

Существует ряд мотиваций приводящих к активной двигательной деятельности животных, такие как поиск пищи, воды, полового партнера, различного рода укрытий, новых территорий.

Многочисленные исследования показали, что механизм возникновения мотиваций тесно связан со структурами гипоталамуса и нервными образованиями, составляющих лимбическую систему мозга. При различных биологических сдвигах во внутренней среде организма, и действии внешних стимулов, активируются структуры гипоталамуса, откуда мотивационное возбуждение распространяется на лимбическую систему и кору больших полушарий головного мозга, где формируется программа поведения.

В последнее время поведение, основанное на какой-либо мотивации, рассматривается в качестве подкрепления в процессах условно-рефлекторного обучения. В связи с этим возникают формы управления поведением основанные на различных мотивациях и условно-рефлекторных реакциях.

В настоящее время накоплено большое количество научно-исследовательского материала касающегося изучению проблем поведения и его механизмов (физиологический, зоологический, психологические подходы). Рассмотрение поведения животных с точки зрения классической этологии и сравнительной психологии, (Данилова Н.Н. Крылова А.Л., 1997, Дьюсбери Д. 1981, Гороховская Е.А., 2001 и др.), изучение влияния мотиваций на поведение, попытки управления поведением. Ведётся множество работ по созданию управляемых биологических систем, разработки зарубежных ученых: проект "Микромеханическое летающее насекомое", проект "Шагающая платформа "Thing", проект «Скорпион», выполняющиеся в США, Германии. Однако, несмотря на обширное количество работ, вопрос остается до конца не решенным и требует дальнейшего, более конкретного и детального изучения.

Лаборатория нейробиологии Ростовского государственного педагогического университета совместно с НИИ Многопроцессорных и вычислительных систем проводят исследования направленные на изучение способов управления двигательным поведением черепах. В настоящий момент идут эксперименты по управлению движением с помощью электрической стимуляции двигательных структур переднего мозга (стриатума), а также периферической стимуляцией панцирных щитков пластрона черепах.

#### **РАЗЛИЧНЫЕ ПОДХОДЫ К УПРАВЛЕНИЮ ПОВЕДЕНИЕМ ЧЕРЕПАХИ**

Ерёменко Е.А., Севостьянова М.В., Буриков А.А.

*Лаборатория нейробиологии Ростовского*

*Государственного Педагогического университета, Ростов на Дону*

В настоящее время широко обсуждается проблема управления поведением животных, а также создание и разработка биоробототехнических систем на основе биообъекта. В качестве объекта исследования ними были выбраны черепахи.

*Методика*

Проводилась операция по вживлению стимулирующих электродов в предположительно двигательные отделы переднего мозга – стриатум. В кость черепа (предварительно очищенные от кожного покрова) ввинчивались крепежные винты. Через трепанационные отверстия в области стриатума погружались никромовые биполярные электроды изолированные стеклом. Электроды и крепежные винты заливались пластмассой «Протакрил», образуя неподвижную монолитную массу, плотно прилегающую к поверхности черепа. Для проведения периферической стимуляции черепахи в панцирные щитки животного вводились электроды и инфракрасные светодиоды в на глубину 3-5 мм до мальпигиева слоя.

Для регистрации мышечной активности к фасциям мышц дорсальной части шеи, и мышц конечностей через кожный разрез подшивались биполярные пластинчатые электроды. Диаметр пластинки 3 мм. Провода от электродов проводили под кожей шеи черепахи и выводили на внешнюю поверхность панциря, где и закреплялись.

Во время эксперимента животное находилось как в свободном состоянии, так и фиксировалось за панцирь с помощью разработанного зажима в стереотаксическом приборе СЭЖ-3. Двигательную активность регистрировали по показаниям электромиограммы конечностей с помощью комплексной компьютерной установки Schflabor "SAGURA, а также, визуально и/или видеокамерой.

#### *Результаты*

Было обнаружено, что стимуляция области стриатума в левом полушарии, в момент, когда животное неподвижно, вызывала повороты направо на одном месте или круговое движение направо. Стимуляция области стриатума в правом полушарии вызывала повороты налево на одном месте или круговое движение с поворотом налево. Возможно, различия в двигательном ответе, вызваны тем, что стимулируются два отдела стриатума, вентральный и дорсальный. Двухсторонняя стимуляция стриатума в левом и правом полушарии одновременно вызвала инициацию движения вперед. Выключение стимуляции – постепенная, через 5-7 сек., остановка движения. По нашему мнению, достаточно длительный период затухания двигательного эффекта вызванного электрическим раздражением, возможно, связан со слабым развитием процессов торможения в стриатуме.

При движении черепахи стимуляция вызывала плавную перемену направления движения. Изменения скорости движения не происходило.

При воздействии на панцирные щитки пластрона вибраторами частотой 30-50Гц, которые крепились к щиткам прилегающие к правой и левой передней и задней конечностям а также к центральному переднему щитку у неподвижной черепахи наблюдали активное движение. Тоже наблюдалось и при электрической стимуляции многоканальным стимулятором. Параметры стимуляции: биполярные импульсы длительностью 0,5-1,0 мсек, частота – 30-50 имп/сек. Для термостимуляции в те же пункты через просветленные отверстия погружали инфракрасные светодиоды.

Стимулируя передние, правый и левый щитки пластрона, возможно вызывать активное движение

правой передней и левой задней конечностью и наоборот. Воздействия на центральный передний щиток вызывали активное движение обоих передних конечностей. Таким образом, активируя соответствующие щитки, можно было вызывать движения конечностями вправо, влево или вперед. Воздействие на каудальные щитки часто вызывало «арест реакции».

Было выяснено, что в фазу низкой активности время латентного периода реакции на вибростимуляцию составляет 3-5 сек, в фазе частичного покоя оно увеличивается до 7 – 10 сек. В фазу полного покоя животное практически не реагировало на стимуляцию, время ответа превышало 10 сек.

Нами также было выявлено, что молодые животные, возрастом 1-2 года реагируют на вибростимуляцию с более низким порогом и с более коротким латентным периодом, чем черепахи 3-5 лет.

При стимуляции как переднего мозга так панцирных щитков необходимо строго учитывать основные виды цикла активности и покоя черепах. Было выяснено, что в период активного и спокойного бодрствования животное быстрее и с более низкими порогом отвечает на периферическое воздействие, чем в фазе частичного, либо полного покоя.

### НЕЙРОПСИХОЛОГИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ БОЛЬНЫХ РАССЕЯННЫМ СКЛЕРОЗОМ

Жук Е.А., Грибачева И.А., Дворников П.Г.,  
Антонов А.Р., Дергилев А.П.

Когнитивные нарушения являются важной составной частью клинической картины рассеянного склероза (РС). В основе психических расстройств при РС лежит поражение глубоких отделов полушарий головного мозга (базальных ганглиев и глубоких отделов белого вещества). Поражение глубоких церебральных отделов ведет к разобщению связей лобных отделов и подкорковых структур, возникновению вторичной дисфункции лобных долей головного мозга и формированию дисрегуляторного синдрома. Улучшение нейродинамических функций может свидетельствовать о нормализации состояния этих систем мозга.

Психические расстройства у больных РС (78 человек) были достаточно характерны и разнообразны. Изменения психики характеризовались динамичностью и обратимостью. На первый план выступали прогрессирующие дисмнестические и интеллектуальные расстройства. Жалобы носили гипостенический характер: повышенная слезливость, ослабление памяти, быстрая утомляемость и психическая истощаемость, снижение интереса к окружающему, депрессивное настроение, сопровождающееся тревогой, страхами, неуверенностью в своих силах, мнительностью, иногда повышенной раздражительностью, вспыльчивостью, затруднением перемены психических установок. Иногда выявлялись неадекватно завышенные субъективные оценки своего самочувствия, активности и настроения.

По результатам теста Mini-Mental State Examination при обследовании 78 больных РС средний сум-

марный балл составил  $22,3 \pm 1,4$ , что указывало на легкие когнитивные нарушения. Среднее количество ошибок по опроснику Short portable mental status questionnaire составило  $2,4 \pm 0,34$ , что также соответствовало легким когнитивным нарушениям. При оценке депрессии с преобладанием апатического или тревожного состояния в обследуемой группе больных эти симптомы встречались в 79,3% случаев и квалифицировались с помощью шкалы Гамильтона для оценки депрессии (HDRS).

Таким образом, в данной группе больных имела место преимущественно легкая и средняя степень снижения когнитивных функций, которая выражалась ослаблением внимания, работоспособности, снижением памяти, неустойчивостью настроения с преобладанием эйфории.

Поскольку у этих лиц жалоба на снижение памяти была одной из ведущих, было проведено изучение расстройств памяти в общей структуре нарушений высшей нервной деятельности.

При анализе результатов нейропсихологического исследования у всех обследованных структура нейропсихологического синдрома оказалась принципиально одинаковой.

Выполнение нейропсихологических тестов достоверно отличалось у больных РС II и РС III-IV степени тяжести. Среднее время выполнения пробы Шульте у больных I группы было достоверно ниже; речевая активность у этих больных по результатам каждого из трех субтестов пробы была выше: большим было количество слов при выполнении пробы на свободные ассоциации, на называние глаголов и на называние растений. Но при этом не отмечено достоверного различия в количестве допускаемых ошибок в каждом из трех субтестов. Количество строк, прорабатываемых пациентом при выполнении пробы Бурдона и теста Крепелина, достоверно не отличалось, одинаковым оказалось и количество допускаемых ошибок. Также не отличались достоверно и показатели кинетических проб: на сжатие кисти, перебор пальцев, на реципрокную координацию.

Больные с РС медленно входили в задание, при переключении с одного задания на другое отмечались единичные персеверации, пациенты работали медленно и достаточно быстро истощались. Ведущими в нейропсихологическом синдроме являлись мнестические нарушения. Полученные нами данные свидетельствуют о высокой распространенности нарушений когнитивных функций у больных РС. Показано, что у больных РС страдают все этапы переработки информации, а именно восприятие, мышление, внимание, память. Отклонения носят устойчивый характер и проявляются дефицитом или выпадением той или иной функции. Наиболее убедительна частота мнестических расстройств (98,3%), верифицированных при психодиагностическом тестировании, проявляющихся преимущественно нарушением запечатления, репродукции полученной информации (76,8%) и истощаемостью внимания по мере выполнения тестов (86,8%).