

Неделя мозга – 2016: мозг обучающийся



Профессор Э.Э. Звартау открывает Международную неделю мозга 2016 «Мозг обучающийся»



Круглый стол «Как учиться эффективно?». Участники: профессор С.А. Котова, к.м.н. К.Н. Мельников, к.б.н. О.В. Фролова

В текущем году наш Университет снова возглавил проведение Международной недели мозга в Санкт-Петербурге. Образовательное мероприятие проводится в разных странах в одно и то же время. Ученые, врачи, волонтеры используют эту возможность, чтобы рассказать широкой аудитории о прогрессе в лечении заболеваний нервной системы, привлечь внимание к проблемам развития мозга, сохранению ментального здоровья в зрелом возрасте, способам повышения эффективности работы мозга и мерам профилактики мозговых расстройств.

Инициатива Университета (Организационный комитет работал под председательством заведующего кафедрой фармакологии, директора Института фармакологии имени А.В. Вальдмана, профессора Э.Э. Звартау) здесь более чем уместна – ПСПбГМУ не только образовательное, но и лечебное учреждение. У нас работают блестящие профессионалы: применяя свои знания в ежедневной работе, они хорошо осознают их практическую ценность и могут рассказать о современном положении вещей в лечении заболеваний мозга. Вовлечение, в дополнение к этому, ведущих ученых, представителей фундаментальной науки для чтения лекций в рамках Недели мозга дает возможность слушателям – студентам, аспирантам, специалистам – узнать современное состояние проблемы в смежных областях изучения мозга, пополнить свой багаж знаний, вдохновиться на научные исследования, установить перспективные контакты для работы.

Ежегодно лекции, семинары и практические мероприятия Недели мозга проходят в русле одной определенной темы, которая или переполнена новыми открытиями последних лет, или наиболее актуальна сегодня. В 2016 году мероприятия Недели объединены тематикой «Мозг обучающийся». Научение – процесс и результат приобретения человеком знаний, умений, навыков. Через научение мы получаем новую информацию, овладеваем языком, формируем отношения, ценности, страхи, личностные черты и самооценку. В контексте Недели мозга тема предполагает разговор о том, как современная нейрофизиология понимает эту важную функцию мозга. Как работают нервные клетки, когда человек чему-то обучается? Как учиться эффективно? В чем особенности освоения речи и чтения? Какие изменения в нервной системе приводят к снижению когнитивных способностей в пожилом возрасте и при патологии, и какие существуют методы помощи и профилактики?

Теперь, когда лекции и семинары Недели позади, можно проанализировать, насколько

полученная информация послужила ответом на заданные вопросы. Приведенные ниже тезисы – не интервью, а краткое изложение содержания докладов.

Что такое научение? С чего оно начинается? Как работают нервные клетки, когда человек чему-то обучается?

Юрий Иосифович Александров, профессор, заведующий лабораторией психофизиологии им. В.Б. Швыркова Института психологии РАН, профессор ВШЭ, лектор МГУ им. М.В. Ломоносова, лауреат премии Правительства РФ в области образования, лауреат Сеченовской медали за выдающийся вклад в развитие мировой физиологии (лекция «Чему, как и зачем мы учимся: мозговые и социокультурные аспекты научения и поведения»):

– Научение с позиций психофизиологии – формирование новой определенной пространственно-временной организации активности мозга, нейронного ансамбля. Эта система, ансамбль активных нейронов, обеспечивает выполнение приобретаемого в процессе обучения нового поведения, соответствует новому состоянию субъекта поведения. Начальным импульсом научения является рассогласование. Оно возникает вследствие того, что ранее сформированные в рамках существовавшей структуры опыта способы согласования метаболических «потребностей» нейронов и других клеток организма неэффективны в условиях стойкого изменения микросреды нейронов. Вот почему следует обратить внимание на важность «направленного» формирования рассогласования как важнейшего компонента при разработке новых методов обучения в норме и патологии.

При этом ситуации научения в норме и восстановления при патологии (например, после инсультов, травматических поражений мозга) похожи тем, что проблему согласования «потребностей» нельзя решить с использованием существующих у индивида способов согласования, но только поиском и фиксацией в памяти новых вариантов объединения элементов, то есть развертыванием процессов системогенеза. При научении вновь формирующаяся новая система добавляется к ранее сформированным. Она их не сменяет, а «наслаивается» на них, так что осуществление поведения обеспечивается реализацией не только новых систем, сформированных при обучении актам, составляющим это поведение, но и одновременной реализацией множества более старых систем, сформированных на предыдущих этапах индивидуального развития.

Что значит учиться эффективно? Как избежать рисков учебных перегрузок и, наоборот, как запомнить и структурировать

тот огромный объем информации, который «сваливается» на голову современного школьника, студента, да и просто любого, кто хочет освоить новую для себя область, или расширить профессиональные знания?

Светлана Аркадьевна Котова, кандидат психологических наук, кафедра педагогики начального образования и художественного развития ребенка РГПУ им. А.И. Герцена (круглый стол «Как учиться эффективно?»):

– Эффективность (лат. effectivus – дающий определенный результат, действенный) – результативность деятельности, характеризующая отношением полученного результата к затратам факторов, ресурсов, обусловившим получение этого результата. Из изложенного следует, что эффективность является категорией динамической, причем ее динамика обусловлена, прежде всего, внешними факторами, значительная часть которых может рассматриваться как управляемые параметры.

Трудность обеспечения эффективности высшего образования состоит в том, что все больше обостряется противоречие между стремительно растущим объемом необходимой к освоению информации и ограниченными возможностями обучающихся к ее переработке. Другое противоречие – требование длительного сохранения активного внимания и ограниченные возможности организма в поддержании оптимального функционального состояния для этого. Наконец, в современном образовании в противоречии находятся длительность обучения и потребность организма в движении. Все это создает условия напряженности процесса обучения, требует мобильной пристройки обучающихся к возникающим новым требованиям и, как следствие, обуславливает снижение эффективности.

Хорошим примером здесь может быть экзаменационный стресс. Многочисленные исследования показывают, что во время экзамена значительно повышается частота сердечных сокращений, возрастают артериальное давление, уровень мышечного и психоэмоционального напряжения. Более того, если мы говорим о классической последовательности реакции организма на стресс (мобилизация-адаптация-истощение), то фаза мобилизации/тревоги развивается в течение зачетной недели, предшествующей экзамену, вторая фаза (адаптации) обычно наступает между вторым и третьим экзаменами, а третья фаза (истощения) может развиваться к концу сессии. После сдачи экзамена физиологические показатели не сразу возвращаются к норме, и требуется несколько дней для того, чтобы

параметры артериального давления вернулись к исходным величинам.

Однако экзаменационный стресс имеет и стимулирующее значение, помогая учащемуся мобилизовать все свои знания и личностные резервы для решения поставленных перед ним учебных задач. Еще более впечатляют исследования с участием студентов, которые обучаются в двух вузах одновременно. Такие студенты обладают высокими показателями активности, настойчивости, выносливости, динамичности. Они равным образом используют копинг-стратегии, направленные на решение задач, и стратегии, связанные с включением эмоций.

Вывод – чтобы учиться эффективно, не нужно бояться нагрузить свой мозг: при возрастании нагрузки мобилизуются ваши способности к самоорганизации. Под давлением информационных потоков быстрее сформируется эффективный распорядок дня, чтобы со всем справиться.

В чем особенности освоения таких, специфических именно для человека, функций, как речь и чтение? Есть ли специальные структуры мозга, вовлеченные в эти процессы?

Александр Николаевич Корнев, кандидат медицинских наук, доктор психологических наук, профессор СПбГПМУ, заведующий лабораторией нейрокогнитивных технологий НИЦ СПбГПМУ, президент Ассоциации логопатов Санкт-Петербурга (лекция «Церебральные механизмы чтения и последствия их нарушений»):

– О церебральной организации чтения и письма известно довольно мало, и это неслучайно. Речевая коммуникация появилась примерно около миллиона лет назад, и за этот срок произошла эволюция структур мозга, ее обеспечивающих. Письменность (чтение) – всего лишь 6 тысяч лет назад. Чтение – всегда процесс двухуровневый. Он включает чтение как путь от буквы к слову, то есть декодирование, и чтение как извлечение и создание смысла из письменного текста, то есть читательская деятельность. В настоящее время лидирующая роль в освоении чтения отводится таким зонам мозга, как левая нижняя лобная извилина (семантика, фонологический синтез), левая теменно-височная кора (кросс-модальная интеграция), левая нижневисочная кора (орфография, прямая лексический доступ). Для того, чтобы успешно освоить навык чтения, необходимы нейробиологические предпосылки, зрелость функциональной базы чтения и адекватные методы обучения.

При нарушении чтения (дислексии) активность некоторых зон мозга снижена. Дислексические

Наша редакция воспользовалась визитом профессора Ю. И. Александрова в Санкт-Петербург и задала ему несколько вопросов:



– Как человеческий мозг усваивает новую информацию, как это влияет на процесс научения, каков механизм, какие отделы мозга задействованы?

– Усвоение информации есть актуализация (активация) модели взаимодействия со средой, если соответствующая модель есть в памяти. Роль реализации этой модели – достижение положительного для индивида результата. Если соответствующей данной ситуации модели в памяти нет, строится новая модель за счет формирования новых специализаций нейронов. В основе формирования специализаций –

изменение активности генетического аппарата нейрона и изменение его морфологии. То есть появление нового события, если оно существенно для индивида, может быть либо связано с актуализацией старого опыта, либо с формированием нового. Механизм актуализации: показано, что при извлечении опыта максимально активируются во многом те же структуры (и микроструктуры) мозга, которые активны при его формировании. Механизм научения, формирования нового опыта – максимально вовлекаются как общие для всех видов обучения структуры мозга, так и специфические для данного вида обучения. Слово «максимально» добавлено потому, что вообще-то как формирование, так и реализация опыта – не только общеорганизмное, но даже общеорганизменное явление.

– Как человек может сделать процесс научения эффективным, как тренировать мозг? При каких условиях процесс научения ускоряется, при каких замедляется?

– Ответ на первый вопрос связан с ответом на второй. Чтобы тренировать мозг, надо учиться. Появившиеся у взрослого индивида новые нейроны (они появляются всю жизнь) сохраняются, если используются в обучении. Если нет, то через некоторое время гибнут. Кроме того, в процессе научения усиливается генерация новых нейронов для следующего научения. Итак, учитесь, потом будет проще учиться. Ускорение

процесса научения зависит от мотивации научения. Формирование мотивации – главная проблема для учителя и для самого учащегося. Существует оптимум мотивации, при котором обучение наиболее эффективно. При слишком слабой или слишком сильной мотивации эффективность может понижаться. Небольшой стресс и эмоции при обучении – это хорошо, слишком сильный – плохо. Научение начинается с рассогласования между потребностью и возможностью ее удовлетворить. Мы учимся всегда – достигая результат. Формирование условий подсобного рассогласования – путь к повышению эффективности научения. Существенно: «рецепты» эффективного обучения, разработанные для одной культуры, могут работать в другой культуре, а могут и не работать.

– Существует ли (изучен ли) какой-то предельный объем информации, который мы можем усвоить, предел, после которого научение уже невозможно?

– «Усвоение», то есть формирование новых моделей взаимодействия, происходит всю жизнь. Его объем ограничен ее длительностью. На ранних этапах жизни и в старости некоторые стороны формирования таких моделей различаются.

– Восстанавливаются ли нервные клетки?
– Да – в том смысле, что, как уже говорилось выше, у взрослого появляются, «рождаются»

новые нейроны. При повреждении мозга такие нейроны обнаруживаются в области травмы.

– Одинаковы ли нейроны или различаются между собой? Каждому нейрону соответствует только одна специализация?

– Конечно, нейроны разные. В этом суть. Каждый процесс научения – это селекция, поиск среди имеющихся разных клеток тех, которые максимально «подходят» для формирования новой модели взаимодействия со средой. Они пробуются и после отбора специализируются, то есть меняются. Эта их специализация, по-видимому, пожизненная, иными словами, нейроны системоспецифичны. Но пожизненность не означает неизменность. При каждом новом обучении не только формируются новые специализации, но уже имеющиеся, ранее специализированные, «отвечающие» за другие взаимодействия, модифицируются и подстраиваются к новому опыту. При этом специализация их не меняется. Предположим, у вас есть нейроны, специализированные для открывания двери с помощью кода на кодовом замке, а потом вы обучаетесь открывать дверь с помощью дистанционного управления. «Кодоспецифичные» нейроны остаются кодоспецифичными, но теперь, когда они активированы, для вас это не просто «открывание двери кодом», а «открывание двери кодом, а не дистанционно».



Лекторы – профессор Д.Г. Семенов, Алексей Осадчий, профессор И.В. Королева

Закрытие Недели мозга проходило в аудитории № 1



Лекторы с удовольствием отвечали на вопросы из зала

Член-корреспондент РАН Л.П. Филаретова

Кандидат медицинских наук В.А. Гринь-Яценко

Выставка «Мозг обучающийся: формула без констант?»

нарушения чтения в России составляют 4,5–5%, в англоязычных странах – около 10–17%, в Китае, Японии – около 0,5–1%. Для предупреждения таких нарушений одной из наиболее действенных мер является превентивная коррекция в группе риска.

Можно ли улучшить познавательную работу мозга с помощью фармакологии?

Константин Николаевич Мельников, кандидат медицинских наук, заведующий лабораторией цитофармакологии, старший преподаватель кафедры фармакологии Первого СПбГМУ им. акад. И.П. Павлова (круглый стол «Как учиться эффективно?»):

– Фармакологические средства, оказывающие активирующее воздействие на обучение, улучшающие умственную деятельность и память, повышающие устойчивость головного мозга к интоксикации и гипоксии, составляют группу так называемых ноотропов. Среди постулируемых эффектов этих соединений, кроме вышперечисленных – отсутствие влияния на высшую нервную деятельность и психику здоровых людей. При нарушенной работе мозга эффективность ноотропов также подвергается обоснованному сомнению, так как их применение не подтверждено методами доказательной медицины. То есть, возможно, в действенности этих препаратов значительную роль играет эффект «плацебо».

Положительным свойством ноотропов является их малая токсичность, хорошая сочетаемость с препаратами других фармакологических групп и практическое отсутствие побочных действий и осложнений. Например, летальная доза одного из наиболее популярных ноотропов пиррацетама в три раза выше, чем у поваренной соли, то есть врач, выписывающий его, ничем не рискует, а у пациента эффект «плацебо» может вдруг сработать – и все довольны. Отсутствуют доказательные сведения об эффективности и безопасности в Кокрейнской базе данных, других источниках доказательной информации и для других часто используемых

ноотропных средств – гопантевой кислоты, фенотропила. Следует отметить, что эффекты ноотропов развиваются постепенно (как правило, после нескольких недель приема), что обуславливает необходимость назначения их в течение длительного времени.

Вывод – несколько недель приема ноотропных препаратов здоровым студентом для улучшения результатов сессии могут быть не более эффективны, чем прием глюконата кальция, если при этом верить в его ноотропные свойства.

Можно ли улучшить работу мозга нелекарственными способами, например, изменением доставки кислорода?

Дмитрий Германович Семенов, доктор биологических наук, профессор, ведущий научный сотрудник лаборатории регуляции функций нейронов мозга Института физиологии им. И.П. Павлова РАН (лекция «Влияние гипоксического стресса на когнитивные функции»):

– Клетки коры мозга реагируют на прекращение поступления кислорода (аноксию) быстрой (в течение первых десятков секунд) перестройкой активности кальциевой внутриклеточной регуляторной системы, проявляющейся уменьшением кальция, связанного внутриклеточными гидрофобными доменами и накоплением за счет этого свободных ионов Ca^{2+} внутри клетки. При этом вход кальция в клетку поначалу (первые 5 минут) не меняется. Более длительное аноксическое воздействие (10 минут) индуцирует на фоне продолжающегося высвобождения внутриклеточного кальция, увеличения входа Ca^{2+} , опосредованного NMDA-рецепторами. Следствием этих процессов является значительное накопление в клетках свободного кальция, инициирующего целый каскад негативных для клетки последствий.

В наших исследованиях мы обнаружили, что прекондиционирование кратковременной (2 минуты) аноксией может проявлять адаптирующее действие

на нейроны коры мозга. При превентивном применении кратковременной аноксии блокируется опосредованная NMDA-рецепторами кальциевая внутриклеточная «перегрузка», вызываемая последующей долговременной (10 минут) аноксией. То есть превентивный кратковременный дефицит кислорода может иметь не повреждающее, а профилактическое значение для мозга в отношении приспособления к следующему за ним длительному кислородному голоданию.

Такое немедикаментозное умеренно стрессующее воздействие, которое мобилизует каскады эндогенных адаптивных систем, не может не затрагивать различные компоненты познавательного процесса. Применение дозированной умеренной гипобарической гипоксии может быть рассмотрено в качестве немедикаментозной процедуры ноотропной направленности, и в настоящее время в лаборатории проводятся соответствующие исследования.

Какие изменения в нервной системе приводят к снижению когнитивных способностей в пожилом возрасте и при патологии, и какие есть методы помощи и профилактики?

Александр Витальевич Амелин, профессор кафедры неврологии ПСПбГМУ им. акад. И.П. Павлова (лекция «Деменция – естественное старение мозга или болезнь? Что делать?»):

– Слово «деменция» происходит от латинских de- (отсутствие, утрата) и mens – ум. Буквально – утрата ума, приобретенное слабоумие. В России насчитывается от 1,3 до 1,8 миллионов больных деменцией. Эффективных средств для лечения деменции пока что практически не существует. Терапевтической задачей здесь часто является не улучшение, а хотя бы сохранение функций мозга на прежнем уровне. Тем более существенно значение профилактики дементивных изменений. Немедикаментозными средствами профилактики, доступными каждо-

му, являются интенсивная ментальная нагрузка, двигательная активность, социализация.

Итак, Международная неделя мозга 2016 в Санкт-Петербурге завершена. Ее успех – это результат высокого уровня профессионализма лекторов и ведущих семинаров, их внимательного отношения к участию в мероприятиях Недели как к возможности побеседовать с широкой аудиторией, донести знания и рассказать о перспективах, о возможностях профилактики, услышать и обсудить наиболее острые вопросы. Организационный комитет благодарит уважаемых ученых, которые нашли время и возможность сделать ее настоящим вкладом в образовательный процесс! Неслучайно в этом году мы получили рекордное количество просьб о сертификатах слушателя.

Бодрый и радостный ход Недели был бы невозможен и без участия наших информационных служб – отдела по связям с общественностью, отдела рекламы и редакции газеты «Пульс» Первого СПбГМУ им. акад. И.П. Павлова. Бесперебойную работу обеспечивала и надежная команда волонтеров в лице студенток 3 курса лечебного и педиатрического факультетов Университета – Кетеван Басиладзе, Татьяна Верешня, Софии Горелик, Ирины Першиной. Руководили волонтерами, отвечали на многочисленные организационные вопросы, регистрировали и помогали студентке лечебного факультета нашего Университета, уже не первый год участвующие в проведении Недели мозга – Карина Кожиева и Анна Горцева.

По просьбам слушателя на сайте brainweekspb.org будут доступны материалы Недели мозга 2016.

Организационный комитет благодарит всех участников и помощников и желает всем активно поддерживать мозг обучающимся!

Организационный комитет Международной Недели мозга, редакция газеты «Пульс»

Лекция профессора А.В. Амелина вышла на первое место в рейтинге лекций Недели мозга по интернет-голосованию среди слушателей. По традиции, мы попросили лучшего лектора Недели ответить на несколько вопросов о наиболее острых проблемах в изучаемом направлении нейронаук:



– Каковы первые признаки деменции? Тяжело ли ее диагностировать?

– Деменция – это крайняя форма приобретенного слабоумия, то есть тяжелая стадия расстройств когнитивных функций. Основной жалобой больных с деменцией Альцгеймерского типа являются расстройства памяти, которые влекут за собой различные расстройства поведения, утрачивается способность вести прежний образ жизни, возникают проблемы с самообслуживанием. Неврологи выделяют также легкое и умеренное когнитивные расстройства. К сожалению, в России диагностика умеренных и легких когнитивных расстройств осуществляется не всегда вовремя, и пациенты, а чаще их родствен-

ники, обращаются в клинику с жалобами, которые характерны уже для деменции, лечение которой представляет большие проблемы. Симптомы истинной деменции очевидные и яркие, их нельзя пропустить, в то время как распознать умеренные когнитивные расстройства, являющиеся, по мнению многих ученых, так называемыми стадиями преддеменции, значительно сложнее. Примерно пятьдесят процентов пациентов, у которых были диагностированы умеренные когнитивные расстройства, через пять лет оказываются в состоянии деменции, но, к сожалению, нам не известны все факторы риска, способствующие переходу умеренных расстройств в деменцию. Пациенты с легкими и умеренными когнитивными расстройствами – это люди, потерявшие свой потенциал интеллектуального развития, они живут за счет знаний и умений, которые приобретали всю жизнь. Чем больше этих знаний, тем дольше человек будет адаптирован к среде. В то же время при деменции человек теряет возможность обращаться к этим знаниям, именно поэтому ее называют состоянием, нарушающим привычную жизнь человека. Тем не менее, чем раньше диагностированы когнитивные нарушения, тем лучше.

Терапия умеренных и тяжелых расстройств познавательных функций должна быть начата незамедлительно, и в случае с деменцией она не терпит перерывов. Деменция может быть также следствием острых и хронических цереброваскулярных заболеваний. У этих больных на первом плане нарушение так называемых управ-

ляющих функций: пациенту становится трудно производить последовательные сложноподчиненные действия, усваивать новые знания. Нарушения памяти, как правило, касаются лишь оперативной информации и не затрагивают воспоминания о событиях прошлой жизни. Есть патология, которая может выглядеть как деменция. Это – депрессия, характеризующаяся, в первую очередь, расстройством эмоций. Однако в клинической картине депрессии нередко присутствуют жалобы, напоминающие расстройства когнитивных функций.

– Возможна ли профилактика?

– Когда у человека развилась деменция, заниматься профилактикой уже поздно, это необратимое состояние, и наша задача – замедлить его прогрессирование. Однако возможно предупредить переход в деменцию умеренных когнитивных расстройств. Полезно активно заниматься интеллектуальным трудом – как в рамках своей профессии, так и дополнительно устраивать для себя интеллектуальные нагрузки – разгадывать кроссворды, учить стихи, играть в настольные игры, требующие подключения памяти. Чрезвычайно полезна смена обстановки, путешествия, поскольку положительные эмоции уменьшают риск развития деменции. Возможна и медикаментозная профилактика.

– Что делать молодому человеку, чтобы не встретиться или максимально оттянуть встречу с деменцией?

– Сразу хочу предупредить, что применение различного рода ноотропов и препаратов,

которые улучшают память, людям со здоровым мозгом бесперспективно. Каждый орган, чтобы чувствовать себя хорошо, должен работать. Это относится к суставам, к сердцу, к мозгу и другим системам и органам. Лучший способ профилактики деменции – здоровый образ жизни. Нужны регулярные физические и интеллектуальные нагрузки (но не чрезмерные), а также исключение из жизни токсических для мозга веществ – наркотических средств, алкоголя.

– Существует ли предрасположенность к деменции?

– Да, например, есть наследственные формы болезни Альцгеймера, и в некоторых странах, в семьях, где были диагностированы случаи этого заболевания, родственники таких пациентов состоят на учете и систематически посещают психиатра или невролога, проходят тестирования на выявление минимальных признаков нарушения когнитивных функций. Безусловно, чаще с деменцией сталкиваются люди пожилого возраста в силу наличия у них большого числа факторов риска: гипертонической болезни, сердечной недостаточности, почечной недостаточности, а нередко и применения лекарств, которые могут негативно влиять на когнитивные функции. Парадоксальное и необъяснимое пока явление – у людей с высоким уровнем образования и интеллектом, занимающихся интенсивной интеллектуальной работой, риск развития деменции достоверно ниже, чем у других, однако если все же деменция у них развивается, она протекает значительно тяжелее. Доброго всем здоровья!