующие центры ЦНС, где обеспечивается анализ информации. И.П. Павлов закономерно объединил в понятие психической деятельности два механизма:

1 – механизм условных рефлексов,

2 – механизм анализаторов (высших корковых структур восприятия информации).

На этой основе Павлов предложил называть органы чувств анализаторами. Анализатор (по Павлову) включает в себя три отдела:

I – периферический,

II – проводниковый,

III – центральный.

Итак, органы чувств являются вспомогательными аппаратами более сложных структур организма – анализаторов.

По современным научным представлениям анализатор является частной структурой аппарата восприятия, в котором кроме анализа информации осуществляются сложные процессы синтеза. Анализ раздражителей происходит во всех звеньях анализатора. Первичный анализ происходит уже в рецепторах, реагирующих на конкретные раздражители среды. Более сложный анализ происходит в спинном мозге (реакции спинального животного на тактильные, болевые раздражители). Наиболее сложный анализ осуществляется в структурах головного мозга в проекционных зонах коры, где также происходят процессы синтеза. В связи с этим, современная физиология оперирует новым научным понятием – сенсорные системы (от латинского слова sensus – чувство, ощущение).

Сенсорная система способна проводить импульсы от рецепторов в высшие отделы ЦНС по нескольким путям. Основной путь сенсорной системы состоит из пяти звеньев:

1 – рецептор (на периферии),

2 – чувствительный нейрон (в ганглиях),

3 – второй нейрон (в спинном мозге),

4 – третий нейрон (в таламусе),

5 – четвертый нейрон (в конкретной проекционной зоне коры).

Эти пять звеньев образуют специфический путь сенсорной системы. Кроме того, в спинном мозге и подкорке происходит параллельное переключение информации на неспецифические пути сенсорной системы, ведущие в другие отделы ЦНС (мозжечок, ретикулярную формацию), а затем в кору мозга.

Рецептор определенной чувствительности посылает импульсы в свою зону коры по специфическим путям, а в другие зоны – по неспецифическим путям. В результате, в коре мозга возникает сложная мозаика возбужденных зон коры (чувствительных, ассоциативных, двигательных) и других отделов мозга, отражающая аналитико-синтетическую деятельность. Эта деятельность позволяет нам наиболее полно воспринимать события внешнего мира, определять отношение к нему и реагировать сознательным поведением. Сенсорные системы решают центральную философскую проблему отношения бытия, правильности отражения внешнего мира в сознании человека.

Познание окружающего мира всегда начинается с ощущения, которое позволяет распознать отдельные свойства и качества предметов. На основе ощущений формируется восприятие предмета или явления в целом, в единстве всех его свойств и качеств. На базе ощущений и восприятий возникает и формируется представление, которое расширяет возможности человеческого познания. Представление дает возможность воспроизвести образ предмета или явления воздействовавшего в прошлом на сознание человека.

Ощущения, восприятия и представления отражают только внешние стороны и связи отдельных предметов и явлений. Познание сущности явлений, закономерности процессов осуществляется за счет абстрактного мышления, которое посредством понятий, суждений и умозаключений позволяет вскрыть сущность явлений, их внутренние связи. Наиболее сложный процесс психологического познания человека другой личностью представляет собой круг интересов науки психологии. Раскрытие сущности психологических явлений, выступающих в форме внутренних переживаний (ощущений, мыслей, чувств) и которые недоступны прямому наблюдению, происходит благодаря работе сенсорных систем.

Сенсорные системы можно классифицировать на несколько групп.

По характеру раздражителей:

1 – механические (тактильная, болевая, проприоцептивная, вестибулярная сенсорные системы, барорецептивный отдел висцеральной сенсорной системы),

2 – химические (вкусовая, обонятельная сенсорные системы, хеморецептивный отдел висцеральной сенсорной системы),

3 – световые (зрительная сенсорная система),

4 – звуковые (слуховая сенсорная система),

5 – температурные (температурная сенсорная система).

По среде, из которой воспринимаются раздражения:

1 – внешние (вкусовая, тактильная, обонятельная, зрительная, слуховая сенсорные системы),

2 – внутренние (химическая, баростезическая сенсорные системы).

Температурная, болевая, вестибулярная и проприоцептивная сенсорные системы реагируют на внешние и внутренние раздражители.

Все анализаторы функционируют не изолированно, а в тесном взаимодействии друг с другом. Воздействия внешней среды на организм воспринимаются несколькими сенсорными системами, которые на основе аналико-синтетической деятельности мозга обеспечивают целостное восприятие процессов или явлений, их адекватное отражение в сознании человека.

Способность к элементарному анализу раздражителей появляется со свойством раздражимости организмов и совершенствуется в процессе эволюции.

Со специализацией отдельных участков клеточной мембраны у простейших появляется способность к таксису (положительному или отрицательному), т.е. к приближению или удалению по отношению к раздражителю. Мембранная хемо- и механорецепция позволяет избегать вредных воздействий и находить пищу.

У многоклеточных появляются специализированные рецепторные клетки (механо-, хемо- и терморецепторы кишечнополостных), которые позволяют избирательно реагировать на раздражения.

Централизация нервной системы обеспечивает появление центральных нервных механизмов анализа действующих раздражителей и на этой основе – специализацию рецепторов, установление их связей с эффекторами. У червей таким путем происходит формирование простейших рефлекторных механизмов целесообразного поведения. У моллюсков появление дистантных рецепторов и развитие мозга обеспечивает возможность нахождения пищи или обнаружения опасности на расстоянии и своевременной на них реакции. У высших беспозвоночных и низших позвоночных специализация дистантных рецепторов и совершенствование их вспомогательного аппарата, развитие систем анализа и временных связей в высших отделах мозга позволяет использовать индивидуальный опыт для организации приспособительного поведения.

У высших позвоночных с тонкой дифференцировкой экстеро- и интеро- рецепторов, становлением аналитико-синтетической деятельности мозга появляется возможность выживания в сложной и неблагоприятной обстановке.

Условия внешней среды, различная интенсивность воздействия разнообразных факторов в процессе трудовой деятельности человека определяют уровень чувствительности тех или иных его анализаторов, способность к компенсации недостатка зрения, слуха и т.д. за счет обострения чувствительности других анализаторов. У слепых резко обостряются слух и кожная чувствительность. У глухих обостряется зрение. Порядка 90 % информации поступает к нам через орган зрения, а остальные 10 % приходится на восприятие другими анализаторами. У женщин гораздо более высокий уровень цветоощущения, в 10 раз острее обоняние, чем у мужчин. Музыканты способны слышать звучание каждого инструмента в оркестре. Художники различают многие десятки оттенков цвета. Дегустаторы способны точно определять сорт вина, сроки его выдержки и год урожая винограда. Дети, страдающие бронхиальной астмой способны слышать звуки частотой до 30000 Гц, тогда как у обычного человека верхним порогом слуховых ощущений является 20000 Гц.