

НАУЧНАЯ ПРОГРАММА ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ С УЧАСТИЕМ ЧЕЛОВЕКА «SIRIUS-17»



«Комплексное изучение адаптационных процессов, происходящих в организме человека при моделировании отдельных факторов космического полёта в условиях изоляции в гермообъекте с искусственной средой обитания».

РОССИЙСКАЯ НАУЧНАЯ ПРОГРАММА ЧАСТЬ 2. ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

Наименование исследования. «Исследование болевой чувствительности у человека в условиях длительной изоляции». Научный руководитель: к.м.н. Поляков Алексей Васильевич, ответственный исполнитель: Рукавишников Илья Вячеславович, ГНЦ РФ – ИМБП РАН.

Задачи исследования:

- Изучение влияния длительной изоляции на порог болевой чувствительности человека.

Наименование исследования: «Изучение влияния факторов изоляции на электрическую активность миокарда и на её связь с процессами вегетативной регуляции кровообращения». Научный руководитель: д.м.н. Р.М. Баевский, ГНЦ РФ – ИМБП РАН; ответственный исполнитель: к.б.н. В.Б. Русанов, ГНЦ РФ – ИМБП РАН, соисполнитель: МакГрегор К., проф.

Задачи исследования:

- Исследование и оценка электрофизиологических характеристик миокарда при длительном действии изоляции;
- Изучение возможности раннего выявления вероятных донозологических (предпатологических) отклонений, которые не могут быть выявлены с помощью традиционной электрокардиографии;
- Изучение взаимосвязи между изменениями электрофизиологических характеристик миокарда и показателями вегетативной регуляции сердечного ритма в условиях изоляции.

Наименование исследования: «Исследование процессов адаптации системы кровообращения в ночное время суток и ее регуляторных механизмов, к условиям изоляции». Научный руководитель: к.б.н. И.И. Фунтова, ГНЦ РФ – ИМБП РАН; ответственный исполнитель: к.б.н. Е.С. Лучицкая, ГНЦ РФ – ИМБП РАН.

Задачи исследования:

- Изучение процессов регуляции сердечно-сосудистой системы и ее восстановления в ночное время суток;
- Исследование состояния сердечно-сосудистой системы бесконтактным способом с использованием метода сейсмокардиографии;
- Совершенствование системы контроля за состоянием испытуемых в гермообъекте на

основе использования метода бесконтактного съема информации в период ночного сна.

Наименование исследования: «Изучение динамики адаптационных резервов организма и функционального состояния сердечно-сосудистой системы в условиях изоляции».

Научный руководитель: к.б.н. А.Г. Черникова, ГНЦ РФ – ИМБП РАН; ответственный исполнитель: к.б.н. О.Н. Исаева, ГНЦ РФ – ИМБП РАН.

Задачи исследования:

- Исследование и оценка адаптационных резервов организма при длительном действии изоляции;
- Изучение возможности применения метода ФПГ для получения информации о вариабельности сердечного ритма (ВСР);
- Испытание программного обеспечения «Стресс-контроль» в условиях длительной изоляции;
- Испытание метода самоконтроля для раннего выявления вероятных донозологических отклонений.

Наименование исследования: «Исследование микроциркуляции с помощью методов лазерной доплеровской флоуметрии и компьютерной капилляроскопии».

Научный руководитель: к.м.н. Федорович Андрей Александрович, ГНЦ РФ – ИМБП РАН; ответственный исполнитель: Памова Анастасия Петровна, ГНЦ РФ – ИМБП РАН.

Задачи исследования:

- Изучить изменения параметров периферической гемодинамики верхних конечностей: микроциркуляции крови, микроциркуляции лимфы и коферментов, участников окислительного метаболизма, – восстановленный никотинамидадениндинуклеотид (НАДН) и окисленный флавинадениндинуклеотид (ФАД).
- Сопоставить изменения параметров МЦР до воздействия изоляцией, во время и после, в положении сидя.
- Провести измерения параметров МЦР после воздействия на организм андуляционно-терапевтической и профилактической системы ННР.

Наименование исследования: «Особенности паттерна дыхания и динамики вегетативного индекса Кердо у здорового человека в дневные и ночные часы в условиях изоляции».

Научный руководитель: д.м.н. Суворов Александр Владимирович, ГНЦ РФ – ИМБП РАН; ответственный исполнитель: Дёмин Артем Валерьевич, ГНЦ РФ – ИМБП РАН; соисполнители: Инго Фитце, проф., клиника Шерите, Германия.

Задачи исследования:

- Оценка динамики вегетативного индекса Кердо в дневные и ночные часы в условиях изоляции;
- Изучение особенностей паттерна дыхания в периоды бодрствования и сна в условиях изоляции;
- Выявление возможных нарушений дыхания (периодов апноэ) в период ночного сна.

Наименование исследования: «Легочные объёмы и параметры форсированного дыхания в условиях изоляции». Научный руководитель: д.м.н. Суворов Александр Владимирович, ГНЦ РФ – ИМБП РАН; ответственный исполнитель: Зарипов Рустам Назимович, ГНЦ РФ –

ИМБП РАН.

Задачи исследования:

- Динамическая оценка объемно-скоростных параметров системы внешнего дыхания и сравнение с должными и с исходными значениями;
- -Анализ вклада торакального и абдоминального компонентов в функциональный дыхательный резерв, параметры спонтанного дыхания и форсированного выдоха у здорового человека в положении сидя и лежа.

Наименование исследования: «Изучение вентиляции и газообмена в покое и при работе».

Научный руководитель: д.м.н. Суворов Александр Владимирович, ГНЦ РФ – ИМБП РАН; ответственный исполнитель: к.м.н. Хуснутднова Диляра Рустемовна, ГНЦ РФ – ИМБП РАН.

Задачи исследования:

- Оценка функционального состояния кардиореспираторной и газотранспортной систем в покое и при физической работе, а также её динамику, до, во время и после изоляции;
- Оценка физической работоспособности человека и вклад различных звеньев кардиореспираторной системы.

Наименование исследования: «Оценка чувствительности дыхательного центра». Научный руководитель: к.б.н. Шулагин Юрий Алексеевич, ГНЦ РФ – ИМБП РАН; ответственный исполнитель: к.б.н. Ермолаев Евгений Сергеевич, ГНЦ РФ – ИМБП РАН.

Задачи исследования:

- Оценка величины хемочувствительности дыхательного центра в фоновый период и в период последствий;
- Оценить мозговое кровообращение до и после изоляции с повышенным CO₂;
- Оценка общей ёмкости лёгких и диффузионной способности легких.

Наименование исследования: «Изучение газового состава крови у здоровых обследуемых в условиях изоляции в гермообъекте». Научный руководитель: д.м.н. Суворов Александр Владимирович, ГНЦ РФ – ИМБП РАН; ответственный исполнитель: к.м.н. Попова Юлия Александровна, ГНЦ РФ – ИМБП РАН.

Основные задачи:

- Оценка минутной вентиляции легких в состоянии относительного покоя в условиях пребывания в замкнутой среде (возможно совмещение с методикой «Спиро»)
- Определение газового состава и кислотно-основного баланса артериализованной крови у обследуемых в условиях изоляции.
- Оценка длительности задержки дыхания на вдохе и на выдохе (возможно совмещение с методикой «Спиро»).

Наименование исследования: «Оценка профилактической эффективности физических тренировок в условиях сниженного уровня двигательной активности». Научный руководитель: д.б.н. Фомина Елена Валентиновна, ГНЦ РФ – ИМБП РАН; ответственный исполнитель: Уськов Константин Владимирович, ГНЦ РФ – ИМБП РАН.

Основные задачи:

- Оценить уровень двигательной активности добровольцев до начала изоляции, на протяжении всего пребывания в условиях гермообъекта и после завершения изоляции.

- Выявить динамику уровня гибкости в разных отделах позвоночника человека в условиях сниженной двигательной активности.
- Изучить изменения уровня силовой выносливости мышц человека после пребывания в изоляции.
- Оценить изменение физиологической стоимости и механизмов аэробного энергообеспечения после пребывания в условиях сниженного уровня двигательной активности.

Наименование исследования: «Профилактика снижения психической работоспособности средствами физической тренировки в условиях изоляции с учетом индивидуально-типологических особенностей добровольцев». Научный руководитель: д.б.н. Фомина Елена Валентиновна, ГНЦ РФ – ИМБП РАН; ответственный исполнитель: Савинкина Александра Олеговна, ГНЦ РФ – ИМБП РАН.

Задачи исследования:

- Проанализировать влияние пребывания человека в условиях изоляции на психическую работоспособность.
- Оценить краткосрочное влияние физической нагрузки различной направленности на психическую работоспособность в зависимости от индивидуально-типологических особенностей испытуемых до, во время и после пребывания в условиях изоляции.
- Сопоставить уровень психической работоспособности испытуемых в зависимости от длительности пребывания в условиях изоляции.

Наименование исследования: «Отработка методики проведения космического эксперимента СПЛАНХ и проведение исследований состояния пищеварительной системы и суточных ритмов электрической активности желудочно-кишечного тракта». Научный руководитель: к.м.н. Афонин Борис Васильевич, ГНЦ РФ – ИМБП РАН; ответственный исполнитель: к.м.н. Седова Евгения Александровна, ГНЦ РФ – ИМБП РАН.

Задачи исследования:

- Отработать элементы процесса обучения проведения ультразвуковых исследований органов и сосудов брюшной полости с использованием методики и комплекта аппаратуры КЭ «Спланх».
- Отработать элементы исследования состояния пищеварительной системы с использованием комплектов научной аппаратуры «Спланх» в условиях изоляции.
- Исследовать суточные ритмы активности желудочно-кишечного тракта.
- Исследовать влияние стабилизированных продуктов питания на эвакуаторную и секреторную функции пищеварительной системы.

Наименование исследования: «Исследование состояния костной ткани, функции почек и водно-электролитного гомеостаза у испытуемых, находящихся в условиях кратковременной изоляции в гермообъеме (17 суток)». Научный руководитель: к.м.н. Васильева Галина Юрьевна, ГНЦ РФ – ИМБП РАН; ответственный исполнитель: к.м.н. Новиков Валерий Евгеньевич, ГНЦ РФ – ИМБП РАН.

Задачи исследования:

- Определить костный статус участников эксперимента.
- Исследовать возможные изменения показателей состава тела

- Исследовать динамику биохимических маркеров, отражающих обмен веществ в костной ткани и динамику гормонов, участвующих в регуляции водно-солевого обмена и обмена кальция.
- Провести сбор данных и регистрацию результатов мониторинга физической нагрузки для оценки механической нагрузки на кость.
- Исследовать методом УЗИ состояние почек и их основных сосудов.

Наименование исследования: «Оценка реакций сердечно-сосудистой системы человека, в частности сократительной функции сердца, с помощью анализа сейсмокардиограммы (СКГ) на основе высокочастотной 3-мерной прекордиальной акселерометрии в ответ на моделируемую длительную изоляцию». Научный руководитель: д.м.н. Р.М. Баевский, ГНЦ РФ – ИМБП РАН; ответственный исполнитель: к.б.н. Е.Ю. Берсенов, ГНЦ РФ – ИМБП РАН; соисполнитель: Kouhyar Tavakolian, Ph.D., P.Eng., Университет Северной Дакоты, США (University of North Dakota, USA), Biomedical Engineering Research Complex (BERC[И1]).

Задачи исследования:

- Испытания нового типа прибора для дистанционной передачи данных от прибора к компьютеру;
- Аprobация нового метода оценки сократительной функции сердца с помощью сейсмокардиографии на основе высокочастотной прекордиальной 3-х мерной акселерометрии;
- Сравнение суточных изменений вегетативной регуляции по данным анализа ВСР и СКГ;
- Изучение влияния суточного объема двигательной активности на суточные изменения вегетативной регуляции и сократительную функцию сердца в условиях изоляции.

Наименование исследования: «Исследование биомаркеров перекисного окисления липидов в выдыхаемом воздухе здорового человека в период физиологической адаптации к условиям изоляции с проведением биолого-технического тестирования комплекса аналитической аппаратуры для мониторинга биомаркеров и окружающего воздуха в условиях космического полета». Научный руководитель: д.м.н. Л.Н. Мухамедиева, ГНЦ РФ – ИМБП РАН, ответственный исполнитель: Д.С. Царьков, ГНЦ РФ – ИМБП РАН.

Задачи исследования:

- Исследования проводятся с целью экспериментальной отработки новой медицинской технологии, направленной на разработку неинвазивной диагностики процессов липопероксидации (оксидативного стресса) у человека в реальных условиях космического полета.
- Исследования включают изучение влияния различных сроков изоляции, как одного из неблагоприятных факторов космического полета, на профиль информативных биомаркеров в выдыхаемом воздухе здорового человека. Одновременно будет проведено биолого-техническое тестирование комплекса аналитической аппаратуры, разрабатываемой для мониторинга биомаркеров в условиях космического полета.