

Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины»

## РЕФЕРАТ - ПРЕЗЕНТАЦИЯ

Роль клеточных свойств эритроцитов в регуляции эффективности  
микроциркуляции и их изменение под влиянием гипоксии и токсического стресса у  
крыс

№	Ф.И.О. авторов, ученые степени и звания, должности по основному месту работы
1.	Алистратова Флюра Илгизовна, ассистент кафедры биохимии и физиологии

## КРАТКОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Вопрос об изучении периферического отдела микроциркуляторного русла, при действии экзогенных факторов (гипоксия) является весьма актуальным. В частности, изучение влияния гипоксического фактора на процесс адаптации микроциркуляторного русла кожи, на модели крыс. Поэтому целью научной работы было исследование компенсаторных изменений кожного микрокровотока при воздействии гипоксии у крыс-самцов.

В представленной работе проведено изучение адаптивных перестроек системы микроциркуляторного русла кожи, клинических показателей крови и поведенческих особенностей крыс-самцов при воздействии экспериментальной гипоксии различной этиологии. Установлено, что в условиях воздействия гипоксии у крыс отмечен более высокий миогенный тонус сосудов и сходное действие пульсовой волны на показатели микрокровотока. На примере экспериментальной крысиной модели изучено влияние гипо – и нормобарической гипоксии на изменения гематологических показателей крови и поведенческих реакций у беспородных белых крыс самцов, в условиях хронического эксперимента. В результате исследования впервые была создана гипобарокамера для моделирования у лабораторных животных гипобарической гипоксии без гиперкапнии- патент на полезную модель МПК № 188375 (Приложение 1) и устройства для фиксации крыс в эксперименте – патент на полезную модель МПК № 189149 -2019.

## ОСНОВНАЯ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ ИДЕЯ

Изобретение относится к ветеринарной медицине и экспериментальной физиологии. Применимо для профилактики и лечения ряда заболеваний у животных, а также проведения научных исследований. В процессе жизнедеятельности организм млекопитающих постоянно сталкивается с гипоксическим воздействием, возникающим в ходе непрерывных обменных процессов.

Влияние гипоксического фактора сопряжено с различными по интенсивности перестройками в организме. В процессе, которых происходит мобилизация различных физиологических функциональных систем, определяющих общую физическую дееспособность и нормальное функционирование организма.

Компенсаторные механизмы адаптации гипоксии, можно рассматривать как составляющие основу повышения функциональных возможностей организма, характеризуются количественными и качественными изменениями на различных уровнях организации и определяют степень устойчивости к их воздействию.

Клетки крови (эритроциты, лейкоциты, тромбоциты) можно рассматривать как удобный и информативный объект для исследования в условиях дефицита кислорода, это связано не только с их морфофункциональными характеристиками, но и с особенностями протекания метаболических реакций и использованию кислорода и возможности синтеза АФК и степени подверженности их воздействию.

Актуальность разработки заключается в поиске наиболее безопасного, немедикаментозного метода адаптации организма животных к условиям высокогорья, а также расширением резервных возможностей организма млекопитающих, и коррекции пограничных функциональных состояний.

Реализация способа происходила следующим образом:

1. Первый этап: Пилотные исследования, с целью определения необходимого уровня разрежения вдыхаемого воздуха.
2. Второй этап: Продолжался с первого по двадцать первый день эксперимента, лабораторных крыс подвергают воздействию моделируемой гипобарической гипоксии, «поднимая их на высоту 3000 метров». Для этого животное помещают в гипобарокамеру, снабженную насосом, с помощью которого создавалось отрицательное давление до его разрежения 525-532 мм рт. ст., вариабельность обусловлена ежедневными колебаниями атмосферного давления и температуры воздуха. Степень разрежения, соответствующую

высоте 3000 метров над уровнем моря, определяют по так называемой барометрической формуле на сайте [www.planetcalc.ru/938](http://www.planetcalc.ru/938), вводя значения настоящего атмосферного давления и температуры воздуха. Животных выдерживают на «высоте 3000 метров» 60 минут, после чего постепенно в течение 7 минут «спускают», постепенно повышая давление.

#### ЗНАЧЕНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ДЛЯ ПРАКТИКИ

Техническим результатом изобретения является повышения естественной резистентности организма, выражающейся в компенсаторной реакции рассматриваемых систем органов животных в условиях хронической гипоксии, увеличение функциональной активности за счет особенности строения и функционирования гипобарокамеры и хронического типа воздействия гипоксии, что облегчает и упрощает реализацию данной разработки. Сущность предложенного способа расширения физиологических возможностей организма и облегчение течения адаптации к гипоксии состоит в том, что лабораторных животных в течение 21-дня эксперимента подвергают воздействию моделируемой хроническую гипобарической гипоксии, «поднимая животных на высоту 3000 метров» с экспозицией 60 минут.

Результаты исследований внедрены в проектную деятельность предприятия медицинского приборостроения ООО «Фирма АКЦ». Изобретение позволяет снижать давление внутри емкости (гипобария) и положительно влиять на адаптационную реакцию мелких лабораторных животных. Применение предложенной гипобарокамеры обеспечивает адекватное решение задач в условиях экспериментов, связанных с необходимостью моделирования гипобарической гипоксии.

Возможно использовать в будущем разработанные режимы гипобарической гипоксии для конструирования тренировочного и лечебного оборудования. Предложена опытно-конструкторская разработка барокамеры для осуществления гипобарических гипоксических тренировок с параметрами, соответствующими высоте 3000 метров над уровнем моря.

Эффективность гипобарокамеры определяется активацией компенсаторных (адаптивных) механизмов реакции организма, в частности на уровне системы крови.

#### ДОСТИГНУТЫЙ ЭКОНОМИЧЕСКИЙ И СОЦИАЛЬНЫЙ ЭФФЕКТ

Представленные в научно-исследовательской работе «Роль клеточных свойств эритроцитов в регуляции эффективности микроциркуляции и их изменение под влиянием гипоксии и токсического стресса у крыс» данные будут использоваться предприятием медицинского приборостроения ООО «Фирма АКЦ» (Санкт-Петербург) для опытно-конструкторской работы по разработке экономичной барокамеры из композитных материалов для интервальных гипобарических гипоксических тренировок в спортивной медицине, а также для оптимальной адаптации людей к горным и арктическим условиям и профессионального отбора для работы в этих условиях.

Планируется проведение дальнейших исследований по использованию барокамеры интервальной гипобарической гипоксической тренировки для лечения, реабилитации и профилактики в медицинских и санаторно-курортных организациях. В дальнейшем планируется разработки мобильного варианта барокамеры для размещения в микроавтобусе и переносного варианта для временного размещения. Потребность в барокамерах интервальной гипобарической гипоксической тренировки в РФ по нашей оценке - 2000-3000 штук. По состоянию на 2020 год лимитная цена стационарной барокамеры интервальной гипобарической гипоксической тренировки планируется – 3000 тыс. рублей. Экономический эффект состоит в сокращении времени адаптации людей к горным и арктическим условиям, возможности проведения спортивных тренировок в условиях высокогорья без выезда в горные районы, повышении эффективности лечения, реабилитации и профилактики в медицинских и санаторно-курортных организациях.

Анализ рынка барокамер показал, что эта продукция имеет хорошие перспективы для импорта, т.к. иностранных аналогов с такой ценой нет.

## ПРИЛОЖЕНИЕ 1

