

СЕКЦИЯ «БИОЛОГИЯ»**ПОДСЕКЦИЯ «НЕЙРОФИЗИОЛОГИЯ И ФИЗИОЛОГИЯ ВНД»****Изучение характера взаимодействия сенсорного и двигательного компонентов
внимания в условиях сенсомоторной интеграции***Айдаркина Екатерина Сергеевна**аспирант**Южный федеральный университет, Ростов-на-Дону, Россия**E-mail: aydkate@mail.ru*

Вопрос о нейрофизиологических механизмах произвольного внимания остается чрезвычайно актуальным как в теоретическом, так и в прикладном аспекте. Механизмы, обеспечивающие переключение внимания между восприятием и запуском необходимой двигательной программы, до сих пор остаются малоизученными. Целью настоящей работы было исследование нейрофизиологических механизмов взаимодействия сенсорного и двигательного компонентов внимания на основе анализа компонентов связанных с событиями потенциалов (ССП) при реализации испытуемым простых и сложных сенсомоторных реакций (СМР). Исследования проводились на 17 испытуемых в возрасте 20-30 лет. Для изучения различных вариантов сенсомоторной интеграции каждый испытуемый проходил обследование в следующих экспериментальных сериях: 1) произвольные нажатия на кнопку правой рукой каждые 2 с; 2) тест на отмеривание 1 секунды; 3) простая СМР на зрительные и слуховые стимулы; 4) сложная СМР в условиях равновероятностного предъявления зрительных и слуховых стимулов. Выбор и реализация режимов стимуляции, регистрация ЭЭГ и времени реакции (ВР) осуществлялись при помощи компьютерного энцефалографа-анализатора «Энцефалан – 131-03». При этом регистрировалась ЭЭГ-активность головного мозга в 21 стандартном отведении (система 10-20) с шагом дискретизации 4 мс и частотой пропускания 0.5–70 Гц относительно объединенных ушных электродов. Вычислялись сенсорные и моторные ССП. Результаты исследования показали, что моторный ССП для всех вариантов сенсомоторной интеграции представлял собой негативно-позитивно-негативное колебание. Картирование распределения мгновенных значений амплитуд моторного ССП показало, что его премоторная волна возникала во фронтальных отведениях, контралатеральной стороне нажатия, с одновременным реципрокным формированием позитивной волны в теменно-затылочных областях, которая также имела межполушарную асимметричность. Затем лобная негативная волна сменялась более диффузной мощной асимметричной позитивной, в противовес которой формировалась длительная негативность в теменно-затылочных областях. При простой СМР наблюдалась синфазное или противофазное (в зависимости от ВР) перекрытие сенсорных и моторных компонентов ССП, что приводило к уменьшению сенсорного компонента P2 за счет наложения на него негативного моторного компонента, уменьшению компонента N2 в результате наложения на него моторной позитивной волны. В условиях сложной СМР взаимоотношение моторных и сенсорных компонентов ССП носило более сложный характер, определявшийся более сложной конфигурацией сенсорного ССП, включавшего в себя дополнительно компонент N1б, соответствующий негативности рассогласования (НР) и волну P3б. Полученные в настоящей работе данные подтверждают наличие механизма взаимодействия лобно-центральной и теменно-гиппокампулярной систем, и демонстрируют реципрокный характер их взаимодействия на этапе организации и реализации двигательной реакции в условиях сенсомоторной интеграции. Следовательно, произвольное внимание реализуется не

только через механизмы усиления релевантного входа, но и через механизмы торможения нерелевантного входа. Возможно, наличие таких взаимных влияний между лобной и теменной корой демонстрирует механизм переключения внимания с сенсорного на двигательное, и наоборот, во время выполнения любой сенсомоторной реакции.

Пентилентетразол влияет на интенсивность пролиферации клеток в мозге крысы.**Аниол В.А.***Аспирант.**Институт Высшей Нервной Деятельности и Нейрофизиологии РАН, Москва, Россия.**E-mail: aniviktor@narod.ru*

Множественные инъекции хемоконвульсанта пентилентетразола (ПТЗ) в подпороговой дозе приводят к развитию пентилентетразолового киндлинга (ПТЗК) у крыс. Развитие ПТЗК сопровождается существенными структурными и функциональными изменениями в лимбической системе мозга, в том числе гибелью нейронов и усилением нейрогенеза в гиппокампе. Тем не менее, данные об изменении пролиферации клеток-предшественников в герминативных зонах мозга при судорожной активности остаются достаточно противоречивыми. Целью настоящего исследования было изучение влияния развивающегося ПТЗК на интенсивность пролиферации клеток-предшественников в мозге крыс. Для этого животным вводили ПТЗ в субконвульсивной дозе. Спустя сутки после 1, 3, 5 или 13 инъекций ПТЗ животным вводили бромдезоксисуридин, после чего забирали головной мозг. Развитие ПТЗК сопровождалось существенными изменениями числа пролиферирующих клеток в субвентрикулярной области, а также в зубчатой фасции и поле СА4 гиппокампа. В начале развития ПТЗК отмечалось существенное (в 4-20 раз) снижение числа делящихся клеток, в то время как с 3-ей по 13-ю инъекцию наблюдалось постепенное восстановление числа делящихся клеток до исходного уровня. Изменения подобного рода наблюдались как в субвентрикулярной области, так и в герминативной зоне гиппокампа. При этом нарушение пролиферации клеток-предшественников не сопровождалось изменениями экспрессии даблкортина в гиппокампе. Одним из факторов, влияющих на интенсивность пролиферации клеток в мозге, является оксид азота (NO). Таким образом, эффект ПТЗ на пролиферацию клеток может быть обусловлен изменениями активности системы синтазы оксида азота (NOS). Было обнаружено снижение экспрессии мРНК nNOS в гиппокампе после 5 инъекций ПТЗ. Кроме того, после 13 инъекций ПТЗ было обнаружено снижение числа nNOS-позитивных клеток в поле СА1 гиппокампа и в его радиальном слое. Таким образом, можно предположить, что эти компенсаторные изменения в нитригической системе связаны с постепенным восстановлением интенсивности пролиферации клеток в герминативных областях мозга.

Работа поддержана грантом РФФИ № 07-04-01380-а.

Морфо-функциональный анализ механизмов адаптивного поведения крыс с модификацией DRD2

Ахмадеев Азат Валерьевич

старший научный сотрудник, к.м.н., доцент

Башкирский государственный университет, Уфа, Россия

E-mail: tpha@ufanet.ru

Миндалевидный комплекс мозга (МК) играет важную роль в организации адаптивного поведения, осуществляя афферентный синтез поступающей в него полисенсорной информации и участвуя в психофизиологических механизмах подкрепления. Он является частью мезо-лимбико-кортикальной дофаминэргической системы, и его деятельность, как и модулирующее влияние на другие структуры мозга, зависит эффективности дофаминэргической трансмиссии, ведущим звеном которой являются дофаминовые рецепторы. Серотонин и дофамин входят в состав нейромедиаторных систем МК и функционируют в тесной взаимосвязи друг с другом. Показано, что они находятся в оппонентно-реципрокных взаимоотношениях, т.е. осуществляют содружественную работу в противоположных аспектах, обеспечивающую, в конечном счете, стабильное и эффективное функционирование общей системы подкрепления. Целью данной работы явилось изучение структурно-количественных и нейрохимических характеристик заднего отдела МК крыс с модификацией DRD2. Исследования проведены на двух группах экспериментальных животных (общее число 50) в возрасте шести месяцев. Первая группа крыс являлась гомозиготной по аллелю A1 в локусе TAG 1A DRD2 (A1A1), вторая – гомозиготной по аллелю A2 в том же локусе (A2A2) DRD2. Изученные в работе две линии крыс получены путем селекции на кафедре МФЧЖ Башкирского госуниверситета после исследования генотипа указанного локуса DRD2. Имеющиеся в литературе сведения указывают на роль аллельной структуры локуса TAG 1A DRD2 в развитии ряда психопатологических состояний. Структурно-количественные характеристики изучены на парафиновых фронтальных срезах мозга, окрашенных крезилем фиолетовым по Нисслю. Содержание серотонина и 5-ГИУК определяли методом высокоэффективной жидкостной хроматографии в выделенных под контролем микроскопа из нативного мозга образцах ткани, которые гомогенизировали и центрифугировали для получения супернатантов. Результаты планиметрирования структур МК и показатели содержания серотонина, 5-ГИУК, величины индекса метаболизма серотонина подвергнуты статистическому анализу с использованием программы “Statistica 5,5”. Полученные результаты показали, что различия в аллельной структуре локуса TAG 1A DRD2 ассоциированы с изменениями величин удельной площади МК и его структур: удельная площадь МК больше в левом полушарии мозга у самок A2A2 и у самцов A1A1. Сравнение количественных характеристик изученных структур МК в разных полушариях мозга внутри указанных групп позволило выявить интересную особенность, а именно, наличие асимметрии структур МК у крыс, гомозиготных по аллелю A1 (и у самок, и у самцов) и ее отсутствие у крыс гомозиготных по аллелю A2. Статистический анализ полученных результатов показал, что содержание серотонина в МК у самок крыс A1A1 и A2A2 имеет значимые различия ($p < 0,05$), при отсутствии таковых у самцов. Половых различий в содержании серотонина внутри групп не обнаружено. Исследование содержания 5-ГИУК выявило значимые половые различия у животных, гомозиготных по второму аллелю (A2A2, $p < 0,05$), при отсутствии таковых у крыс A1A1, а также у крыс, принадлежащих к разным группам. Величины индекса метаболизма серотонина показали наличие значимых половых различий у крыс A2A2 ($p < 0,05$).

Сила, подвижность нервной системы и показатели тревожности у практически здоровых людей и у лиц с сердечно-сосудистыми заболеваниями**Баянова Анна Евгеньевна¹***аспирант**Тюменский государственный университет, ГУ НИИК ТНЦ СО РАМН «Тюменский кардиологический центр»**E-mail: b-a-e-84@mail.ru*

Среди заболеваний внутренних органов патология сердечно-сосудистой системы занимает центральное место [1]. Длительное сохранение эмоционального возбуждения и тревожность могут свидетельствовать о нарушении психической и психофизиологической адаптации [2] и быть причиной заболеваний. Способность формировать адаптивное состояние зависит от индивидуально-типологических особенностей личности [3]. С целью установить взаимосвязи особенностей нервной системы и тревожности у лиц с сердечно-сосудистыми заболеваниями, нами было обследовано 123 пациента Тюменского кардиологического центра в возрасте от 21 до 74 лет. Контрольную группу составили 107 человек, не имеющие диагноза - сердечно-сосудистые заболевания. Распределение обследованных на возрастные группы осуществлялось по схеме возрастной периодизации онтогенеза человека [4]. Определение ситуативной и личностной тревожности проводили по методике Спилбергера-Ханина [5] и по шкале Дж. Тейлор. Силу нервной системы и подвижность определяли по методике Теппинг-Тест Ильина [6]. Проведенное исследование показало, что в группе женщин пожилого возраста и у мужчин возраста первой зрелости с сердечно-сосудистыми заболеваниями подвижность нервной системы достоверно ниже, чем в контрольной группе. Тревожность по результатам методики Тейлор выше в группе мужчин возраста первой зрелости с сердечно-сосудистыми заболеваниями по сравнению с контролем. Выявлено, что у женщин уровень личной тревожности выше, чем у мужчин во всех возрастных группах; уровень ситуативной тревожности - выше в возрасте второй зрелости; уровень тревожности по шкале Тейлор в возрасте первой зрелости в контрольной группе и пожилом возрасте - у больных сердечно-сосудистыми заболеваниями.

Литература:

1. Симаненков В.И. (2005) Психосоматические расстройства и их коррекция в кардиологии. Реализация вековых традиций народной медицины в современных седативных и анксиолитических средствах. Материал сателлитного симпозиума 7 Российского конгресса «Человек и лекарство» 2-е изд.. – М.: Айвэкс Фармасьютикалс С.Р.О.
2. Короленко Н.Я. (1978) Психофизиология человека в экстремальных условиях. Л.: Медицина.
3. Кривошеков С.Г., Леутин В.П., Чухрова М.Г. (1998) Психофизиологические аспекты незавершенной адаптации ковы. Новосибирск.
4. Хрисанорова, Е.Н. (1999) Основы геронтологии (Антропологические аспекты): Учеб. для студ. высш. учеб. Заведений. М.: Гуманит. изд. центр ВЛАДОС.
5. Ханин Ю. Л. (1976) Краткое руководство к применению шкалы реактивной и личностной тревожности Ч. Д. Спилбергера. М.
6. Ильин Е.П. (2001). Дифференциальная психофизиология. СПб.: Питер. Автор выражает признательность профессору, д.м.н. Соловьеву В.С. за помощь в подготовке тезисов.

Особенности изменения общей и локальной активации мозга при параллельном выполнении двух видов деятельности различного содержания

Богун Анна Сергеевна

аспирант

Южный федеральный университет, Ростов-на-Дону, Россия

e-mail: anna_bogun84@mail.ru

В предыдущем исследовании [1] была разработана и апробирована методика контроля уровня когнитивного напряжения (КН) человека-оператора в процессе выполнения сложной мыслительной деятельности. Оценка поведенческих характеристик испытуемых, а также изменения времени реакции (ВР) позволили выдвинуть предположение о формировании в ходе решения арифметических примеров двух моделей деятельности, связанной – 1) с выполнением простой аудиомоторной реакции (ПАМР) и 2) с умножением. Авторы предполагают, что необходимость одновременной реализации двух моделей на фоне высокого общего уровня активации может привести к перераспределению когнитивных ресурсов. В итоге возникает конкуренция за ресурсы внимания, которые необходимы для реализации деятельности в условиях интерференции двух задач. В связи с этим целью настоящей работы стала оценка изменений уровня и распределения общей и локальной активации мозга в условиях сочетания двух видов деятельности. В исследовании приняли участие 22 студента и сотрудника Южного федерального университета (средний возраст $24 \pm 1,8$ года), не имеющие существенных нарушений здоровья. Методика обследования включала предварительную и основную части. Предварительное обследование включало фоновую пробу – состояние спокойного бодрствования с открытыми глазами, и выполнение ПАМР в течение трех минут. Основная часть заключалась в решении 60 однотипных арифметических примеров на умножение двузначных чисел параллельно с выполнением ПАМР, аналогичной фоновой. В ходе всего обследования проводилась регистрация электроэнцефалограммы и связанных с событием потенциалов с помощью компьютерного электроэнцефалографа-анализатора «Энцефалан-131-03» (НПКФ «Медиком-МТД», г. Таганрог). ЭЭГ регистрировалась монополярно по системе 10-20 в 21 стандартном отведении. Референтные электроды располагались на мочках ушей, индифферентный – на лбу. Выделение фрагментов записи ЭЭГ, соответствующим разным уровням КН, проводилось в соответствии с алгоритмом, описанным в работе Айдаркина с соавт. [1]. Для оценки уровня общей активации проводился расчет спектральной мощности основных ритмических диапазонов ЭЭГ; локальной – усреднение ССП относительно звукового стимула (эпоха анализа 1000 мс, 100 мс до момента подачи стимула и 900 мс после). Анализ полученных данных показал, что одновременное выполнение ПАМР и решение арифметических примеров приводит к резкому повышению спектральной мощности в дельта- и тета-диапазонах с формированием мощного очага активности в лобных областях коры, а также распространением дельта-активности в центральные и теменно-затылочные области. Альфа- и бета-диапазоны не показывали значимых изменений с ростом уровня сложности задачи. С общей активацией в указанных диапазонах ЭЭГ было согласовано снижение амплитуды N1 (особенно в правых лобных областях), а также исчезновение компонента P3 при увеличении сложности задачи (в левой орбитальной коре). Амплитуда P2 практически не менялась в усредненных ССП, что, вероятно, и было причиной отсутствия какой-либо выраженной ковариации со спектральными показателями ЭЭГ. Т.о. в данной экспериментальной парадигме наблюдалось совпадение области и степени общей и локальной активации.

Литература:

1. Айдаркин Е.К., Огарев М.И, Покуль С.Ю, Щербина Д.Н., Айдаркина Е.С. (2006) Разработка методов контроля текущего состояния обучающегося в динамике решения арифметических задач // Валеология, № 4, стр. 69-77.

Взаимосвязь индивидуальных характеристик ЭЭГ и латентного периода сенсомоторной реакции

Бороздина Ольга Сергеевна

Ярославский Государственный Университет им. П. Г. Демидова

E-mail: akizo@mail.ru

Скоростные характеристики индивидуума, а именно скрытый период сенсомоторной реакции (ВР), может быть использован с различными целями: для характеристики моторной активности, оценки когнитивных возможностей, как один из показателей уровня интеллекта. Время реакции – хорошая лабораторная модель для выявления способности человека к разграничению и дифференциации сенсорных, перцептивных и концептуальных содержаний. В нашем исследовании ВР было выбрано в качестве показателя эффективности деятельности субъекта. Цель работы была: получение индивидуальных характеристик в корреляционной размерности (CD) ЭЭГ и исследование ее связи со скоростными характеристиками деятельности. В исследовании приняли участие 14 человек в возрасте от 18 до 24 лет. В ходе опыта испытуемому предлагалось пройти тест на время реакции. Регистрация ЭЭГ проводилась в стандартных условиях в течение двух минут. Применялся монополярный способ отведения биопотенциалов с размещением индифферентного электрода на мочке уха. Три пары активных электродов располагались в соответствии с международной системой "10-20" в точках, соответствующих корковым зонам: затылочным, теменным и лобным (O1, O2, P3, P4, F3, F4). Расчет корреляционной размерности ЭЭГ проводился при помощи оригинальных программ, разработанных в ЯрГУ. После первичной обработки полученных записей ЭЭГ для каждого из 14 испытуемых была рассчитана корреляционная размерность для всех указанных выше отведений и величины латентных периодов (ЛП) зрительно-моторной реакции. Средняя величина CD по всей выборке испытуемых составила от 5.026 до 5.261 усл. ед. Минимальные величины размерностей были зафиксированы в лобной области левого полушария (4.811), максимальные – в лобной области правого полушария (5.819). Индивидуальные различия в значениях CD между областями были незначительные, что, вероятно, обусловлено тем, что испытуемые во время регистрации ЭЭГ находились в условиях покоя в состоянии пассивного бодрствования. При помощи пакета программ "Statistica 5.5" была подсчитана зависимость между полученной величиной CD и ЛП с использованием рангового коэффициента корреляции Спирмена. Была выявлена статистически значимая взаимосвязь между ЛП ВР и CD левой лобной области (зона F3) ($r=0,59$, $p<0,05$) и ВР и F4 ($r=0,55$, $p<0,05$). По данным литературы, корковые лобные области мозга выполняют программирующие, контролирующие и интегративные функции при обеспечении различных видов деятельности. В связи с этим, наиболее тесная связь CD и ЛП ВР была обнаружена именно для лобных областей. Хотя размерность правой лобной области была выше левой, но коэффициент корреляции CD с ЛП ВР был выше для левой области, т.к. большинство испытуемых были правшами. Отсутствие корреляции в затылочной и теменной зоне можно объяснить тем, что испытуемые находились в состоянии покоя и с закрытыми глазами. Таким образом, наше исследование выявило индивидуальность характеристик величины корреляционной размерности ЭЭГ и показало, что "сложность" процессов ЭЭГ влияет на результативность деятельности.

Структурно-функциональный анализ нейротекторного действия вытяжки из коры больших полушарий головного мозга животных, успешно перенесших экспериментальный геморрагический инсульт

Волкова Дарья Анатольевна

студентка

Московский педагогический государственный университет, Москва, Россия

Голобородько Евгений Владимирович

научный сотрудник

Институт высшей нервной деятельности и нейрофизиологии РАН, Москва, Россия

E-mail: dawkavolk@mail.ru

Работа посвящена изучению протекторных свойств вытяжки из коры больших полушарий головного мозга животных, успешно перенесших экспериментальный геморрагический инсульт, на модели данной патологии. Показано, что при экспериментальном геморрагическом инсульте в области внутренней капсулы устойчивость нейронов периинсультной зоны к дегенерации зависит от размеров их клеточных тел, а не от их гистохимического субтипа. Описаны морфологические изменения в области головного мозга, отдаленной от очага инсульта (кора больших полушарий). Функциональные последствия экспериментального геморрагического инсульта в области внутренней капсулы заключались в начальном угнетении ориентировочно-исследовательской и двигательной активности крыс, которая переходила в гиперактивность наряду со снижением латентного периода условной реакции пассивного избегания, что, по всей видимости, отражало нарушение тормозных механизмов регуляции поведения. По динамике морфологических и поведенческих последствий локального кровоизлияния в области внутренней капсулы показана нейропротекторная активность вытяжки из коры больших полушарий головного мозга животных, успешно перенесших экспериментальный геморрагический инсульт, и ее отдельных активных фракций. Полученные данные позволяют расширить существующие представления о генезе структурных перестроек в нервной ткани и функционировании коры больших полушарий головного мозга при данной цереброваскулярной патологии. Вытяжка из коры больших полушарий головного мозга животных, успешно перенесших экспериментальный геморрагический инсульт, обладающая выраженным нейропротекторным эффектом, как и ее отдельные активные фракции, может найти применение в клинической неврологии в качестве терапевтического средства при лечении геморрагического инсульта.

Работа выполнена при частичной поддержке грантом РГНФ № 07-06-00675а.

Влияние L-DOPA и 6-ОНДА на процесс формирования долговременной сенситизации у виноградной улитки.

Головченко Александра Николаевна, Муранова Людмила Николаевна

студент, научный сотрудник, кбн

Казанский физико-технический институт КНЦ РАН, лаб. Биофизики, Казань

E-mail: m.luda@rambler.ru

Одной из форм пластичности является долговременная сенситизация оборонительных реакций животного в ответ на экстрастимулы, такие как электрошок, сильные химические воздействия. Это состояние характеризуется резким усилением оборонительных реакций, сопровождающихся повышением возбудимости основных элементов нейронной сети – сенсорных, командных, а также моторных нейронов. Подобные изменения биоэлектрической активности приводят к возникновению в нервной системе генератора патологически усиленного возбуждения. Долговременная сенситизация, являясь видонеспецифическим феноменом, т.е. присущим животным разного уровня организации, позволяет успешно исследовать мембранные механизмы формирования устойчивых очагов возбуждения в нервной системе животного при изменении поведения. Таким образом, долговременная сенситизация может быть использована как модель, имитирующая некоторые черты нервно-психических расстройств, которая позволяет экспериментально проследить какие компоненты поведения и каким образом меняются при воздействии различных фармакологических веществ. Метаболический предшественник дофамина L-DOPA широко используется в экспериментах на позвоночных и беспозвоночных животных для повышения тонуса дофаминовой системы. L-DOPA является предшественником дофамина, поэтому его часто используют в экспериментальных и клинических целях для повышения уровня дофамина в организме. Длительное применение любого из препаратов, содержащих L-DOPA, ведет к замещению серотонина дофамином, к "эффекту изнашивания" дофаминовых рецепторов и к уменьшению содержания в полосатом теле фермента ДОФА-декарбоксилазы. Все эксперименты проводились на наземных легочных моллюсках рода *Helix* - *Helix lucorum*, крымской популяции, которые до эксперимента не менее 2-х недель находились в активном состоянии в стеклянном террариуме во влажной атмосфере при комнатной температуре. В работе были использованы растворы L-DOPA в дозе 4 мг/кг веса и нейротоксического аналога 6-ОНДА в дозе 30 мг/кг (однократная инъекция). 6-гидроксидофамин (6-ОНДА) применяется для селективного истощения дофаминовых элементов в нервной системе. Он производит избирательное разрушение дофаминсодержащих терминалей в стриатуме и других участках мозга, и оказывает однонаправленное снижающее действие на ориентировочно-исследовательское и приспособительное поведение, а также тревожно-фобический статус животных. 6-ОНДА применялся в виде однократной инъекции за неделю до начала формирования долговременной сенситизации. L-DOPA вводили один раз в сутки за 2 часа до начала сеанса формирования долговременной сенситизации в течении 4 дней. В результате данных экспериментов было получено, что инъекция L-DOPA до начала сеанса выработки долговременной сенситизации препятствует формированию долговременной сенситизации как у интактных, так и у 6-ОНДА-инъектированных улиток. При этом наблюдается значительное снижение скорости локомоции по сравнению с контрольными животными.

Работа выполнена при поддержке РФФИ (грант № 06-04-48834).

Созревание мелкой моторики руки

Григал Павел Павлович

аспирант

*Московский Физико-Технический Институт (Государственный Университет),
Долгопрудный, Россия
grigalpp@gmail.com*

В настоящее время различные варианты теппинга относятся к типичным тестам, используемым для выявления центральных механизмов организации последовательных движений [6]. Известно, что способность следовать за ритмом и воспроизводить его связана с речевыми способностями человека [5]. Помимо этого, по результатам теппинг-теста можно определить показатель силы-слабости нервной системы [3]. В связи с этим возникло множество различных диагностических вариантов теппинга [1], среди них и десятипальцевый хаотичный теппинг. Десятипальцевый хаотичный теппинг [2], представляет из себя тест, в котором испытуемому предлагается в произвольном порядке нажимать всеми десятью пальцами по заранее выбранным клавишам при фиксированном взаимнооднозначном соответствии палец-клавиша. Метод позволяет оценить более 20 показателей мелкой моторики руки, в том числе латеральные предпочтения. В процессе исследований нами были установлены возрастные нормы по различным параметрам. В частности, впервые удалось количественно оценить динамику созревания мелкой моторики руки по таким параметрам как ригидные зажимы и синкинезии. Известно, что ригидные зажимы и синкинезии в норме диагностируются у детей до 10 лет, но в большинстве случаев они оценивались качественно, а не количественно (за исключением мануальной пробы по [4]). Однако следует отметить, что оценка этих показателей визуальная, длительная по времени и требует высокой квалификации специалиста. Эксперименты по длительному мониторингованию мелкой моторики руки у взрослых и детей выявили высокую ретестовую надёжность метода. Полученные результаты позволяют предположить, что стабильность профиля мелкой моторики руки формируется также к 10 годам и носит индивидуальный характер. Диагностика мелкой моторики руки у близких родственников (мать-дочь, мать-сын, брат-брат, брат-сестра, сестра-сестра и т.п.) выявило сходство моторных паттернов, которые в большей степени проявляются у детей старше 10 лет. Таким образом, в ходе наших исследований установлен ряд закономерностей развития мелкой моторики руки, а также получены указания на то, что некоторые черты мелкой моторики могут наследоваться.

Литература:

1. Патент РФ 2171625 на изобретение «Способ диагностики отклонений нервно-психического развития детей».
2. Патент РФ 2314743 на изобретение «Способ диагностики мелкой моторики руки».
3. Ильин Е.П. (2003) Психомоторная организация человека. – СПб.: Питер.
4. Фотекова Т.А., Ахутина Т.В. (1999). Диагностика речевых нарушений школьников с использованием нейропсихологических методов: Пособие для логопедов и психологов. // М.: АРКТИ.
5. Nagarajan S., Mahncke H., Salz T., Tallal P., Roberts T., Merzenich M.M. (1999). Cortical auditory signal processing in poor readers. // PNAS, Vol. 96, pp. 6483–6488.
6. F. Ullen, H. Fossberg, H.H. Ehrsson. (2003) Neural Networks for the Coordination of the Hands in Time. J. Neurophysiol., 89: 1126-1135.

Различия компонентов связанных с событиями потенциалов мозга при обращении к памяти в задачах на восприятие времени

Есипенко Елена Александровна

аспирант

Томский государственный университет, Томск, Россия

E-mail: esipenkoelena@rambler.ru

Роль памяти в процессе восприятия времени человеком остается до сих пор мало изученной. Остается неясным, на каком этапе подготовки и выполнения моторного акта на время происходит обращение к памяти. С целью изучения этих процессов у 41 практически здоровых добровольцев в возрасте от 18 до 30 лет регистрировали связанные с событиями потенциалы мозга (ССП) при выполнении моторных задач на время. Испытуемым на экране монитора предъявляли квадраты разных цветов. В случае появления красного квадрата требовалось отмерить интервал равный секунде при помощи двойного нажатия на клавишу «пробел», в случае появления синего – воспроизвести время экспозиции квадрата на экране, при появлении квадрата другого цвета – делать быстрое двойное нажатие на клавишу «пробел». При анализе ССП предполагали выделить компоненты, связанные с обращением к кратковременной (воспроизведение) и долговременной (отмеривание) памяти.

При сравнении ССП в случае отмеривания и воспроизведения по сравнению с контролем (простое двойное нажатие) установлены различия на трех участках. Во-первых, на участке около 150-250 мс от начала зрительного стимула выделен фронтальный позитивный компонент. Этот компонент наблюдается как при отмеривании, так и при воспроизведении интервалов времени. Вероятно, он относится к выбору моторной программы, которая связана с анализом цвета. Во-вторых, в ССП на зрительный стимул выделены более поздние волновые различия ССП при отмеривании, воспроизведении интервалов и контрольной задачей – простым двойным нажатием на клавишу. Для отмеривания интервалов времени различия связаны с появлением фронтально-центрального позитивного компонента с латентностью 500-600 мс, для воспроизведения интервалов – с появлением фронтально-центрального негативного компонента с латентностью 600-650 мс. В-третьих, достоверные различия наблюдались на участке 200-400 мс после первого нажатия на клавишу пробел. При отмеривании интервалов выделен компонент ССП позитивный во фронтальных и негативный в теменно-затылочных зонах коры. При воспроизведении интервалов выделен негативный компонент с широким пространственным распределением и максимумом в центральных зонах коры. Таким образом, установлены различия ССП при выполнении задач, связанных с обращением к кратковременной и долговременной памяти при восприятии времени. Эти волновые различия отличаются по своей полярности и пространственному распределению для отмеривания и воспроизведения интервалов времени. Различия наблюдаются как до выполнения моторного акта на заданное время, так и в контролируемой паузе между нажатиями на клавишу. Обнаруженные компоненты могут быть коррелятами обращения к долговременной и кратковременной памяти при восприятии интервалов времени.

Тезисы доклада основаны на материалах исследований, проведенных в рамках гранта Российского Гуманитарного Научного Фонда № 05-06-06021а.

Автор выражает признательность к.б.н., с.н.с. Ходанович М.Ю. за помощь в подготовке тезисов.

Эффекты L-NAME и нитроглицерина на процесс формирования долговременной сенситизации у виноградной улитки.***Залкеева Ирина Валерьевна, Муранова Людмила Николаевна****студент, научный сотрудник, кбн**Казанский физико-технический институт КНЦ РАН, лаб. Биофизики, Казань**E-mail: m.luda@rambler.ru*

В последние годы NO-синтезирующие нейроны обнаружены и в нервной системе беспозвоночных, в том числе моллюсков. Участие оксида азота в пластических изменениях синаптической передачи было описано в различных системах, в том числе для нервной системы *Helix*. У брюхоногих моллюсков, оксид азота, как и серотонин, участвует в регуляции нервных процессов и различных форм поведения. Были получены данные о том, что в мозгу улитки серотонин и оксид азота однонаправлено регулируют функцию серотонинергической системы. Серотонин и доноры оксида азота взаимно усиливают эффекты друг друга. Они не только возбуждают серотониновые нейроны, но и координируют их работу за счет активации общих синаптических видов. Различные доноры оксида азота оказывают на серотониновые нейроны такое же действие, как и серотонин. Они вызывают деполяризацию, повышение импульсной и синаптической активности. Их действие обратимо и воспроизводится при повторном применении. Найдено, что оксид азота также участвует в некоторых поведенческих программах. Одной из форм пластичности является долговременная сенситизация, которую можно определить как усиление рефлекторной реакции под влиянием сильного или повреждающего постороннего стимула. Поскольку показано, что для формирования долговременной сенситизации необходим серотонин, а у моллюсков оксид азота, как и серотонин, участвует в регуляции нервных процессов, то мы провели исследования, направленные на поиск возможных корреляций эффектов на серотонинергическую систему и систему оксида азота.

Эксперименты проводились на наземных легочных моллюсках рода *Helix* - *Helix lucorum*, крымской популяции, которые до эксперимента не менее 2-х недель находились в активном состоянии в стеклянном террариуме во влажной атмосфере при комнатной температуре. Было получено, что предварительная инъекция блокатора NO-синтазы L-NAME и донора оксида азота нитроглицерина не предотвращает формирования ДС у виноградных улиток, а уменьшает ее выраженность. Работа выполнена при поддержке РФФИ (грант № 06-04-48834).

Обстановочный рефлекс у виноградной улитки: односессионное обучение**Канакотина Ирина Борисовна***младший научный сотрудник**Казанский физико-технический институт КНЦ РАН**E-mail: ira-kan@yandex.ru*

Целый ряд открытий направленных на изучение формирования и хранения нервных механизмов памяти, и извлечения (воспроизводства) этой информации, позволил нам продолжить изучение памяти на примере нервной системы виноградной улитки. В представленных сериях экспериментов были использованы половозрелые виноградные улитки *Helix lucorum* (крымской популяции), весящих 30-35 г. До эксперимента улитки не менее двух недель находились в активном состоянии во влажной атмосфере и их кормили морковкой. Процедура выработки обстановочного односессионного рефлекса у виноградной улитки: проводилась в стандартных условиях, когда раковина улитки жестко крепилась к штативу, а сама улитка свободна ползала по шару, плавающему в воде. До начала обучения улитки были дважды протестированы, для этого измеряли амплитуду втягивания омматофоров в ответ на тактильную стимуляцию передней части ноги, по которой проводили волоском Фрея и визуально оценивали сокращение омматофоров (в процентах) и записывали, как сильно улитка втягивала омматофоры (на 0%, 25%, 50%, 75% и 100%). При этом полное втягивание принималось за 100%. Тестирование поведенческих в ответ на тактильную стимуляцию передней части ноги проводили: 1) на шаре (т.е. в стандартных условиях, когда всех животных опытной группы подвергали воздействию электрического тока); 2) на плоскости, поверхность крышки террариума (т. е. в условиях, отличных от экспериментальных). Из всех протестированных улиток отобрали только тех у которых омматофоры убирались от 0%-50%. Затем их поделили на две группы (контрольная и экспериментальная). Процедура обучения длится всего 1 дней, животные экспериментальной группы получали по одному электрическому раздражению через каждые 10-15 минут (1-1,5 мА, 1с., 50Гц), через прикосновение двух макроэлектродов к задней и передней частям ноги. Интенсивность тока регулировалась для каждой улитки так, чтобы ее было достаточно для 100% втягивания омматофоров. Использованный нами ток не вызывал повреждений кожи животных, которые возникают в виде пигментированных участков при более значительной величине тока. Через 13 полученных электрических раздражений животные отдыхали 1,5 часа, а затем снова помещали в установку и им наносилось еще 12 электрических раздражений. Перед началом выработки обстановочного односессионного рефлекса, улиток на 20 минут помещали в экспериментальную обстановку, для напоминания. После выработки обстановочного односессионного рефлекса, через 24 часа животных тестировали (на плоскости и на шаре) на оборонительное поведение как в первый раз. Результаты показали, что группа животных которой наносили серию электрошоков на шаре только в одном контексте (на шаре) наблюдалось контекстуальное обуславливание, которое заключалось в значительном увеличении амплитуды поведенческой реакции на стандартное тактильное раздражение.

Видеорегистрация движений глаз и полиграфия для оценки эффективности воздействия зрительной информации на человека

Коновалова Наталья Сергеевна, Ермаченко Александр Александрович

студентка, сотрудник

биологический факультет МГУ им. М.В. Ломоносова, Москва, Россия

Natalia@neurobiology.ru

Подавляющий объем информации человек получает посредством зрения. При сканировании окружающего пространства глаза человека осуществляют баллистические движения – саккады. Между саккадами глаза совершают фиксации на некоторой ограниченной области пространства. В этот момент происходит восприятие свойств зрительных объектов и, частично, – последующая обработка полученной информации в центральной нервной системе. В настоящее время для регистрации движений глаз используется метод видеоокулографии (трекинг) с применением телекамер. Трекинг широко используется для исследования глазодвигательных паттернов при рассмотрении сложных зрительных изображений. Однако при этом не регистрируют объективные показатели (например, ЭЭГ, ЭКГ), непосредственно связанные именно с успешностью зрительной деятельности, например, нахождением релевантного стимула среди остальных (нерелевантных). Разработанная нами методика позволяет регистрировать набор полиграфических показателей одновременно и синхронизировано с прослеживанием движений глаз. Это



дает возможность исследовать кратковременные (порядка секунды) изменения функционального состояния в момент некоторого события в зрительном окружении, например, нахождения информационно значимого стимула. В нашей работе мы исследовали электроэнцефалографические корреляты нахождения значимого стимула среди отвлекающих (дистракторов). Для этого использовали видеорегистрацию движений глаз совместно с регистрацией электроокулограммы (ЭОГ) и электроэнцефалограммы (ЭЭГ). ЭЭГ регистрировали монополярно относительно референтного объединенного ушного электрода. Запись проводили с восьми электродов, расположенных по системе «10-20%» (O1, O2, P3, P4, C3, C4, F3, F4). ЭОГ использовали для точного определения момента нахождения значимого стимула (экспериментальная парадигма зрительного поиска, “visual search task”). Испытуемому на экране монитора предъявляли изображения, содержащие около пятидесяти (45-57) дистракторов и один значимый стимул (см. рис.). Последний незначительно отличался от дистракторов, что затрудняло его быстрое нахождение. Задача испытуемого состояла в том, чтобы находить значимый стимул и совершать на нем фиксацию. Мы выявили электрографический феномен, который заключается в десинхронизации ЭЭГ в момент нахождения ключевого стимула – снижение амплитуды альфа-волн (8-12 Гц) в 1,5-2 раза у разных испытуемых по сравнению с состоянием перед моментом нахождения стимула, преимущественно проявившееся в затылочных и теменных отведениях.

Работа поддержана грантом РФФИ (проект № 06-04-48166).

Изучение механизмов воздействия одорантов на состояние ЦНС в условиях зрительного распознавания слов

Кундупьян Оксана Леонтьевна

ассистент, кандидат биологических наук

Южный федеральный университет, Ростов-на-Дону, Россия.

E-mail: diamanta@mail.ru

Влияние ароматических веществ на функциональное состояние человека обусловлено функционированием двух механизмов: сенсорного и гуморального [1, 2]. Сенсорный механизм связан с деятельностью управляющих систем мозга, функционирование которых обеспечивает уровень локальной и общей активации. Высокая эффективность его обусловлена тем, что обонятельный анализатор является одним из древнейших, и его возбуждение приводит к активации многих структур мозга. Гуморальный механизм определяется влиянием содержащихся в ароматических маслах биоактивных веществ, которые через легкие попадают в кровеносную систему и, далее, через гематоэнцефалический барьер воздействуют на различные структуры мозга. Цель нашей работы была: изучить нейрофизиологические механизмы влияния одорантов на эффективность зрительного распознавания человека. В обследовании принимали участие 56 практически здоровых человек в возрасте от 17 до 22 лет. Испытуемым предлагалась модель операторской деятельности, связанная с распознаванием слов, выполнение которой приводило к ухудшению эффективности деятельности в течение 30 минут. Для осуществления аромокоррекции текущего состояния через 5 минут после начала серии испытуемому предъявлялся аромат розмарина или Melissa открытым способом на расстоянии 2 см от кончика носа. Выбор и реализация режимов стимуляции, регистрация ЭЭГ и времени распознавания слов (ВРС) осуществлялись при помощи компьютерного энцефалографа-анализатора «Энцефалан-131-03». Во время обследования производилась регистрация ЭЭГ – активности монополярно в 12 отведениях по системе 10-20. В результате проведенных исследований выделены два механизма воздействия одорантов на состояние центральной нервной системы. Первый из них носит сенсорный характер и связан с активацией тета-системы левого полушария, активирующей «заинтересованные» структуры в основном левого полушария, альфа-системы, снижающей уровень активации правого полушария, бета2-системы, обеспечивающий взаимодействие обеих гемисфер, а также бета1-системы, на которую конвергируют выходы описанных выше трех систем. Снижение эффективности работы разрушает данный комплекс, аудиовоздействие – восстанавливает. Второй механизм реализовывался на существенно большем интервале времени и был связан с гуморальным воздействием биоактивных компонентов розмарина на структуры головного мозга. Он проявлялся в разрушении указанного выше комплекса за счет концентрации ритмических процессов в «заинтересованных» структурах коры и формирования новых связей в тета- и бета2-диапазоне с достоверно более высокой когерентностью, по сравнению с состоянием глаза открыты. Данные изменения приводили к существенному снижению времени распознавания слов. Удаление запаха розмарина из экспериментальной среды приводило к постепенному длительному восстановлению исходного комплекса связей, типичных для состояния оптимальной работы.

Литература:

1. Шиффман Х. (2003) Ощущение и восприятие. СПб: Питер.
2. Watt M. (1995) Essential oils their lack of skin absorption, but effectiveness via inhalation // J.Aromatic Thymes, № 3(2), p.11-13.

Роль факторов длительности временной задержки и очередности следования компонентов красно-зеленой аддитивной смеси в формировании цветовых феноменов

Лекомцева Анна Александровна

Аспирант, ассистент кафедры анатомии и физиологии

Нижегородский государственный педагогический университет, географо-биологический факультет, Нижний Новгород, Россия

olekomtsev@minapk.nnov.ru

Целью исследования было определение минимального временного порога межстимульного интервала при предъявлении красного и зеленого стимулов длительностью 1 мкс, необходимого для их отдельного восприятия. Для проведения исследования использовался прибор – тахиколориметр, включающий в себя двухканальный генератор прямоугольных электрических импульсов и двухцветный красно-зеленый светодиод с длинами волн соответственно 625 и 568 нм. Время экспозиции цветовых стимулов можно регулировать от 1 до 1000 мкс, предъявлять их одновременно как аддитивную смесь или вводить временную задержку в пределах от 1 до 1000 мс. Прибор также позволяет менять очередность следования красной и зеленой вспышек. Исследование проходило в темном помещении, монокулярно, после 5 минутной темновой адаптации. Сначала проверялась степень адекватности восприятия тестируемых цветов по одиночным вспышкам, предъявляемым в течение 1 мкс. Далее красный и зеленый цвет подавали одновременно, фиксируя при этом качество восприятия аддитивной смеси. После этого между компонентами смеси вводилась нарастающая с шагом 10 мс линия задержки до момента «расщепления» единой смеси на отдельные цвета. По мере приближения аддитивной смеси к моменту ее распада регистрировали изменение оттенка первоначально называемого цвета. Затем меняли порядок предъявления цветов. Общее количество обследованных 100 человек. Испытуемые – студенты в возрасте от 18 до 24 лет. Проведенное исследование показало, что при одновременном предъявлении вспышек, уравненных по интенсивности, испытуемые видели красный цвет, но в смеси с зеленым он приобретал оранжевый оттенок, который усиливался к моменту распада. При увеличении длительности межстимульного интервала у испытуемых происходит ощущение «расщепления» единого смешанного цвета на два отдельных, при этом значительное влияние на восприятие цвета оказывает порядок предъявления цветовых стимулов: оттенки в предъявляемой цветовой последовательности «красный-зеленый» воспринимаются испытуемым при меньшем значении межстимульного интервала, чем в последовательности «зеленый-красный». Кроме того, опыты с монокулярной стимуляцией установили степень периферической асимметрии и временные особенности цветовосприятия, характерные для правого и левого глаза. Порог «расщепления» аддитивной смеси при первой красной вспышке для правого глаза составил 72 мс, для левого – 64 мс, тогда как при первоочередном следовании зеленой вспышки это время составило соответственно 101 и 94 мс. Подобная вариабельность зрительного восприятия при разной очередности следования красной и зеленой вспышек связана с различиями в скорости кодирования цветовых стимулов клетками сетчатки. Влияние фактора времени на кодирование, передачу и восприятие цветовой информации прослеживается по характеру изменения цветоощущения у испытуемого: так, зеленый проявляется сначала как оранжевый, потом желтый, далее салатный. Полученные результаты позволяют расширить понимание и интерпретацию возникающих цветовых феноменов при психофизиологических исследованиях, установить степень периферической асимметрии, которая непосредственно характеризует работу центральной части анализатора.

Молекулярно-генетические модели для изучения механизмов адаптивного поведения и психопатических состояний

Леушкина Наталья Федоровна

Студентка

Башкирский государственный университет, Уфа, Россия

E-mail: Leona55@mail.ru

В основе многих психопатических состояний и асоциального поведения лежат нарушения в системе внутреннего подкрепления, связанные с изменением дофаминэргической трансмиссии. Так было показано, что при некоторых заболеваниях агрессивность и жестокость оказались связаны с полиморфизмом генов, вовлеченных в функционирование дофаминэргической системы: при шизофрении – с геном, кодирующим фермент катехол-0-метилтрансферазу, при болезни Альцгеймера – с геном рецептора дофамина типа 1, при посттравматическом стрессовом расстройстве – с геном рецептора дофамина 2 типа. Ген D2 рецептора дофамина (DRD2) - один из наиболее интенсивно изучаемых генов при нейropsychических заболеваниях. В локусе TAG 1A гена DRD2 установлен полиморфизм, при котором варианты аллелей (гомозиготность по аллелю A1 или A2, гетерозиготность A1A2) ассоциируются с различного рода отклонениями и расстройствами. Так установлена предрасположенность носителей генотипа A1A1 к алкоголизму, генотипа A2A2 к тревожности и депрессии. Особое место в данной проблеме занимает своевременная корректировка подобных нарушений фармакологическими препаратами. Испытание медикаментов требует создания подобных экспериментальных линий крыс и мышей, несущих в себе основные черты организации человеческого организма. Голландская линия крыс Wag/Rij является признанной моделью absence-эпилепсии и, как было установлено нами позже, несет в своей популяции особей A1A1, A2A2, A1A2 по локусу TAG 1A рецептора дофамина D2. Путем селекции и повторного генетического анализа получены две субпопуляции, гомозиготные по аллелю A1 и аллелю A2 указанного локуса. Целенаправленная работа, которая ведется на кафедре с двумя группами крыс линии Wag/Rij в различных направлениях, дает нам основание предполагать о существенной роли аллельной структуры гена DRD2. На это указывают данные, полученные из области электрофизиологии, гематологии, нейрогистологии. Поведенческие исследования, проведенные ранее в установках «открытое поле» и «приподнятый крестообразный лабиринт», позволяют говорить о меньшей двигательной активности у крыс A2A2, что проявляется в снижении числа пересеченных квадратов, снижении времени, затраченного на исследовательскую деятельность. В тесте «звон ключей» процент животных, у которых возникали absence-припадки, был значительно выше у группы A2A2. На основании базы данных, характеризующих поведение 148 крыс, протестированных в «открытом поле», выявлялась сила влияния трех факторов (гомозиготность по аллелю в локусе TAG 1A, пол животных и сезон года, в котором проводились исследования). Величина дисперсии выявила влияние фактора аллеля практически на все параметры теста. Сила влияния фактора (критерий Фишера) для общей двигательной активности 71%, для общего количества стоек 69%. Наиболее выраженные различия связаны с принадлежностью животных к различным группам. Влияние фактора пола проявилось в общей двигательной активности ($p < 0,001$), по количеству совершенных стоек ($p < 0,001$), длительности и количеству груминга ($p < 0,001$). Они заметно уменьшаются в сторону самцов группы A2A2. При изучении влияния фактора сезона отмечено снижение двигательной активности в зимний период и повышение ее в летний ($p < 0,001$).

Влияние пиявита на формирование пищевого условного рефлекса у крыс**Логинова Н.А., Пасикова Н.В., Баскова И.П., Тушмалова Н.А.***аспирантка**Московский Государственный Университет им. М.В.Ломоносова, Москва, Россия**nadinvnd@yandex.ru*

Пиявит представляет собой лекарственный препарат, получаемый путем криообработки медицинской пиявки. Он оказывает комплексное действие на организм. В частности, он нормализует и улучшает капиллярный кровоток [1]. Существуют немногочисленные сведения об улучшении сохранности памятного следа после выработки условного рефлекса пассивного избегания (т.е. рефлекса с отрицательным подкреплением) у крыс под влиянием пиявита [4]. Однако, до сих пор неизвестно действие этого препарата на формирование пищевых условных рефлексов (с положительным подкреплением), а также в целом на поведение животных. Цель работы – выяснить влияние пиявита на поведение крыс в тесте «открытое поле», и на выработку пищевого условного рефлекса. В качестве препарата сравнения был выбран препарат из группы ноотропов мексидол, используемый в клинической практике для улучшения мозгового кровообращения [2]. Исследование было выполнено на 15 беспородных крысах-самцах. В эксперименте было использовано 3 группы животных (n=5), которым хронически внутрибрюшинно вводили следующие препараты: пиявит (100 мг/кг), мексидол (30 мг/кг) и физраствор. У всех крыс по методике Т.А.Меринг вырабатывали пищевой условный рефлекс на наличный раздражитель, который предъявляли в строгом временном стереотипе. Впоследствии тон отменяли, и проверялась способность животных к выработке рефлекса на отсчет интервалов времени [3]. Всех крыс дважды тестировали в «открытом поле»: за сутки до начала обучения и через сутки после выработки рефлекса. Статистический анализ полученных данных проводили с использованием непараметрического критерия Манна-Уитни для независимых признаков, и критерия Вилкоксона для зависимых признаков. При анализе динамики исследуемых параметров теста «открытое поле» было показано, что при втором тестировании по сравнению с первым в группах «пиявит» и «мексидол» увеличивалась общая двигательная активность ($p < 0,05$). В то же время в группе «физраствор» по сравнению с первым тестированием увеличена общая продолжительность неподвижности ($p < 0,05$). При выработке пищевого рефлекса между группами «пиявит» и «мексидол» не обнаружено статистических различий. У крыс из этих групп по сравнению с животными из группы «физраствор» была снижена пищевая мотивация, о чем свидетельствовало как снижение процента положительных реакций, так и уменьшение числа межсигнальных реакций. Таким образом, при выработке пищевого условного рефлекса было показано, что крысы, которым вводили пиявит и мексидол, хуже обучались навыку по сравнению с контрольной группой животных: у них была снижена пищевая мотивация, тем самым препараты оказывали однонаправленное действие на организм.

Литература:

1. Баскова И.П., Исаханян Г.С. «Гирудотерапия. Наука и практика». М.: 2004, 508с.
2. Воронина Т.А. Отечественный препарат нового поколения «Мексидол». Основные эффекты, механизм действия, применение. М., 2003.
3. Меринг Т.А. Условнорефлекторная деятельность в процессе старения у белых крыс // Журн. высш. нервн. деят. 1988., Т. 38., вып. 4., С.667-673.
4. Тушмалова Н.А., Прагина Л.Л., Баскова И.П., Басанова А.В., Завалова Л.Л. Улучшение выработки и воспроизведения рефлекса пассивного избегания у крыс под влиянием пиявита // Журн. высш. нервн. деят. 2001., Т. 51., С.252-253.

Динамика выработки дифференцировочного торможения и взаимодействие активационных и тормозных процессов при реализации парадигмы одд-болл у кроликов

Мацелена Оксана Борисовна

студентка

Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, Москва, Россия

E-mail: yellowsunflower@rambler.ru

Одной из форм адаптивного поведения животных является способность к дифференцированию раздражителей, однако частота появления значимого для организма стимула, требующего адекватной реакции, может быть намного ниже, чем вероятность стимулов, не требующих ответной реакции. Данная ситуация воспроизводится в нейрофизиологических экспериментах на животных, а также психофизиологических и клинических исследованиях на человеке при изучении механизмов внимания с использованием парадигмы «одд-болл», которая представляет собой дифференцировку стимулов, один из которых незначимый (дифференцировочный - ДС) предъявляется существенно чаще, чем значимый (условный - УС). Целью нашей работы стало изучение на кроликах динамики выработки дифференцировочного торможения и взаимодействия активационных и тормозных процессов при совершении целенаправленного движения на УС и подавление двигательной реакции на ДС, соответственно, в процессе реализации питьевого инструментального условного рефлекса (УР) с низкой вероятностью предъявления УС. В качестве УС и ДС применяли звуковые тоны длительностью 40 мс и частотой 2000 Гц и 800 Гц, предъявляемые в случайном порядке в соотношении 2:8, соответственно. В ходе экспериментов регистрировали правильные и ошибочные реакции в ответ на УС и ДС, латентные периоды двигательных реакций и межстимульные реакции. Результаты показали, что все животные (8 кроликов) обучились питьевому инструментальному УР. Это указывает на способность животных данного уровня организации ЦНС к восприятию и оценке короткодлящихся звуковых раздражителей. По показателю скорости обучения выделены животные с преобладанием активационных и тормозных процессов. Кролики были подразделены на быстро-, медленно- и плохообучающихся, которым потребовалось для достижения 80% уровня правильных двигательных реакций 255-290, 350-415 и 620 предъявлений УС, соответственно. Животные, быстро обучавшиеся питьевому инструментальному УР, существенно медленнее вырабатывали дифференцировку стимулов. У медленнообучавшихся кроликов отмечена достоверно более высокая скорость выработки дифференцировки по сравнению со скоростью формирования питьевого инструментального УР. Плохообучавшийся кролик одинаково медленно вырабатывал питьевой инструментальный УР и дифференцировку стимулов. В процессе специализации дифференцировочного торможения отмечено двустороннее взаимное влияние двух форм реагирования на стимул (активационного и тормозного процессов), сложное динамическое взаимодействие между ними, а также формирование стойкого тормозного рефлекса, подавляющего активационный процесс при длительном предъявлении стимулов. Отсюда следует, что при исследовании процессов активного внимания к УС и ДС, предъявляемым с разной вероятностью, необходимо учитывать взаимное влияние двух процессов – возбуждения и торможения, лежащих в основе двух форм реагирования.

Работа выполнена при поддержке грантов РФФИ 02-04-48190 и 05-04-49820.

Автор выражает признательность н.с. И.И. Семикопной и д.б.н. Н.О. Тимофеевой за помощь в работе и подготовке тезисов.

Электрофизиологическое исследование эффектов воздействия донора оксида азота нитроглицерина и блокатора NO-синтазы L-NAME на процесс формирования долговременной сенситизации у виноградной улитки.

Муранова Людмила Николаевна, Гайнутдинова Татьяна Халиловна

научный сотрудник, кбн, старший научный сотрудник, кбн

Казанский физико-технический институт КНЦ РАН, лаб. Биофизики, Казань

E-mail: m.luda@rambler.ru

Одной из форм пластичности является долговременная сенситизация (ДС) оборонительных реакций животного в ответ на экстрасимулы которую можно определить как усиление рефлекторной реакции под влиянием сильного или повреждающего постороннего стимула. ДС, являясь видонеспецифическим феноменом т.е. присущим животным разного уровня организации, позволяет проводить исследование реакций высших животных на относительно простых объектах или моделях, удобных для анализа. Формирование ДС происходит вследствие значительного увеличения выброса серотонина из синаптических окончаний. У брюхоногих моллюсков, оксид азота, как и серотонин, участвует в регуляции нервных процессов и различных форм поведения. Были получены данные о том, что в мозгу улитки серотонин и оксид азота однонаправлено регулируют функцию серотонинергической системы. Серотонин и доноры оксида азота взаимно усиливают эффекты друг друга. Они не только возбуждают серотониновые нейроны, но и координируют их работу за счет активации общих синаптических видов. Различные доноры оксида азота оказывают на серотониновые нейроны такое же действие, как и серотонин. Они вызывают деполяризацию, повышение импульсной и синаптической активности. Их действие обратимо и воспроизводится при повторном применении. Поскольку показано, что для формирования долговременной сенситизации необходим серотонин, а у моллюсков, оксид азота, как и серотонин, участвует в регуляции нервных процессов, то были проведены исследования, направленные на поиск возможных корреляций эффектов на серотонинергическую систему и систему оксида азота. Эксперименты проводились на наземных легочных моллюсках рода *Helix* - *Helix lucorum*, крымской популяции, которые до эксперимента не менее 2-х недель находились в активном состоянии в стеклянном террариуме во влажной атмосфере при комнатной температуре. Инъекции блокатора NO-синтазы L-NAME и донора оксида азота нитроглицерина вводили виноградным улиткам до начала сеанса выработки долговременной сенситизации. В ходе экспериментов было получено, что предварительные инъекции блокатора NO-синтазы L-NAME и донора оксида азота нитроглицерина не предотвращает формирования ДС у виноградных улиток, а уменьшает ее выраженность. Измерение электрических характеристик командных нейронов оборонительного поведения показало, что введение и блокатора NO-синтазы L-NAME, и донора оксида азота нитроглицерина как у интактных, так и у сенситизированных улиток ведут к деполяризации мембраны клетки. У интактных улиток после инъекций L-NAME мембранный потенциал (V_m) смещается примерно на 6мВ, а при воздействии нитроглицерина на 4мВ. Наблюдается также снижение порога генерации потенциала действия (V_t) в обоих случаях на 2мВ. В группах сенситизированных улиток предварительные инъекции L-NAME и нитроглицерина ведут также к деполяризации мембраны клетки, при применении L-NAME V_m смещается примерно на 2мВ, а при воздействии нитроглицерина на 4мВ. Также наблюдается снижение V_t в обоих случаях на 3мВ. Значения амплитуды потенциала действия и продолжительности потенциала действия достоверно не изменяются во всех группах улиток.

Работа выполнена при поддержке РФФИ (грант № 06-04-48834).

ДНК-содержащий препарат Деринат природного происхождения восстанавливает функционально нарушенную условнорефлекторную память белых крыс.

Новоселецкая Анна Владимировна

Студент

Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, Москва, Россия.

E-mail: neuron1211@rambler.ru

В настоящее время в клинической практике широко используются препараты природного происхождения. В частности, выделенный из молок осетровых и лососевых рыб деринат, представляющий собой натриевую соль ДНК, применяется как иммуномодулятор. Важно подчеркнуть, что подобные препараты содержат большое количество физиологически активных веществ и не могут не оказывать влияние на разные системы организма, в частности на нервную. Ранее в Лаборатории эволюции механизмов памяти биологического факультета МГУ им. М.В.Ломоносова было показано, что препараты природного происхождения с макромолекулярными компонентами улучшают память. Гипотеза о том, что на фоне соединений различной природы, активирующих процессы белково-нуклеинового синтеза в организме, может улучшаться память, позволяет прогнозировать новые мнемотропные свойства у известных препаратов, в том числе природного происхождения с ранее выявленным молекулярным спектром действия. В последнее время вновь стали широко использоваться модели функциональных нарушений условных рефлексов, которые представляют большой теоретический и практический интерес, поскольку они в реальной жизни составляют патогенетическую основу многих расстройств работы ЦНС, для коррекции которой и создаются фармакологические препараты. На основании вышеизложенного целью работы стало изучение влияния дерината на функциональные нарушения условнорефлекторной памяти крыс. Работа выполнена на 18 самках и 18 самцах белых беспородных крыс весом 180-200г. Функциональные нарушения условного рефлекса активного избегания (УРАИ), основанные на нарушении причинно-следственных («сбой» реакции избегания) и пространственных отношений (функциональное нарушение, вызванное пространственной переделкой УРАИ), осуществляли после 5 опытов (по 25 предъявлений в каждом), в течение которых вырабатывалась реакция избегания до критерия обученности (более 80% избеганий от числа предъявлений). Сбой и пространственная переделка реакции избегания приводили к статистически значимому ($p < 0,05$) угнетению выработанного навыка в контрольной группе животных. Деринат, вводимый пятикратно (один раз в сутки) до выработки УРАИ и однократно за 30 мин перед функциональным нарушением в дозе 300 мг/кг, уменьшал угнетение выработанного навыка и ускорял его восстановление, а также уменьшал генерализованную двигательную активность в виде прыжков, хаотичного бега, вокализации и других реакций, характеризующих срыв высшей нервной деятельности. Критерием восстановления служили следующие показатели: 1) увеличение количества реакций избегания в % от числа предъявлений, 2) снижение числа межсигнальных реакций, 3) снижение подходов к прежнему отверстию после функционального нарушения, вызванного пространственной переделкой. Таким образом, деринат улучшает воспроизведение реакции избегания после обоих функциональных нарушений и оказывает эффект подобный ноотропным препаратам. Автор выражает признательность д.б.н., профессору, Тушмаловой Н.А. и д.б.н. Иноземцеву А.Н. за помощь в подготовке тезисов.

Время реакции в условиях последовательной маскировки***Павловская Марина Алексеевна****аспирант**Южный федеральный университет, Ростов-на-Дону, Россия**mpavlovskaya@mail.ru*

Традиционно в условиях обратной (ОМ) и прямой маскировки (ПМ) оценивались качественные характеристики распознавания целевых стимулов (процент ошибок, ложных тревог и т.д.). Однако более информативными являются параметры, характеризующие динамику возбудимости структур мозга в процессе реализации данной тестовой процедуры. К таким показателям относится время реакции (ВР), которое позволяет оценить временные характеристики психофизиологических процессов, связанных с решением данной тестовой задачи, что и легло в основу замысла данной работы. В качестве дифференцирующих тестовых стимулов в ситуации ПМ и ОМ были использованы два различных по частоте (1000 и 1200 Гц) тональных стимула интенсивностью 60 дБ и длительностью 30 мс. В качестве маскира использовали тональный стимул той же длительности, частотой 1100 Гц и интенсивностью 90 дБ. Для оценки влияния маскира на эффективность выполнения тестового задания использовался фиксированный ряд интервалов (300, 200, 100 и 50 мс), отделяющих целевой стимул от маскирующего. В аналогичных контрольных сериях маскир отсутствовал. Анализ распределения процента ошибок при изменении интервала между целевыми и маскировочными стимулами показал их сходство в условиях ПМ и ОМ. Исследование динамики ВР при изменении данного интервала, выявило существенные различия, которые демонстрировали увеличение ВР в условиях ОМ и укорочение его - в случае ПМ относительно результатов, полученных в контрольной серии бинарного различения. Вероятно, увеличение ВР при ОМ свидетельствует о сокращении необходимых для опознания ресурсов внимания, что связано с отвлечением его на восприятие маскира. В условиях ПМ снижение ВР, скорее всего, происходит, с одной стороны, за счет игнорирования маскира, и, с другой стороны, при использовании дополнительной активации, вызванной маскиром, для реализации целевой задачи. Укорочение МСИ между маскиром и целевым стимулом приводило к росту ВР, что было связано с последовательным нарушением различных этапов (восприятие, принятие решения, подготовка и реализация двигательной реакции) сенсомоторной интеграции (СМИ). Изменение вероятности целевого стимула как в условиях ПМ, так и ОМ привело к преобладанию ВР при частой стимуляции и увеличению его при редкой. Частая стимуляция приводит к более быстрому варианту формирования СМИ при участии непроизвольного внимания (как в случае простой реакции обнаружения), и зависит от интервала между однотипными стимулами (удержание образа целевого стимула в оперативной памяти). Редкая стимуляция, активирующая механизмы произвольного восстановления образа стимула из памяти при неожиданном его предъявлении, увеличивает ВР. С другой стороны, в ряду вероятностей целевого стимула 0,85 – 0,5 – 0,15, происходит усложнение выполнения сенсомоторной деятельности, что проявляется в смене реагирования с простой реакции (0,85) на сложную (0,5 и 0,15), что влияет на уровень стереотипности СМИ. Следовательно, в условиях последовательной маскировки вырабатывается «шаблон восстановления», который разрушается при воздействии маскира в условиях ОМ, и оптимизируется при ПМ. Сокращение интервала между маскиром и целевым стимулом приводит к общему ухудшению СМИ, связанной с дезорганизацией ее различных этапов.

Влияние уровня внутриклеточного кальция и аденилатциклазной системы на электрические характеристики нейронов после обучения

Тагирова Роза Ришатовна, Гайнутдинова Татьяна Халиловна

младший научный сотрудник; старший научный сотрудник, кбн.

Казанский физико-технический институт им. Е.К. Завойского Казанского научного центра Российской Академии наук, Казань, Россия

E-mail: nazyrova@mail.ru

Изучение механизмов памяти и обучения на настоящий момент является одной из актуальных проблем. Большинство форм обучения связано с долговременными изменениями мембранных процессов и активностью внутриклеточных посредников ионов кальция и циклического аденозинмонофосфата (цАМФ). В нашей лаборатории были выявлены долговременные изменения электрических параметров командных нейронов оборонительного поведения после обучения. Дальнейшей задачей стало исследование роли взаимоотношений аденилатциклазной и кальциевой систем в сохранении долговременной памяти после выработки условного оборонительного рефлекса. Нами было показано, что аппликация водорастворимого аналога цАМФ - 8Br-цАМФ вызывает деполяризацию командных нейронов оборонительного поведения, как у интактных, так и у обученных улиток, а аппликация ингибитора фосфодиэстераз IBMX, в клетке, снижала мембранный потенциал нейронов в группе обученных животных, но не в группе интактных улиток. При аппликации кофеина, происходило снижение порогового потенциала и увеличение критического уровня деполяризации у интактных и обученных улиток. Аппликация мембранопроникающего хелатора ВАРТА-АМ не приводила к изменениям электрических характеристик. В продолжение этих исследований мы провели эксперименты по совместному действию кофеина с 8Br-цАМФ и IBMX на командных нейронах интактных и обученных улиток. Результаты показывают, что совместное действие кофеина и IBMX одинаково снижает мембранный потенциал командных нейронов обученных и интактных улиток. Таким образом кофеин нивелирует эффект IBMX, проявляющийся только у обученных животных. В экспериментах по совместному действию 8Br-цАМФ с ВАРТА-АМ, электрофизиологические параметры командных нейронов интактных и обученных улиток не изменяются. При совместном действии IBMX с ВАРТА-АМ наблюдается тенденция к снижению мембранного потенциала нейронов интактных улиток, однако эти изменения не достоверны. В группе обученных животных электрические характеристики достоверно не изменяются.

Тезисы доклада основаны на материалах исследований, проведенных в рамках гранта Российского Фонда Фундаментальных Исследований (грант №07-04-00224).

ЭЭГ-корреляты дремотного состояния при выполнении монотонной операторской деятельности

Ткаченко О. Н.

аспирант

ИВНД и НФ РАН, Москва, Россия

E-mail: tkachenkoon@gmail.com

Потеря внимания в дремотном состоянии у операторов сложных технических систем является одной из основных причин возникновения аварийных ситуаций. В частности, засыпание водителей за рулём является причиной от 30 до 50% аварий со смертельным исходом по различным экспертным оценкам. Сонливость вызывает значительное ухудшение внимательности и времени реакции операторов. Это делает актуальной задачу создания автоматизированной системы мониторинга состояния оператора в реальном времени. Известно, что с возникновением дремотного состояния хорошо коррелируют многие физиологические показатели, в частности, электроэнцефалограмма (ЭЭГ). Благодаря широкому распространению компьютеров становится возможным применять ресурсоемкие вычислительные методы для диагностики состояния оператора по ЭЭГ в реальном времени. Для проверки возможности распознавания дремотного состояния по ЭЭГ были проведены эксперименты с двадцатью испытуемыми в состоянии депривации сна на симуляторе вождения автомобиля. В эксперименте регистрировались: ЭЭГ от четырех электродов, отклонение машины от центра дороги, а также проводилась видеозапись лица испытуемого. Два последних показателя использовались для независимой оценки дремотного состояния испытуемого и служили основой для разработки классификатора. Исследовались несколько методов классификации: метод Титце (Tietze), метод CSP (Common Spatial Pattern [1]), метод линейного дискриминантного анализа (LDA) и метод Байеса. Метод Титце основан на выделении в ЭЭГ всплеск альфа-ритма, который достоверно увеличивается с наступлением состояния дремоты, и уже применялся для разработки классификаторов уровня сонливости ([2]). Метод CSP основан на выборе в многомерном пространстве направления, проекции на которое множеств точек, относящихся к разделяемым классам событий, имеют максимальное отношение. Этот метод успешно использовался для классификации ментальных состояний по ЭЭГ при разработке интерфейсов мозг-компьютер (Brain-Computer Interface, BCI). Методы LDA и Байеса ранее не применялись для распознавания состояния сонливости по ЭЭГ. Результаты, полученные всеми рассмотренными методами, хорошо согласуются друг с другом и хорошо коррелируют (от 70 до 96%) с оценкой состояния испытуемых по видеозаписи, причём новые методы показывают более высокую эффективность, чем метод Титце. Показана принципиальная возможность эффективного выявления ранних стадий дремоты по ЭЭГ с использованием малого количества электродов, что делает возможным создание автоматизированной системы оценки состояния оператора, пригодной к применению в массовых масштабах.

Литература:

1. Wang Y., Gao S., Gao X. "Common Spatial Pattern Method for Channel Selection in Motor Imagery Based Brain-computer Interface" // Conf Proc IEEE Eng Med Biol Soc. 2005;5:5392-5
2. Tietze H. "Stages of fatigue during long duration driving reflected in alpha related events in the EEG" // Paper presented at the International Conference on Traffic and Transport Psychology, Bern, 2000.

Протекторный эффект действия антител к кальций-связывающему белку S100 на выработку долговременной сенситизации у виноградной улитки: роль серотонина

Салимзянова Юнона Германовна, Тагирова Роза Ришатовна

студентка, младший научный сотрудник

*Казанский физико-технический институт им. Е.К. Завойского Казанского
научного центра Российской Академии наук, Казань, Россия*

E-mail: yunona-sofi@mail.ru

В настоящее время большое внимание привлекает такая нейробиологическая модель долговременных модификаций поведения как долговременная сенситизация. Она позволяет успешно исследовать мембранные механизмы формирования устойчивых очагов возбуждения в нервной системе животного. Долговременная сенситизация, являясь видонеспецифическим феноменом, т.е. присущим животным любого уровня организации, позволяет проводить исследование реакций высших животных на относительно простых объектах или моделях, удобных для анализа. Серотонин - один из широко распространенных медиаторов нервной системы. Множество экспериментальных данных свидетельствуют о том, что моноамины, включая серотонин, опосредуют сенситизацию оборонительного рефлекса. Для увеличения уровня серотонина широко используется непосредственный предшественник синтеза серотонина 5-окситриптофан (5-НТФ). S100 - это группа белков, характеризующихся наличием Ca^{++} - связывающих доменов. Целью работы явилось исследование роли антител к кальций-связывающему белку S100 на формирование долговременной сенситизации, влияние введения 5НТФ на формирование долговременной сенситизации, а также влияние инъекции 5НТФ после введения антител к кальций-связывающему белку S100 на выработку долговременной сенситизации. Проведенное исследование показало, что введение антител к кальций-связывающему белку S100 блокировало выработку долговременной сенситизации. Введение 5НТФ не влияло на ход формирования долговременной сенситизации. Инъекция 5НТФ после введения антител к кальций-связывающему белку S100 снимала протекторный эффект AS100 на выработку долговременной сенситизации.

Тезисы доклада основаны на материалах исследований, проведенных в рамках гранта Российского Фонда Фундаментальных Исследований (грант №07-04-00224).

Участие соматосенсорной коры в формировании пик-волновой эпилептической активности

Ситникова Евгения Юрьевна

н.с.

Институт высшей нервной деятельности и нейрофизиологии РАН, г. Москва, Россия

E-mail: jenia-s@mail.ru

Ханс Бергер, будучи основоположником метода электроэнцефалографии (ЭЭГ) и первооткрывателем ритмической активности головного мозга (именем которого назван альфа или бергеровский ритм), впервые высказал предположение, что изменение ритмической активности несет информацию о патологических изменениях головного мозга. Для клиницистов ЭЭГ является основным методом диагностики эпилепсии и ряда других нервных заболеваний, нейрофизиологи используют ЭЭГ как инструмент для изучения хода патологических процессов. В докладе рассмотрены некоторые нейрофизиологические аспекты формирования эпилептической ритмической активности сопровождающей абсанс-эпилепсию (*petit mal* или «малая эпилепсия»). Интересно, что первая ЭЭГ запись эпизода пик-волновой активности во время абсанс-эпилепсии была получена Х. Бергером. Абсанс-эпилепсия наблюдается в среднем у 1 из 100000 (8% от общего числа больных эпилепсией) и, по современной классификации, является генерализованной неконвульсивной эпилепсией неясной этиологии. Эпизоды абсанс-эпилепсии характеризуются кратковременной потерей сознания и отсутствием двигательных расстройств. Причины этой болезни до сих пор не изучены, хотя существуют несколько теорий, утверждающих, что в основе болезни лежат нарушения работы таламуса (таламическая теория), нарушения взаимодействий между корой и таламусом (таламо-кортикальная) и другие. В настоящее время, всё большее признание получает кортикальная теория [2; 5], согласно которой источником пик-волновой активности служат функциональные нарушения в сенсомоторной области коры. Согласно нашим данным, полученным при исследовании механизмов абсанс-эпилепсии у линии крыс WAG/Rij с генетической предрасположенностью к данной болезни [1], деактивация соматосенсорной коры приводит к снижению эпилептических разрядов [3]. Метод когерентного анализа ЭЭГ [4] позволил выявить широкую сеть взаимодействий соматосенсорной коры с остальными частями таламо-кортикальной системы, благодаря которой пик-волновые разряды что распространяются за пределы источника (становятся генерализованными).

Литература:

1. Coenen AML, van Luijtelaar ELJM. (2003) *Genetic Animal models for absence epilepsy: a review of the WAG/Rij strain of rats. Behavioural Genetics; 33: 635-655.*
2. Meeren HK, Pijn JP, van Luijtelaar EL, Coenen AM, Lopes da Silva FH. (2002) *Cortical focus drives widespread corticothalamic networks during spontaneous absence seizures in rats. J. Neurosci.; 22: 1480-95.*
3. Sitnikova E, van Luijtelaar G. (2004) *Cortical control of generalized absence seizures: effect of lidocaine applied to the somatosensory cortex in WAG/Rij rats. Brain Res.; 1012(1-2): 127-137.*
4. Sitnikova E, van Luijtelaar G. (2006) *Cortical and thalamic coherence during spike-wave seizures in WAG/Rij rats. Epilepsy Res.; 71(2-3): 159-180.*
5. van Luijtelaar G, Sitnikova E. (2006) *Global and focal aspects of absence epilepsy: the contribution of genetic models. Neurosci Biobehav Rev.; 30: 983-1003.*

Работа выполнена при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (грант № 07-02-00044).

Исследование «щипковой» каталепсии у крыс различных генотипов.

Сурина Наталья Михайловна

Аспирант

МГУ им. Ломоносова, биологический ф-т, Москва, Россия

Opera_ghost@inbox.ru

Аудиогенный судорожный припадок у крыс (в ответ на сильный звук) сопровождается развитием каталептического состояния. Задачей настоящей работы было выяснить, в какой степени склонность к формированию «аудиогенной» каталепсии связана с их предрасположенностью к развитию каталепсии других типов (рефлекторной «щипковой» каталепсии и нейролептической). Эксперименты по тестированию так называемой «щипковой» каталепсии проводили на 30 крысах линий КМ, 36 крысах Вистар, а также использовались крысы новых сублиний, селектированных на наличие и отсутствие аудиогенной эпилепсии (сублинии «4» (19 жив.) и «0» (34 жив.), соответственно). Склонность животных к этому виду каталепсии определяли в тестах двух типов: в «фоне» и после экспозиции их действию сильного звука. Кроме того, у крыс линии КМ и Вистар выраженность «щипковой» каталепсии определяли после введения нейролептика галоперидола (доза 0,5 мг/кг). Для индуцирования каталепсии животному резким движением пальцев на 10 с зажимали область загривка, после чего передние и задние лапы помещали на параллельные стержни. Сохранение приданной ему позы в течение 10 с и более (в 3-х, как минимум, пробах из 10) условно принимали за наличие у данного животного каталепсии. У интактных крыс линии КМ доля животных, обнаруживших склонность к «щипковой» каталепсии, была наибольшей (65%), что значительно выше, чем среди крыс других групп. У сублинии «4» щипковая каталепсия была выражена в меньшей степени (отличие от крыс КМ недостоверно) и еще слабее у сублинии «0» (отличие от крыс КМ достоверно, $p < 0.01$). После действия звука «щипковая» каталепсия проявилась у всех крыс, обнаруживших судорожный припадок (крысы линии КМ обоих возрастов, крысы сублинии «4»). Она обнаружилась и у тех особей Вистар и сублинии «0», у которых были аудиогенные припадки. Следует отметить, что «щипковая» каталепсия проявилась у крыс сублинии «0» и Вистар, у которых по принятому критерию ее не было в фоне, без действия звука. Кроме того, у некоторых крыс (сублинии «0»), не обнаруживших эпилептиформной реакции на звук, «щипковая» каталепсия после звука проявилась. В то же время, как нами было обнаружено ранее, «аудиогенная» каталепсия у крыс не развивается, если в ответ на звук эпилептиформного приступа не обнаруживается. Введение галоперидола (доза 0,5 мг/кг) вызвало достоверное увеличение до 100% доли крыс КМ, склонных к «щипковой» каталепсии и достоверное увеличение длительности каталептического замирания. Следует отметить, что галоперидол в использованной дозе не вызывал фоновой (нейролептической) каталепсии у крыс линии КМ. Введение галоперидола (доза 0,5 мг/кг) вызвало достоверное усиление «щипковой» каталепсии у крыс Вистар (у 67% животных застывание длилось 10 секунд, а у 25% - более чем 30 секунд), причем фоновую каталепсию при этой дозе проявляли лишь 18% животных. Отметим также, что, несмотря на усиление «щипковой» каталепсии у крыс Вистар, доля «застывающих» животных среди них после введения галоперидола оставалась все же достоверно ниже, чем у крыс линии КМ. Кроме того, у крыс Вистар доля животных, проявивших длительное замирание, также была ниже, чем у КМ. Таким образом, было обнаружено, что предрасположенность к «щипковой», рефлекторной каталепсии видоизменяется как следствие аудиогенного приступа. Таким образом, несмотря на различия в условиях провокации каталепсии различных типов («щипковой», аудиогенной и нейролептической) в механизмах их генеза, возможно, имеется общее

звено, нейрофизиологическую и нейроанатомическую природу которого еще предстоит исследовать.

Работа частично поддержана грантом РГНФ № 06-06-00351а и РФФИ 07-04-00257а

Белки комплекса MUP как структурно-функциональная основа обонятельного кода у доменной мыши: инновационные аспекты модели¹

Федорова Елена Михайловна^{2,4}, Ермакова Ирина Игоревна³

сотрудник, Dr. rer. nat.², м.н.с.³

^{2,3} *Институт физиологии им. И.П. Павлова РАН, Санкт-Петербург, Россия*

elena_rybakina@yahoo.com

Основу предлагаемой модели составляют экспериментальные данные последних лет по структурно-функциональной организации одорант-связывающих белков комплекса MUP (major urinary protein) в процессах кодирования хемосенсорной информации у доменной мыши [2]. На основании результатов исследований по дифференциальной экспрессии генов *Mup* в зависимости от генотипа, пола, возраста животных и селективному характеру связывания отдельных изоформ MUPs с андрогензависимыми феромонами, - 2-*sec*-бутил-4,5-дигидро-1H-бензотриазолом и 3,4-дегидро-*exo*-бrevикоминном, представлена гипотетическая модель обонятельного кода у грызунов на основе комбинаторики MUPs. В данной модели феромональные лиганды представляют собой дискретные символы (химические «буквы»), а строго определенная комбинация MUPs формирует из этих букв информационно значимое сообщение [1]. В докладе подробно рассмотрены перспективы практической разработки данной модели в плане создания высокочувствительных и селективных биосенсоров нового поколения на полимерной матрице рекомбинантных одорант-связывающих белков.

Литература:

1. Novikov S.N. Major urinary proteins (MUPs) as a key component in rodent olfactory coding: from *Mup* genes to social behaviors via pheromones // Keystone Symposia on Molecular and Cellular Biology «Chemical Senses: From Genes to Perception», January 21-25, 2007, Snowbird, Utah, USA. P. 47.
2. Chamero P., Marton T.F., Logan D.W., Flanagan K., Cruz J.R., Saghatelian A., Cravatt B.F., Stowers L. Identification of protein pheromones that promote aggressive behaviour // Nature. 2007. V. 450. P. 899-903.

Исследование поддержано ФЦНТП «Приоритетные направления генетики» (грант 2.152) и РФФИ (проект 02-04-49273).

Авторы выражают признательность д.б.н. Новикову С.Н. за помощь в подготовке тезисов.