Содержание

Введение

Физиология сенсорных систем

Мышечная чувствительность

Заключение

Список литературы

Введение

В процессе тысячевековой эволюции мира животных развивалась их способность гибко адаптировать свое поведение к условиям окружающей среды. Эта способность достигла высочайшего совершенства в функциях нервной системы, особенно с развитием исключительно ценных для выживания свойств: фиксации следов пережитых событий. Такая память в широком смысле строго слова, позволяла каждой особи действовать, исходя из собственного жизненного опытов, показывала связь событий в окружающей мире, а при формировании мозга человека являлась основой механизмом его мыслительной деятельности.

Над инертными, рожденными общими для всех особей вида формами поведения, реализуемыми безусловными рефлексами, возникают и развиваются гибкие, приобретаемые путем жизненного опыта индивидуальные формы поведения, которые реализуются в простейших проявлениях в виде условных рефлексов. Такая высшая нервная деятельность развивается и совершенствуется, обеспечивая все более гибкое и тонкое приспособление поведения к меняющимся условиям окружающей среды.

Учение о высшее нервной деятельности, ознаменовавшее материалистический научный подход к пониманию природы разумного поведения и явления психики, является великим достижением отечественной научной мысли. Его основы заложены трудами И.М.Сеченовым и И.П.Павлова, оно творчески развивается и в исследованиях современных ученых.

Далеко не на все вопросы физиологии высшей нервной деятельности в настоящее время получении ответы. По поводу многих из них существует различные мнения. Однако очень важно, что эта область знания быстро развивается и входит во взаимополезные контакты со сложными науками.

Физиология сенсорных систем

Контакт с внешним миром, воздействие его на организм возможны благодаря высокоспециализированным нервным аппаратам, получившим название сенсорных систем. Непосредственный же субстрат, который принимает на себя воздействия предметов т явлений окружающей среды, - это вынесенный на периферию рецепторные приборы или, как их иногда называют, органы чувств. Современная нейрофизиология располагает сведениями о работе аппаратов рецепции и высших этажей мозга, чтобы служить естественно-научной основой для постулирования положения об адекватности отражения[[1]](#footnote-1).

Проблема адекватности отражения – одна из самых старых и вместе с тем вечно новых и особо обсуждаемых проблем. Дифференциация раздражений, их дробный анализ происходит уже на уровне рецепторных приборов. Последние снабжен специальными элементами – датчиками, которые активизируются лишь в связи с изменениями определенного свойства объекта. Энергия внешнего раздражения трансформируется благодаря физико-химическим изменениям в частотно-модулированные и местные процессы качественно однородного характера. Многообразие свойств объекта как бы исчезает, превращаясь в «безликий» нервный процесс. В этом заключается важная особенность отражения для живых организмов, в нервных клетках которых кодируется не сам материальный носитель и его энергия, а переданная информация. Частотно-модулированный импульсный процесс является важным, но не единственным фактором кодирования пространственно-временной структуры объекта. Большую роль играют также местные, нераспространяющиеся нервные влияния типа рецепторного потенциала

Сенсорная система как аппарат, через который информация поступает в мозг функционирует посредством прямых и обратных связей, то есть как система самоорганизации и управления. Она не только пассивно отражает воздействия, адресуемые к ее рецепторному аппарату, а выступает как активный сигнализатор мозга, сообщающий наиболее существенную информацию. Активная природа деятельности сенсорных систем не ограничивается центрифугальными влияниями на рецепторы, а является общим принципом и может быть прослежена на всех синоптических уровнях, действующих как активные фильтры происходящего импульсного потока. Процесс фильтрации продолжается и умножается в межнейронных синапсах. Как известно, на одном нейроне в центральной нервной системе могут заканчиваться несколько тысяч окончаний аксонов других нейронов, по которым способны одновременно поступать различные влияния. В релейных ядрах происходит дальнейшая фильтрация импульсов, отбор из огромного их числа наиболее важных для организма в данный момент. Обратные связи, представленные в каждой сенсорной системе, осуществляют настройку рецепторных элементов и переключательных аппаратов к более адекватному и полному восприятию внешнего мира и в то же время обеспечивают избирательную фильтрацию биологически полезной информации из «шума», то есть комплекса разномодальных признаков.

Рассматривая проблему адекватности, то есть сходства образца и отражаемого объекта, необходимо учитывать два обстоятельства: во-первых, та или иная степень адекватности достигается во времени не мгновенно, а постепенно, во-вторых окончательная оценка адекватности производится при соотнесении нового образца с его нервной моделью, созданной заранее на основе всего комплекса воздействий и прежнего жизненного опыта (памяти).

Естественно, что наибольшей точностью и полнотой отражения обладает человек с его способностью к абстрактному мышлению. Но тем не менее и у человека образ предмета не является тождеством самого предмета, образ всегда оказывается субъективной копией по отношению к предмету как объективному началу. Образ идеален Ии функционален, в нем не содержится вещественности самих предметов, а лишь их пространственно-временная структура, упорядоченность, т.е. информация. И наконец, образ предметен, ибо является отражением свойств определенного конкретного предмета.

Естествен вопрос: на каком этапе непрерывные физиологические преобразования исчерпывают свое назначение и порождают психический процесс? Весь процесс абстрагирования копии от ее носителя, порождающий субъективно реальное, идеальное, есть процесс психический. Иными словами, физиологические процессы головного мозга выступают как носители идеального содержания лишь в том случае, когда их результат соотносится человеком с объектом отражения. Именно отнесенность мозговых процессов к объективному миру и делает эти процессы психическими, идеальными[[2]](#footnote-2).

При известных допущениях правомочно говорить о локализации функций сенсорных систем, имея в виду ее ограниченную топическую конструкцию. Иное дело, когда речь идет о таком интегративном понятии, кА «зрительная функция», во всей сложности и многообразии ее проявлений. Локализовать такую функцию экспериментально невозможно и теоретически неверно, потому, что всякая сложная психическая функция полисенсорна. Локализовать мозговые структуры, необходимые и достаточные для осуществления целостной функции организма, нельзя, и в этом нет логической необходимости. Локализованы лишь сенсорные системы как аппараты ощущений, на базе которых возникает нервная модель а затем – и полисенсорный субъективные предметный образ.

Мышечная чувствительность

Под этим названием подразумевается ряд чувствующих явлений в мышцах, которые не укладываются в рамки трех разобранных категорий, мало изучены в отношении своей физиологии и патологии, но в то лее время представляют собою феномены несомненно чувствующего порядка и в качестве таковых должны найти себе какое-нибудь место в классификации.

Сюда относится способность мышц давать после усиленной работы чувство усталости, знакомое каждому из повседневного опыта.

Затем относят сюда же способность мышц ощущать давление (например от сжимания мышцы рукой исследующего), а также боль, если давление это становится очень сильно. Последнее, вероятно, относится уже к области болевой чувствительности глубоких тканей, о чем я говорил при начале разбора глубокой чувствительности.

Наконец, сюда же причисляют способность человека ощущать сокращение своих мышц – способность, выступающую особенно резко в патологических случаях, как, например, болезненность в икроножной мышце при судорогах, неприятное ощущение подергивания в круговой мышце глаза при общих неврозах и т. п.

Скелетно-мышечный аппарат является исполнительной системой организма, и поэтому его рецепторные элементы (проприорецепторы) играют особо важную роль среди других чувственных образований. Они проводят информацию о каждом моменте движения – положений суставов, длине и напряжении всех мышц, участвующих в двигательном акте.

В состав скелетной мышцы выделяют две группы волокон. Если первые создают те усилия, которые необходимы для движений и поддержания позы (сухожильные рецепторы), то вторые к формированию восходящей сенсорной импульсации. Самостоятельную группу составляют рецепторы суставного угла.

Веретена соединены с мышечными волокнами параллельно, а сухожильные органы – последовательно. Поэтому основные величины, измеряемые мышечными рецепторами (веретенами и сухожильными органами), – это изменения длины и напряжения при растяжении и сокращении мышц.

При активном сокращении мышцы напряжения веретен ослабевает (они «разрушаются») и частота импульсации в соответствующих афферентных органов снижается, а сухожильный рецептор, наоборот, при этом возбуждается[[3]](#footnote-3). На уровне спинного мозга посредством так называемой гамма-моторной системы осуществляются наиболее простые двигательные реакции фазного и тонического типа. Гамма-моторная система устроена по принципу обратной связи, благодаря которой усиливается импульсация мышечного окончания при постоянной степени растяжения и возбуждаются мышечные окончания во время начала растяжения.

Афферентная импульсация от мышечно-суставных рецепторов частью переключается на мотонейроны спинного мозга, а частью направляется по восходящим путям в высшие отделяя головного мозга, а частью направляется по восходящим путям в высшие отделы головного мозга, в продолговатый мозг. Отсюда берут начала волокна второго порядка, получившие название медиальной петли, которая заканчивается в вентро-базальном комплексе таламуса. От этих ядер берут начало нейроны III порядка, которые направляются к коре больших полушарий, к сенсомоторным полям в передней центральной извилине.

Особенностью таламичесого и еще в большей степени коркового звена скелетно-мышечной сенсорной системы является высокая степень интеграции сенсорного потока. На одни и те же нейроны, в частности пирамидальные клетки сенсомоторной коры, конвергируют не только афферентные входы от оных и мышечных рецепторов, но и проекции от зрительных, слуховых, вестибулярных и других структур.

Большую роль в интеграции скелетно-мышечной информации и информации от других сенсорных систем играет теменная ассоциативная область коры, где обнаружено особенно большое количество полисенсорных нейронов. Здесь формируется интегральная «схема тела» и возникает целостное представление о соотнесенности собственного тела с окружающим пространством. Повреждения теменной коры приводят к нарушениям скелетно-мышечной и кожной чувствительности. При этом наблюдается значительная потеря способности к формированию целостного образа и его локализации на площади тела и в окружающем пространстве.

Деятельность мышечных веретен подвергается мощному нисходящему влиянию головного мозга. В ходе двигательной реакции под влиянием нисходящих сигналов происходит определенное представление функциональной значимости возводящих систем и, следовательно, изменение приносимой ими информации в деятельности высших отделов мозга. Сеченов указывает на значение «мышечного чувства» - сигналов о завершении предыдущего движения[[4]](#footnote-4). Используя терминологию высшее нервной деятельности, можно сказать, что в этом случае мы наблюдаем один из вариантов установления множественных временных связей в коре больших полушарий. Часть из них сформировалась между слуховыми и двигательными центрами еще на первом этапе обучения, а затем, когда мы стали уменьшать паузы между рефлексами, произошло следующее. Движение, составляющее суть первого рефлекса (нажатие на педаль), является следствием сокращения по системе мышечной чувствительности передается в центральную неравную систему и достигают коры больших полушарий. В ее соответствующей зоне (область центральной борозды) возникает очаг возбуждения. Если в этот момент запустить второй рефлекс, его центры и центр мышечной чувствительности, активизированные нажатием на педаль, окажутся одновременно возбужденными. В итоге между ними произойдет установление ассоциации (дополнительной условной связи). То же будет происходит и в случае третьего рефлекса – с его центрами окажется связан центр мышечной чувствительности, реагирующий на сокращение жевательных мышц и мышц шеи.

Заключение

Адекватность сенсорного отражения ни в коем случае нельзя трактовать как получение организмом точной зеркальной копии окружающего мира.

Во-первых, воспринимаются и оцениваются не сами по себе элементы внешнего мира, а их взаимоотношения и взаимосвязи, формирующие целую структуру, которая может иметь ту или иную биологическую значимость в данный момент и при данных обстоятельствах.

Во-вторых, необходимо рассматривать сенсорные системы не как отдельные детали целостного механизма, а как тесно взаимодействующие структурно-функциональные образовании, формирующие целостный неделимый образ окружающей действительности.

Наконец, в-третьих, сенсорные системы являются не пассивными каналами линии связи, информирующими организм р событиях и изменениях в окружающем мире, а представляют собой активные преобразователи информации, извлекающие сведения о тех событиях, которые в данный момент являются наиболее значимые и служат дл формирования и регулирования адекватного, целенаправленного поведения по удовлетворению доминирующей мотивации.

Список литературы

1. Богданов А.В. Физиология центральной нервной системы и основы простых форм адаптивного поведения. – М.: МПСИ, 2005.
2. Батуев А.С. Физиология высшей нервной деятельности и сенсорных систем. / Учеб. пособие для вузов. – СПб.: Питер, 2008.
3. Дубынин В.А., Каменский А.А., Сапин М.Р. и др. Регуляторные системы организма человека. / Учеб. пособие для вузов. – М.: Дрофа, 2003.
4. Смирнов В.М. Физиология центральной нервной системы. – М.: Академия, 2007.
5. Физиология сенсорных систем. – СПб., 2003.

1. Батуев А.С. Физиология высшей нервной деятельности и сенсорных систем. / Учеб. пособие для вузов. – СПб.: Питер, 2008. – 317 с. [↑](#footnote-ref-1)
2. Батуев А.С. Физиология высшей нервной деятельности и сенсорных систем. / Учеб. пособие для вузов. – СПб.: Питер, 2008. – 317 с. [↑](#footnote-ref-2)
3. Батуев А.С. Физиология высшей нервной деятельности и сенсорных систем. / Учеб. пособие для вузов. – СПб.: Питер, 2008. – 317 с. [↑](#footnote-ref-3)
4. Дубынин В.А., Каменский А. А., Сапин М.Р. и др. Регуляторные системы организма человека. / Учеб. пособие для вузов. – М.: Дрофа, 2003. – 368 с. [↑](#footnote-ref-4)