

# РОЛЬ ДВИГАТЕЛЬНОЙ СЕНСОРНОЙ СИСТЕМЫ В РАЗВИТИИ РЕБЕНКА

Сложные акты поведения человека во внешней среде требуют постоянного анализа окружающего мира, а также осведомленности нервных центров о состоянии внутренних органов. Специальные нервные аппараты, служащие для анализа внешних и внутренних раздражений, И. П. Павлов назвал **анализаторами**. Современное представление об анализаторах как сложных многоуровневых системах, передающих информацию от рецепторов к коре и включающих регулирующие влияния коры на рецепторы и нижележащие центры, привело к появлению более общего понятия **сенсорные системы**.

- **Общий план организации и функции сенсорных систем**
- В составе сенсорной системы различают 3 отдела.
- 1) периферический, состоящий из рецепторов, воспринимающих определенные сигналы, и специальных образований, способствующих работе рецепторов (эта часть представляет собой органы чувств — глаз, ухо и др.);
- 2) проводниковый, включающий проводящие пути и подкорковые нервные центры;
- 3) корковый — области коры больших полушарий, которым адресуется данная информация.
- Нервный путь, связывающий рецепторе корковыми клетками, обычно состоит из четырех нейронов:
- первый, чувствительный нейрон расположен вне ЦНС — в спинномозговых узлах или узлах черепно-мозговых нервов (спиральном узле улитки, вестибулярном узле и др.);
- второй нейрон находится в спинном, продолговатом или среднем мозге;
- третий нейрон — в релейных (переключательных) ядрах таламуса (промежуточный мозг);
- четвертый нейрон представляет собой корковую клетку проекционной зоны коры больших полушарий.

## ● **Основные функции сенсорных систем:**

- сбор и обработка информации о внешней и внутренней среде организма;
- осуществление обратных связей, информирующих нервные центры о результатах деятельности;
- поддержание нормального уровня (тонуса) функционального состояния мозга.
- Разложение сложностей внешнего и внутреннего мира на отдельные элементы и их анализ И. П. Павлов считал основной функцией сенсорных систем (анализаторов).
- Помимо первичного сбора информации важной функцией сенсорных систем является также осуществление обратных связей о результатах деятельности организма.
- Для уточнения и совершенствования различных действий человека, в первую очередь двигательных, ЦНС должна получать информацию о силе и длительности выполняемых сокращений мышцами, о скорости и точности перемещений тела или рабочих снарядов, об изменениях темпа движений, о степени достижения поставленной цели и т. п. Без этой информации невозможно формирование и совершенствование двигательных навыков, в том числе спортивных, затруднено совершенствование техники выполняемых упражнений.
- Наконец, сенсорные системы вносят свой вклад в регуляцию функционального состояния организма.
- Импульсация, идущая от различных рецепторов в кору больших полушарий как по специфическим, так и по неспецифическим путям, является существенным условием поддержания нормального уровня ее функционального состояния.
- Искусственное выключение органов чувств в специальных экспериментах на животных приводило к резкому снижению тонуса коры и засыпанию. Такое животное просыпалось лишь во время кормления и при позывах к мочеиспусканию или опорожнению кишечника.

## ● **Виды сенсорных систем и их функции:**

- 1. Слуховая. Адекватный раздражитель - звук.
- Слуховая система — одна из важнейших дистантных сенсорных систем человека в связи с возникновением у него речи как средства межличностного общения. Акустические (звуковые) сигналы представляют собой колебания воздуха с разной частотой и силой. Они возбуждают слуховые рецепторы, находящиеся в улитке внутреннего уха. Рецепторы активируют первые слуховые нейроны, после чего сенсорная информация передается в слуховую область коры большого мозга через ряд последовательных отделов, которых особенно много в слуховой системе.

- 2. Зрительная. Адекватный раздражитель - свет.
- Посредством зрения человек получает информацию о внешнем мире благодаря чувствительности к световым волнам, отражаемым или излучаемым окружающими объектами, и при помощи нервной обработки строит модель этого мира.
- Свет попадает в глаз - парный орган, состоящий из глазного яблока, соединенного зрительным нервом с мозгом, и вспомогательного аппарата (глазодвигательных мышц, век). Через отверстие в радужной оболочке (зрачок) лучи света входят в глаз и, преломляясь на поверхности глазного яблока, в роговице, хрусталике и стекловидном теле, сходятся на сетчатке, давая на ней изображение видимого предмета. Эта информация по глазному нерву поступает в головной мозг, где и происходит ее окончательная обработка и интерпретация.
- Глаза человека устроены по камерному типу. Их можно сравнить с устройством фотоаппарата или видеокамеры с автоматической системой слежения, автоматически подстраивающейся к уровню освещения (зрачковая реакция, адаптация), самофокусирующейся (аккомодация), с самоочищающейся линзой (веки, слезные железы).

Глаза человека приводятся в движение тремя парами мышц, обеспечивающих совместные движения глаз — прослеживание, вергенцию (дивергенция — разведение и конвергенция — сведение оптических осей), фиксацию. У некоторых животных глаза могут двигаться и независимо (хамелеон, морской конек). У человека формирование изображения на сетчатке происходит при помощи роговицы и хрусталика. Роговица играет основную роль в преломлении света в глазу. Хрусталик, имеющий у человека и наземных позвоночных форму двояковыпуклой линзы, кривизна которой может изменяться, благодаря работе цилиарного аппарата, осуществляет аккомодацию, т. е. приспособление к четкому видению различно удаленных предметов.

- 3. Вестибулярная. Адекватный раздражитель - гравитация, ускорение.
- Функция вестибулярной сенсорной системы состоит в обеспечении мозга информацией о положении головы в пространстве, о действии гравитации и сил, вызывающих линейные или угловые ускорения. Эта функция необходима для поддержания равновесия, т. е. устойчивого положения тела в пространстве, и для пространственной ориентации человека. Вестибулярная система включает в себя периферический отдел, состоящий из расположенного во внутреннем ухе вестибулярного аппарата, проводящие пути, переключательные центры, представленные вестибулярными ядрами продолговатого мозга и таламусом, и проекционную область коры в постцентральной извилине. Адекватными раздражителями вестибулярной системы являются гравитация и силы, сообщающие телу линейное или угловое ускорение. Специфическая особенность вестибулярной системы состоит в том, что значительная часть перерабатываемой в ней сенсорной информации используется для автоматической регуляции функций, осуществляемой без сознательного контроля. Вестибулярная система взаимодействует на нескольких уровнях своей иерархической организации со зрительной и соматосенсорной системами; три эти системы дополняют друг друга в предоставлении человеку информации, необходимой для его пространственной ориентации.



- 4. Вкусовая. Адекватный раздражитель - вкус (горький, кислый, сладкий, солёный).
- Вкус является одним из пяти основных чувств, участвующих в восприятии информации об окружающем нас мире. Основной функцией вкусовой системы является оценка качества пищи, проверка ее съедобности.
- 5. Обонятельная. Адекватный раздражитель - запах.
- *Обонятельная (ольфакторная) сенсорная система, или обонятельный анализатор, — это нейросистема для распознавания летучих и водорастворимых веществ по конфигурации их молекул, создающая субъективные сенсорные образы в виде запахов.*
- Так же, как и вкусовая сенсорная система, обонятельная является системой химической чувствительности.
- **Функции обонятельной сенсорной системы (ОСС)**
  - Детекция пищи на привлекательность, съедобность и несъедобность.
  - Мотивация и модуляция пищевого поведения.
  - Настройка пищеварительной системы на обработку пищи по механизму безусловных и условных рефлексов.
  - Запуск оборонительного поведения за счёт детекции вредных для организма вещества или веществ, связанных с опасностью.
  - Мотивация и модуляция полового поведения за счёт детекции пахучих веществ и феромонов.

- 6. Кинестетическая = осязательная (тактильная) + температурная (тепловая и холодовая). Адекватный раздражитель - давление, вибрация, тепло (повышенная температура), холод (пониженная температура).
- 7. Двигательная. Обеспечивает ощущение взаиморасположение частей тела в пространстве, ощущение своего тела). Именно двигательная сенсорная система позволяет нам дотронуться, например, рукой до своего носа или других частей тела даже с закрытыми глазами.
- 8. Мышечная (проприоцептивная). Обеспечивает ощущение степени напряжения мышц. Адекватный раздражитель - мышечное сокращение и растяжение сухожилий.

- 9. Болевая. Адекватный раздражитель - повреждение клеток, тканей или медиаторы боли.
- 1) Ноцицептивная (болевая).  
2) Антиноцицептивная (обезболивающая).
- Боль воспринимается специальными рецепторами, которые располагаются в коже и внутренних органах. На 1 см<sup>2</sup> кожной поверхности приходится около 100 болевых рецепторов. Болевые рецепторы представляют собой свободные нервные окончания. Возникающие в них нервные импульсы поступают в центральную нервную систему. Считают, что восприятие и осознание боли происходит в коре больших полушарий при участии ряда подкорковых образований головного мозга (в частности, промежуточного мозга). Болевые рецепторы не обладают избирательной чувствительностью к каким-либо раздражителям: механическим, температурным, электрическим. Боль возникает тогда, когда любой раздражитель достигает значительной силы. Сильная боль сопровождается рядом изменений в организме: учащением сердцебиений, изменением артериального давления, дыхания. Болевая чувствительность имеет важное биологическое значение. Боль сигнализирует организму об опасности, вызывает ряд оборонительных рефлексов.

- 10. Интероцептивная. Обеспечивает внутренние ощущения. Слабо контролируется сознанием и, как правило, даёт нечёткие ощущения. Однако в ряде случаев люди могут сказать, что ощущают в каком-либо внутреннем органе не просто дискомфорт, а состояние «давления», «тяжести», «распирания» и т.п. Интероцептивная сенсорная система обеспечивает поддержание гомеостаза, и при этом она не обязательно порождает какие-либо ощущения, воспринимаемые сознанием, т.е. не создаёт перцептивных сенсорных образов.

- **Двигательная сенсорная система**
- Двигательная сенсорная система служит для анализа состояния двигательного аппарата — его движения и положения. Информация о степени сокращения скелетных мышц, натяжении сухожилий, изменении суставных углов необходима для регуляции двигательных актов и поз.

## ● **Общий план организации**

- Двигательная сенсорная система состоит из следующих 3-х отделов:
- периферический отдел, представленный проприорецепторами, расположенными в мышцах, сухожилиях и суставных сумках;
- проводниковый и отдел, который начинается биполярными клетками (первыми нейронами), тела которых расположены вне ЦНС — в спинномозговых узлах. Один их отросток связан с рецепторами, другой входит в спинной мозг и передает проприоцептивные импульсы ко вторым нейронам в продолговатый мозг (часть путей от проприорецепторов направляется в кору мозжечка), а далее к третьим нейронам — релейным ядрам таламуса (в промежуточный мозг);
- корковый отдел находится в передней центральной извилине коры больших полушарий.

Трудно переоценить роль движений, которую они играют в повседневной жизни человека и особенно в развитии детей. Как раз посредством движений ребенок уже с самого раннего возраста начинает познавать окружающий его мир, взаимодействует с ним, выражает свое отношение к нему. Движения входят составным компонентом в различные виды человеческой деятельности, являются внешним выразителем и характеристикой поведения человека. Двигательные возможности могут достигать высокого уровня совершенства: человеку доступны такие тонкие и точные движения (двигательные действия), как письмо, рисование, игра на музыкальных инструментах и многое другое.

Как отмечает М.Д. Маханева (1999), от состояния двигательной сферы и соответственно возможностей в овладении теми или иными движениями, моторными актами, двигательной деятельностью в целом очень многое зависит в жизни человека: от развития жизненно необходимых способов передвижения (лазанье, ходьба, бег и др.) и формирования элементарных навыков самообслуживания в раннем и дошкольном детстве до овладения учебно-трудовой деятельностью в школьном возрасте и, наконец, выбора в будущем желаемой профессии, требующей высокого уровня координации движений.



В то же время М.М. Кольцова (1973) указывает, что двигательная функциональная система оказывает благотворное влияние на весь организм и особенно на деятельность мозга. Автором доказано, что двигательная активность способствует повышению умственной работоспособности, речевому развитию, полноценному формированию произвольных движений и действий, лежащих в основе двигательного поведения человека. Как свидетельствуют специальные исследования в этой области, именно прогресс в развитии движений (двигательного анализатора) в большой мере определяет прогресс развития функций мозга человека.

Физиологи (Н.А. Бернштейн, 1966; И.А. Фомин, Ю.Н. Вавилов, 1991) считают движение врожденной жизненно необходимой потребностью человека. Полное удовлетворение потребности в движениях, по их мнению, особенно важно в раннем и дошкольном возрасте, когда формируются все основные системы и функции организма.

Врачи (Б.В. Петровский, 1981; А.А. Баранов, 1996 и др.) утверждают, что без движений ребенок не может вырасти здоровым. Движение, по их определению, может выступать в роли профилактирующего средства, когда активный двигательный режим способствует предупреждению различных заболеваний, особенно таких, которые связаны с сердечнососудистой, дыхательной, нервной системами. Кроме того, движение широко используется и как эффективнейшее лечебное и коррекционное средство.

По мнению психологов (А.В. Запорожец, 1960; Л.С. Выготский, 1997 и др.), развитие личности осуществляется в деятельности. Ведущей деятельностью ребенка является игра. А его игровая деятельность выражается прежде всего в движениях: в манипуляциях игрушками, во взаимодействии со взрослыми, детьми, с окружающими предметами. Первые представления о мире, его предметах и явлениях приходят к ребенку через движения его глаз, языка, рук, через перемещения в пространстве. Чем разнообразнее движения, тем большая информация поступает в его мозг, тем интенсивнее идет психическое развитие. Познание окружающего посредством движений более всего характеризует психологические и возрастные особенности детей первых трех лет жизни. Вот почему детям этого возраста особенно необходима двигательная активность. Соответствие показателей развития основных движений возрастным нормам - одно из свидетельств правильного нервно-психического развития ребенка в раннем возрасте.

Многие известные педагоги (Э.С. Вильчковский, 1979; М.Д. Маханева, 1999 и др.) отмечают, что движения являются важным средством не только развития, но и воспитания ребенка, способствуя формированию его как личности. С помощью собственных движений, сопровождаемых соответствующими словами взрослых, ребенок познает окружающий его предметный мир, выражает свое отношение к нему, учится целенаправленно действовать в нем. Именно в движениях начинают просматриваться первые ростки смелости, решительности, выносливости, настойчивости маленького ребенка, которые в будущем станут формой проявления этих и других важных качеств личности. В играх с движениями и правилами ребенок приобретает навыки человеческого общения, осваивает опыт социального поведения.

- С другой стороны, формирование самой двигательной функциональной системы человека происходит при активном участии речи (Е.П. Ильин, 2003).
- На роль слова в осуществлении произвольных движений указывают многие авторы (М.М. Кольцова, 1973; Л.С. Выготский, 1997 и др.). Так, Л.С. Выготский (1997) в этой связи отмечает, что высшие формы регуляции движений рождаются в социальном общении людей. Индивидуальное развитие произвольных движений, по его мнению, начинается с того, что ребенок научается подчинять свои движения словесно сформулированным требованиям взрослых, а затем слово становится для ребенка средством организации собственного двигательного поведения - сначала с помощью громкой речи, а потом внутренней.
- А.Р. Лурия (1970, с. 145) по этому поводу пишет «...на первых этапах речевой приказ взрослого может лишь пускать в ход отдельные движения, но не может еще ни задержать их, ни направлять и корректировать длительное протекание движений. Лишь на последующих этапах речь взрослого, а затем и речь самого ребенка, сначала внешняя, а потом и внутренняя, оказывается в состоянии формировать намерение, план двигательного акта, осуществлять коррекцию движений, сопоставление результата движения с его замыслом».

- Развитие движений у ребенка начинается с первых дней его жизни и происходит на протяжении многих лет. Учеными установлено, что многие движения сначала проявляются как врожденные и лишь в ходе развития ребенка становятся результатом научения. Врожденными оказываются не только простые движения, но и некоторые сложные двигательные акты такие, как ходьба, плавание и др. Так, например, в первые недели жизни распеленанный ребенок совершает шагательные движения, а в положении на животе в воде - плавательные. К трехмесячному возрасту врожденные шагательные и плавательные движения исчезают и как выработанные могут появиться в более старшем возрасте. Эти факты говорят о том, что движениями разной степени сложности ребенок овладевает постепенно благодаря научению (Е.П. Ильин, 2003).
- Таким образом, многие исследователи подчеркивают взаимосвязь психического и моторного развития. С одной стороны, двигательная активность является одним из существенных факторов, влияющих на развитие психики ребенка, с другой стороны, способность управлять движениями своего тела находится в большой зависимости от его психического развития.

## ● Список литературы:



-Ильин Е.П. Психомоторная организация человека: Учебник для вузов. - СПб.: Питер, 2003. - 384с.

-Кольцова М.М. Двигательная активность и развитие функций мозга ребенка (роль двигательного анализатора в формировании высшей нервной деятельности). - М.: Педагогика, 1973. - 144с.

-Маханева М.Д. Воспитание здорового ребенка: пособие для практических работников ДОУ.- М.: АРКТИ, 1999 - с.88.

-Психология детей дошкольного возраста. / Под ред. А.В. Запорожца и Д.Б. Эльконица. - М.: Просвещение, 1964. - 352 с.

-Фомин И.А., Вавилов Ю.Н. Физиологические основы двигательной активности. - М.: ФиС, 1991. – 224с.