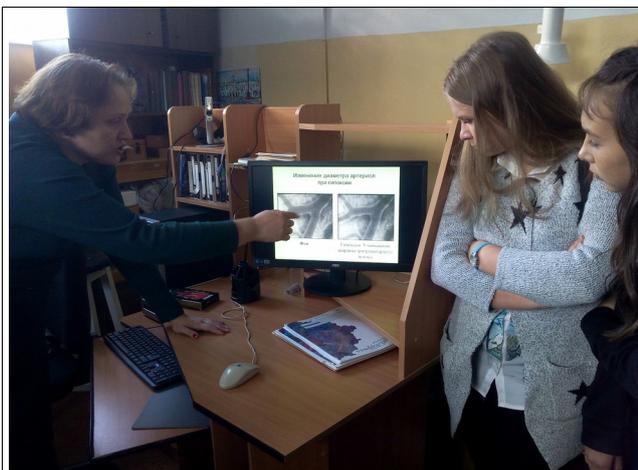




По дороге к главному корпусу в лаборатории.

25 сентября 2018 года учащиеся 9А класса Колтушской СОШ посетили несколько лабораторий Института физиологии им. И.П. Павлова РАН. Нас встретила старший научный сотрудник лаборатории сердечно-сосудистой и лимфатической систем кандидат биологических наук Горшкова Оксана Петровна.



Она занимается исследованием реактивности пилальных сосудов и микроциркуляции в коре головного мозга нормотензивных и спонтанно гипертензивных крыс. Изучение физиологических механизмов, лежащих в основе возникновения повторных ишемических

поражений коры головного мозга.

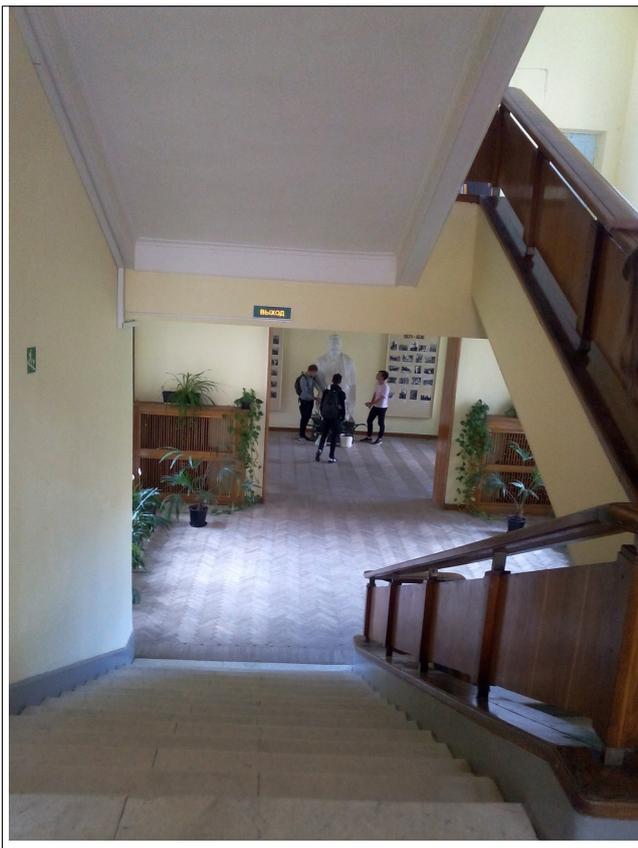
Затем мы пошли в лабораторию Онтогенеза нервной системы, где нас встретила научный сотрудник доктор биологических наук Буткевич Ирина Павловна.



Она рассказывала, что представление о слабом ощущении боли новорожденными из-за незрелого состояния их нервной системы привело к неуместному прекращению применения анальгетиков при болезненных хирургических вмешательствах и в послеоперационный период. Однако, перенесенные болевые ощущения и связанные с ними негативные эмоции оставляют, как свидетельствуют исследования последних лет, долговременные нарушения в центральной нервной системе.

В последнее время большое внимание уделяется исследованию фундаментальных механизмов, обуславливающих нарушения регуляторных систем развивающегося организма, которые возникают после воздействия неблагоприятных факторов внешней среды в пренатальный период индивидуального развития. Особое внимание в этом аспекте уделяется материнскому стрессу во время беременности и его последствиям, проявляющимся в функциональных системах потомства. Исследование постнатальных проявлений подобных нарушений помогает вскрыть важные закономерности развития организма и его взаимоотношений с внешней средой.

Сделав на память несколько снимков, мы отправились во второй Главный корпус.



Там нас встретил Беляков Александр Витальевич, кандидат биологических наук научный

сотрудник лаборатории регуляции функций нейронов мозга.

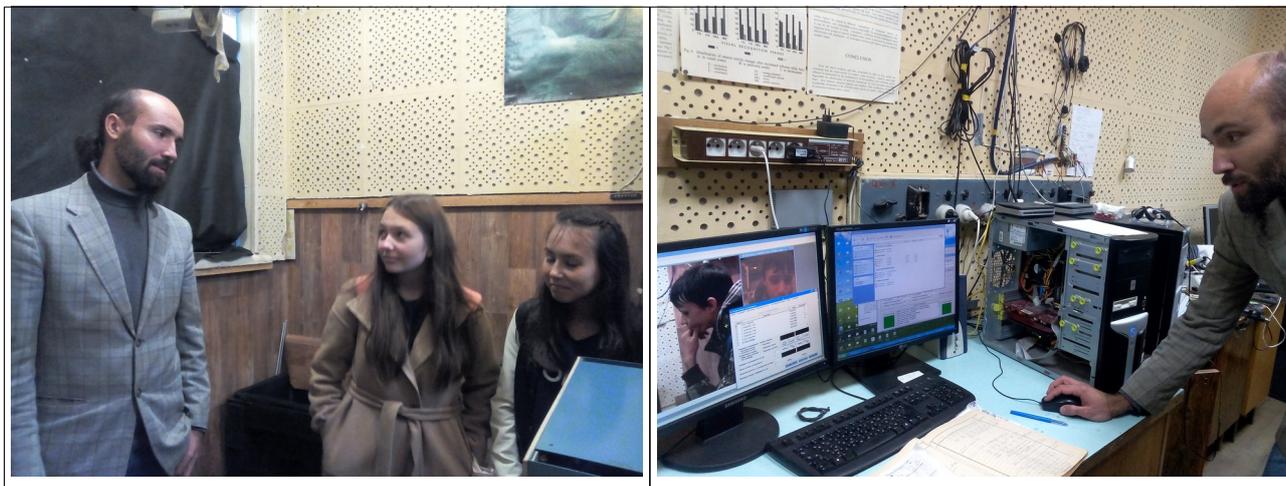
Он рассказывал о способе улучшения когнитивных (познавательных) функций мозга, включающего трехкратную гипобарическую гипоксию, состоящем в стимулировании стресс-активируемых адаптивных возможностей мозга, в том числе связанных с процессами обучения и памяти.

Заявленный способ осуществляется следующим образом. Гипоксическое воздействие при атмосферном давлении, эквивалентном высоте 5000 м, продолжительностью в 2 ч и с интервалом в 24 ч проводится в большой барокамере проточного типа в течение 3-х дней. В качестве испытуемых были выбраны условно здоровые обезьяны. Для особей, проходящих процедуру, воздействие проводилось ступенчато, эквивалентно подъему на промежуточные высоты (1000, 2000, 3000, 4000 м) со скоростью 4 м/сек и остановками от одной до четырех минут на каждой ступени. На каждой ступени проверялось общее состояние испытуемых. С целью регистрации функциональных изменений у испытуемого субъекта при помощи специально разработанной системы когнитивных тестов оценивались следующие параметры: время реакции при правильном выборе одного из двух дифференцируемых стимулов, количество отказов, вероятность правильного выбора в ситуации с возможностью моментального или отсроченного ответа.

согласно заявленному способу существенно снижается время когнитивной реакции животного, стабилизируется работа функциональной системы, тесно связанной с мотивацией, что проявляется в уменьшении числа отказов от выполнения задачи, увеличивает вероятность правильного дифференцирования визуальных стимулов, в том числе на задержках (с учетом индивидуальной, тендерной и возрастной специфики). Кроме этого, у тестируемых особей заметно улучшается аппетит и работоспособность (то есть способность более длительное время продолжать работу без заметного снижения мотивации и ухудшения результатов).

Как указывалось выше, заявленный способ показал хорошие результаты при эксперименте на лабораторных животных - обезьянах, что позволяет сделать вывод о возможности его использования для коррекции когнитивных функций людей с определенными нарушениями функций (например, возрастными или клиническими). Способ также упрощает и делает более эффективным применение и дальнейшую разработку путей повышения познавательной способности мозга лиц, занимающихся напряженной умственной работой.

Ребята имели возможность сами поучаствовать в эксперименте, порешать задачки.





После этого мы встретились с Богачевой Ириной Николаевной, кандидатом биологических наук научным сотрудником лаборатории физиологии движения.

Она рассказала об исследованиях по восстановлению произвольных движений у парализованных пациентов при эпидуральной стимуляции спинного мозга. Современные исследования лаборатории направлены на поиск неинвазивных методов воздействия на спинальный генератор, одним из которых является чрескожная электрическая стимуляция спинного мозга. В этом случае исключаются необходимость хирургического вмешательства и связанные с этим риски.

Проблема регуляции двигательных функций после повреждения спинного мозга и оказания помощи спинальным пациентам находится в центре внимания многих ведущих лабораторий мира. Только в России, по официальной статистике, насчитывается порядка миллиона инвалидов со спинальной патологией, и каждый год их количество увеличивается примерно на 20 тысяч человек. Исследования лаборатории направлены на поиск возможностей реактивации нейронных сетей спинного мозга с помощью стимуляции спинного мозга в сочетании с локомоторными тренировками.

Исследование спинальных локомоторных сетей методом эпидуральной электрической стимуляции спинного мозга (ЭССМ) с целью подбора оптимальных параметров стимуляции

Монопольный электрод, d=2 мм
1-40 Гц, 20 – 100 мкА
L2-7 сегменты

ЭМГ регистрация

Здоровые дети - будущее страны, Санкт-Петербург, 29-30 мая 2017 года

The diagram shows a cat walking on a treadmill. A red electrode is inserted into the epidural space between the L2 and L7 vertebrae. Red lines indicate the location of EMG registration sensors on the cat's hind legs. The cat is shown in a walking posture.

Электрическая стимуляция спинного мозга приводит к возникновению шагательных движений у парализованных пациентов. У человека есть генератор шагательных движений!

Электрическая стимуляция ГЦД

Электрический ток через электроды вызывает сокращение мышц

Схема возможных механизмов запуска шагательных движений в отсутствие нормальной связи с головным мозгом (травма, заболевание)

The block contains several diagrams and photographs. On the left, there are three diagrams: the first shows a cross-section of the spinal cord with an electrode; the second shows a waveform of electrical stimulation; the third shows a schematic of the locomotor network with labels for 'ЦНС' (CNS), 'ГЦД' (locomotor network), 'Мышцы' (muscles), and 'Сенсоры' (sensors). On the right, there are two photographs: the top one shows a person lying on a treadmill with an epidural electrode, and the bottom one shows a person's legs in motion on a treadmill. Small text on the right side of the photos reads 'Парализован и др., Санкт-Петербург, 2017' and 'Сенсоры ГЦД, Санкт-Петербург, 2017'.

Экскурсия оказалась очень интересной и познавательной.

Спасибо всем!..