

Список литературы

1. Виноградов В., Смирнов А. Антигипоксанта - важный шаг на пути разработки фармакологии энергетического обмена / В.М. Виноградов, А.В. Смирнов // Антигипоксанта и актопротекторы: итоги и перспективы. ААИП-СПб. 1994. Вып.1. С 23.
2. Зарубина И.В., Шабанов П.Д. Молекулярная фармакология антигипоксанта. СПб.: «Изд-во Н.-Л.». 2004.
3. Парфенов Э.А. и др. Гипоксия: механизм, коррекция, адаптация // Мат. Всеросс. Конф. М. 1999. 56 с.
4. Смирнов А.В. Патофизиология экстремальных состояний. Тех. науч. конф. СПб.: В. Мед. А. 1993. С. 114-119.
5. Шевченко Ю.Л. Гипоксия. Адаптация, патогенез, клиника. СПб.: Элби-СПб. 2000.

Effect of drugs peptide origin and their combinations on the sustainability of the rats to acute hypobaric hypoxia

Kh.Kh. Semenov, N.N. Karkischenko, V.N. Karkischenko, G.D. Kapanadze, O.I. Stepanova, L.A. Bolotskykh, L.Kh. Kazakova, A.O. Revyakin, N.V. Kasinskaya, E.L. Matveyenko, S.E. Den'gina, Yu.V. Fokin

The article is devoted to the search pharmaceuticals, able to increase the organism resistance to hypoxia. On Wistar rats conducted trials of drugs peptide of origin and their combinations on hypobaric effect. It is experimentally established, all the studied drugs and their combinations were highly active, which manifested itself in the increase of organism resistance experimental rats to acute hypobaric hypoxia compared with control. Most active among the subjects of drugs Pept-9, Pept-10 and Pept-11, under the influence of which on the 21st day after the introduction of the life-time of the «height» in experimental animals has been extended more than in 3 times. Pept-10 and Pept-11 are not only maintained a high level of anti-hypoxia effect within 7 days after the termination of their introduction, but also exceeded the maximum rate, shown on the 21st day of research. Thus, the obtained data show that the investigational agents peptide of origin and their combinations are anti-hypoxia trials.

Key words: hypoxia, the resistance of the organism, anti-hypoxia trials.

Экспериментальная оценка адаптогенной активности новых лекарственных средств и веществ с использованием крупных лабораторных животных

В.Н. Каркищенко¹, Г.Д. Капанадзе¹, Н.В. Станкова¹, А.О. Ревякин¹, Е.Л. Матвеев¹, Р.Г. Костогрызова¹, С.Л. Люблинский¹, И.Ю. Колышев², И.А. Берзин³

¹ – ФГБУ «Научный центр биомедицинских технологий» РАМН, Московская область

² – Федеральный медицинский центр им. А.И. Бурназяна ФМБА России

³ – Федеральное медико-биологическое агентство России

Контактная информация: д.б.н. Капанадзе Гия Джемалиевич, giyak@yandex.ru

В работе показано, что длительное (21 день) применение пептидов животного происхождения на крупных лабораторных животных повышает их выносливость. Пептиды не влияли отрицательно на физиологические показатели животных и картину крови.

Ключевые слова: выносливость, пептиды, мини-свиньи, эксперимент.

Для повышения работоспособности и выносливости организма при работе в экстремальных условиях (предельные, запредельные и продолжительные физические нагрузки, стрессовые ситуации и т.п.) прирост адаптационных сдвигов может быть достигнут с помощью фармакологических средств [2, 4, 5, 12].

Продукты химического синтеза, в том числе препараты, разрешенные для медицинского применения, существенно уступают в этом направлении пептидным и белковым продуктам природного происхождения. Поэтому мы обратили особое внимание на поиск новых оригинальных средств пептидной природы.

Пептидами являются представители достаточно большого класса линейных химических соединений, содержащих звенья – NH – CH(Ri) – COO – , являющиеся остатками 20-ти природных α-аминокислот. Аминокислотные остатки соединены между собой пеп-

тидной связью, давшей название всем представителям этого класса веществ. Хотя аминокислоты (кроме глицина) – оптически активные соединения, в пептидах обнаружены только L-изомеры. Аминокислоты в природных пептидах содержатся не в эквимолярных соотношениях, некоторые аминокислоты встречаются значительно реже других. Условно принято считать пептидами полимеры массой до ~ 5-6 кД, содержащие от 2 до ~ 50 аминокислотных остатков.

В настоящее время известно большое (порядка нескольких сотен) число пептидов, обладающих физиологической активностью. По мере их изучения становится очевиден полифункциональный характер пептидной регуляции.

В доступной нам литературе не обнаружено каких бы то ни было сведений о влиянии низкомолекулярных белков и пептидов на выносливость и работоспо-

способность как лабораторных животных, так и человека.

Поэтому нами была поставлена задача изучить влияние пептидов на работоспособность и выносливость организма.

Выбранная нами методика (принудительный бег мини-свиней на тредбане) использована для исследования действия препаратов за пределами максимально переносимых физических нагрузок, т.е. на стадии, превосходящей работу «до отказа» [1, 3, 6].

Цель исследования. Осуществить изучение в экспериментах на крупных лабораторных животных действий пептидов животного происхождения, предназначенных для повышения адаптивной активности, работоспособности и выносливости человека, находящегося в состоянии высокой физической и психоэмоциональной нагрузки.

Информация об исследовательской базе

Исследование было проведено в ФГБУ «Научный центр биомедицинских технологий» РАМН.

ФГБУ «Научный центр биомедицинских технологий» РАМН основан в 2005 году. Учреждение занимается проведением фундаментальных и прикладных научных исследований (в том числе клинических) в области биомедицинских технологий, биобезопасности, нанотехнологий, фармакологии, токсикологии, биологического и альтернативного моделирования, направленных на сохранение и укрепление здоровья человека, развитие здравоохранения и медицинской науки.

ФГБУ «Научный центр биомедицинских технологий» РАМН со своими филиалами является основным поставщиком лабораторных животных для учреждений РАМН и других заинтересованных ведомств.

Регулирующие стандарты

Исследования были проведены в соответствии с нормативной документацией:

Федеральный закон от 12.04.2010 № 61-ФЗ «Об обращении лекарственных средств»;

ГОСТ 53434-2009 от 02.12.2009 «Принципы надлежащей лабораторной практики (GLP)»;

«Руководство по экспериментальному (доклиническому) изучению новых фармакологических веществ». М.: Медицина, 2005;

Приказ Министерства здравоохранения и социального развития Российской Федерации (Минздравсоцразвития России) от 23 августа 2010 г. N 708н г. Москва "Об утверждении Правил лабораторной практики";

Руководство по лабораторным животным и альтернативным моделям в биомедицинских исследованиях / под ред. Н.Н. Каркищенко, С.В. Грачева – М.: Профиль–2С, 2010.

Протокол исследования был рассмотрен и одобрен биоэтической комиссией Центра.

Использованные СОПы

Проведение научно-исследовательской работы сопровождалось выполнением следующих стандартных операционных процедур:

Материалы и методы

Исследуемые вещества

Полученные в ФГБУ «НЦБМТ» РАМН пептиды животного происхождения были обозначены условно как Пепт-1 и Пепт-2. Пептиды вводились животным ежедневно в течение 21 дня в одно и то же время суток.

Животные и их содержание

Эксперименты выполнялись на лабораторных светлогорских мини-свиньях, самцах, в количестве 42-х голов, массой

PM-12-1	Формирование экспериментальных групп
PM-12-2	Маркировка клеток
PM-12-3	Взвешивание животных
PM-12-4	Клинический осмотр животных
PM-12-5	Подготовка доз лекарственных препаратов
СП-12-1	Фиксация животного
СП-12-2	Ректальное введение лекарственного средства
СП-12-6	Забор крови из хвостовой вены
СП-12-7	Эвтаназия
СП-12-8	Обескровливание
СП-12-9	Взвешивание органов
СП-12-10	Отбор органов и тканей для гистологии
СП-12-11	Подготовка органов и тканей для гистологических исследований
ПРНП-12-2	Работа на гематологическом анализаторе BC 3200
ПРНП-12-3	Работа на биохимическом анализаторе ChemWell+
PM-13-1	Формирование экспериментальных групп (мини-свиней)
PM-13-2	Маркировка клеток (мини-свиней)
PM-13-3	Взвешивание животных (мини-свиней)
PM-13-4	Клинический осмотр животных (мини-свиней)
PM-13-5	Подготовка доз лекарственных препаратов
СП-13-1	Фиксация животного (мини-свиней)

20±2,4 кг. Мини-свиньи по многим физиологическим параметрам близко стоят к человеку [7, 8, 10, 11].

Карантин

Длительность карантина (акклиматизационного периода) для всех животных составляла 14 дней. В течение карантина проводили ежедневный ос-

мотр каждого животного (поведение и общее состояние), дважды в день животных наблюдали в клетках. Перед началом исследования животные, отвечающие критериям включения в эксперимент, были распределены на группы с помощью метода рандомизации. Животные, не соответствующие

критериям, были исключены из исследования в течение карантина.

Содержание животных

Животных содержали в соответствии с требованиями ГОСТ Р от 02.12.2009 53434-2009 «Принципы надлежащей лабораторной практики (GLP)». Животные содержались в стационарных клетках, индивидуально. В качестве подстилки использовали стерильные древесные опилки из хвойных пород деревьев. В качестве корма – стандартный комбикорм гранулированный полнорационный для свиней ПК 58. Кормление животных осуществлялось по нормативам в соответствии с видом животных. Водопроводная очищенная вода всем животным давалась *ad libitum* в поилках. Животные содержались в контролируемых условиях окружающей среды: температура воздуха 18-22°C и относительная влажность 60-70%. Освещение в помещениях – естественное-искусственное. В комнатах содержания животных поддерживался 12-часовой цикл освещения.

Ежедневный осмотр

В течение исследования каждое животное осматривалось ежедневно. Осмотр включал в себя оценку общего поведения и общего состояния животных. При введении препарата осмотр проводился примерно через 1 ч после введения.

Тест принудительного бега мини-свиней на тренажере

Предварительно животных в течение 15 дней до начала эксперимента обучали бегу на беговой дорожке. Скорость движения беговой дорожки во время эксперимента – 9 км/ч. Длительность обучения – 30 мин ежедневно, с перерывом в 3 мин.

До начала ввода препаратов, а далее на 7-й, 14-й, 21-й и 28-й день измеряли показатели артериального давления, содержания кислорода в крови, температуру тела ректально. Далее животных принудительно заставляли бегать на беговой дорожке (Торнео Т-203). Измеряли время бега, дистанцию. После остановки беговой дорожки опять измеряли показатели артериального давления, ЭКГ, содержания кислорода в крови, температуру тела ректально, количество дыхательных движений в 1 мин. На 7-й, 14-й, 21-й и 28-й дни эксперимента у животных брали кровь из хвостовой вены. Для определения гематологических показателей кровь отбирали в обработанные ЭДТА капилляры объемом 20 мкл. Для определения биохимических показателей кровь собирали в пробирки с активатором свертывания, центрифугировали 6 мин при 4000 об. и температуре 8°C. Исследование проводилось с использованием автоматического биохимического анализатора ChemWell+ и автоматического гематологического анализатора MINDRAY BC-3200.

Бег мини-свиней на тредбане является апробированным нами ранее методом [9, 10].

Результаты и их обсуждение

Результаты длительности принудительного бега мини-свиней на фоне ректального введения препаратов Пепт-1 и Пепт-2 представлены ниже (табл. 1).

Животные контрольной группы незначительно увеличивали время бега на тредбане. На 14-й день эксперимента повышение составило 1,02 раза по сравнению с первым днем эксперимента, а на 28-й день – 1,04 раза. Эти

изменения, скорее всего, были обусловлены длительными тренировками животных на беговой дорожке.

При введении пептидов время бега мини-свиней увеличилось уже с 7-го дня эксперимента. Результаты значительно превосходили данные контрольной группы. Так, на 7-й день эксперимента на фоне введения пептидов Пепт-1 и Пепт-2 животные бегали дольше в 1,09 и 1,12 раза соответственно по сравнению

с собственными фоновыми показателями. На 14-й день эксперимента время бега увеличилось в 1,15 и 1,21 раза после введения Пепт-1 и Пепт-2. Прирост на 21-й день был максимальным и составил как для Пепт-1, так и для Пепт-2 2,32 раза. Далее, после отмены ввода пептидов, на 28-й день эксперимента, время бега незначительно снизилось, но при этом превосходило время фонового бега в 1,27 и 1,29 раза для пептидов

Таблица 1

Сравнительные показатели в тесте принудительного бега мини-свиней на фоне приема пептидов

Показатель \ Препарат	Контроль	Пепт-1	Пепт-2
Время бега, мин			
фон	24,8±5,7	22,33±1,9	22,75±2,1
7 день	24,4±4,5	24,66±2,1	25,0±3,0
14 день	25,0±6,1	26,0±3,0	26,75±1,8
21 день	25,4±4,2	30,0±1,9	29,5±1,4
28 день	25,9±3,6	28,67±2,4	28,75±1,9
Отношение времени бега в эксперименте к фону			
7 день/фон	1,0	1,09	1,12
14 день/фон	1,0	1,15	1,21
21 день/фон	1,02	1,32	1,32
28 день/фон	1,04	1,27	1,29
14 день/7 день	1,02	1,06	1,07
21 день/7 день	1,04	1,22	1,15
21 день/14 день	1,0	1,15	1,1
28 день/7 день	1,06	1,16	1,15
28 день/14 день	1,04	1,10	1,07
28 день/21 день	1,02	0,95	0,97

Пепт-1 и Пепт-2 соответственно. Время бега мини-свиней опытных групп значительно превосходило показатели животных контрольных групп на всех временных отрезках эксперимента.

Некоторые физиологические параметры и исследование ЭКГ мини-свиней на фоне предельных физических нагрузок после ввода пептидов

Запись электрокардиограммы проводилась после прикрепления электродов к конечностям, так как с грудных отведений снять ЭКГ у мини-свиней практически невозможно. Следует особо отметить, что любые манипуляции и, в частности, запись ЭКГ у мини-свиней сопровождаются стрессовыми реакциями. В качестве физической нагрузки использовался бег. Показатели ЭКГ записывали до и после забега на фоне введения препарата на 7, 14, 21 и 28-й день эксперимента, причем прекращали введение испытуемого препарата на 21-й день эксперимента.

Анализ полученных электроэнцефалограмм показал, что у всех испытуемых животных, независимо от вводимых пептидов, выявленные отклонения от нормы такие же, как и при фоновой записи: учащения пульса от 75 до 100 и более уд/мин, одиночные и групповые наджелудочковые экстрасистолы в виде бигеминии и тригеминии. Появление на ЭКГ блокад передне-верхних разветвлений левой ножки пучка Гиса вызваны запредельной физической нагрузкой, которая привела к нарушению возбуждения от синусового узла до окончания проводниковой системы и плохому наполнению левого желудочка. На некоторых

электрокардиограммах были выявлены отклонения электрической оси влево, что можно объяснить тяжелой физической нагрузкой, а выраженное отклонение электрической оси вправо – результатом резкого перевозбуждения проводящей системы сердца, вызванное стрессом. У некоторых животных отмечалось снижение частоты пульса с 85 до 45 уд/мин и появление одиночных желудочковых экстрасистол, что также можно объяснить резким возбуждением блуждающего нерва и запредельными физическими нагрузками. И только у одного животного с начала эксперимента и до его окончания постоянно отмечалась синусовая брадиаритмия и неопределенная электрическая позиция сердца, выраженное отклонение электрической оси вправо, что также можно объяснить резким раздражением блуждающего нерва, связанным с запредельной физической нагрузкой.

Приведенные ЭКГ мини-свиней отражают состояние животных на разных сроках эксперимента.

В заключении следует отметить, что при сравнении фоновых ЭКГ и ЭКГ после введения пептидов при запредельных нагрузках особых отличий в симптоматике не выявлено, прослеживалась определенная динамика продолжительности и полярности основных электрокардиологических параметров (интервалов зубцов), но вводимые препараты не увеличивали период восстановления ЭКГ и, соответственно, не уменьшали выносливость животных.

Параметры
P, сек: 0.08 R-R, сек: 0.56
QT, сек: 0.25 QTd, сек: 0.25
QTc, сек: 0.25 QTc, сек: 0.25
QTd/QTc, сек: 0.25 QTd/QTc, сек: 0.25
QTd/QTc, сек: 0.25 QTd/QTc, сек: 0.25

Выводы
Синусовый ритм с ЧСС 110 уд/мин.
Неопределенная электрическая позиция сердца.
Выявлено отклонение электрической оси влево.

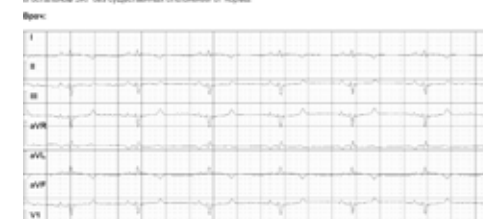


Рис. 1. Фоновая ЭКГ мини-свиней.

Параметры
P, сек: 0.08 R-R, сек: 0.63
QT, сек: 0.25 QTd, сек: 0.25
QTc, сек: 0.25 QTc, сек: 0.25
QTd/QTc, сек: 0.25 QTd/QTc, сек: 0.25
QTd/QTc, сек: 0.25 QTd/QTc, сек: 0.25

Выводы
Синусовый ритм с ЧСС 80 уд/мин.
Неопределенная электрическая позиция сердца.
Выявлено отклонение электрической оси влево.



Рис. 2. ЭКГ мини-свиней после нагрузочной пробы, Пепт-1 (7-й день эксперимента).

Параметры
P, сек: 0.08 R-R, сек: 0.63
QT, сек: 0.25 QTd, сек: 0.25
QTc, сек: 0.25 QTc, сек: 0.25
QTd/QTc, сек: 0.25 QTd/QTc, сек: 0.25
QTd/QTc, сек: 0.25 QTd/QTc, сек: 0.25

Выводы
Синусовый ритм с ЧСС 80 уд/мин.
Неопределенная электрическая позиция сердца.
Выявлено отклонение электрической оси влево.



Рис. 3. ЭКГ мини-свиней после нагрузочной пробы, Пепт-2 (14-й день эксперимента).

Параметры
P, сек: 0.08 R-R, сек: 0.63
QT, сек: 0.25 QTd, сек: 0.25
QTc, сек: 0.25 QTc, сек: 0.25
QTd/QTc, сек: 0.25 QTd/QTc, сек: 0.25
QTd/QTc, сек: 0.25 QTd/QTc, сек: 0.25

Выводы
Синусовый ритм с ЧСС 80 уд/мин.
Неопределенная электрическая позиция сердца.
Выявлено отклонение электрической оси влево.



Рис. 4. ЭКГ мини-свиней после нагрузочной пробы, Пепт-1 (21-й день эксперимента).

До и после нагрузочных проб у крупных лабораторных животных измеряли температуру тела, ЧСС, ЧДД и содержание кислорода в крови (табл. 2).

Все изменения изучаемых параметров – как при введении Пепт-1, так и при введении Пепт-2 – находились в физиологической норме и были обусловлены стрессом и высокими физическими нагрузками.

Пепт-1 и Пепт-2 практически не изменяют биохимические показатели крови. Отмечено небольшое уменьшение креатинина, лактата и мочевины по отношению к контролю. Остальные показатели во

всех группах не отличались от контроля и находились в пределах нормальных значений.

Пептиды не внесли каких-либо значимых изменений в гематологическую картину крови исследуемых животных.

Выводы

1. Исследуемые нами пептиды животного происхождения Пепт-1 и Пепт-2 при длительном применении (21 день) повышают выносливость мини-свиней при беге на тредбане. Максимальную выносливость животных на фоне приема препаратов наблюдали на 21-е сутки эксперимента.

Таблица 3

Биохимические показатели крови мини-свиней контрольной и опытных групп				
Показатель	Ед. изм.	Контроль	Пепт 1	Пепт 2
Глюкоза	ммоль/л	3,38±0,07	3,33±0,07	3,43±0,15
АЛТ	Ед/л	75,2±4,98	76,3±4,33	68,2±4,7
АСТ	Ед/л	115±2,16	112±3,73	120±9,83
КК	Ед/л	2836±324	2990±396	2498±153
Креатинин	мкмоль/л	107±8,7	102±6,78	97±7,16
Лактат	мг/дл	104±3,1	99,5±5,38	97,7±2,54
ЩФ	Ед/л	160±11	155±8,74	170±10,2
Альбумин	г/дл	31,2±0,83	30,3±0,99	31±0,52
Мочевина	мг/дл	27,2±0,9	25,5±2,05	24,5±1,73
Общ. бел.	г/дл	48,9±0,33	48,6±0,42	49,2±0,18
Триглиц.	мг/дл	39,5±1,23	42,7±2,81	43,3±4,49
Холестерин	мг/дл	47,8±1,35	49,3±1,7	49,5±1,81

Таблица 4

Гематологические показатели крови мини-свиней экспериментальных групп				
Показатель	Ед. изм.	Контроль	Пепт 1	Пепт 2
Эритроциты	М/кл	6,01±0,32	7,03±0,08	5,97±0,26
Гематокрит	%	36,5±2,08	43,6±1,28	35,95±1,67
Гемоглобин	г/л	117±4,53	150±3,66	118,7±4,1
Тромбоциты	Т/мкл	578±40,8	519±39	556±54
Лейкоциты	Т/мкл	16,1±0,66	15,9±0,43	16,6±0,6

2. Пептиды Пепт-1 и Пепт-2 не изменяют физиологические параметры, ЭКГ мини-свиней, биохимические и гематологические показатели крови, что косвенно может служить показателем их безопасности.

транспортирование и хранение.

4. Государственная фармакопея IX, X, XI изд., вып. 2, XII.

5. **Денис В.** Парк, Биохимия чужеродных соединений. М., «Медицина». 1972. С. 17-25.

6. **Додсон Р., Эллиот У., Джонс К.** Справочник биохимика. М., «Мир», 1991, 543 с.

7. **Капанадзе Г.Д., Ашуев Ж.А.** Светлогорская популяция мини свиней // Биомедицина. 2007. № 6. С. 71-81.

8. **Станкова Н.В., Капанадзе Г.Д.** Оптимизация светлогорских мини-свиней для биомедицинских исследований

Список литературы

1. **Беллман Р.** Математические методы в медицине. М.: «Мир». 1987. 200 с.

2. Вредные вещества в промышленности. Справочник под редакцией Н.В. Лазарева, Химия. Л. 1986 г.

3. ГОСТ 17768-90, Средства лекарственные. Упаковка, маркировка,

Некоторые физиологические параметры мини-свиней после предельных физических нагрузок на фоне действия Пепт-1

Таблица 2

		Ректальная температура, С°				Частота сердечных сокращений, в мин				Число дыхательных движений, в мин				Содержание кислорода в крови			
Показатель	до нагрузки		после нагрузки		до нагрузки		после нагрузки		до нагрузки		после нагрузки		до нагрузки		после нагрузки		
	Контроль	Пептид 1	Контроль	Пептид 1	Контроль	Пептид 1	Контроль	Пептид 1	Контроль	Пептид 1	Контроль	Пептид 1	Контроль	Пептид 1	Контроль	Пептид 1	
фон	39,1±0,21	38,3±0,09	39,6±2,1	-	78,1±4,1	79,5±2,0	120,3±3,1	-	20,1±1,0	18,5±0,6	28,5±2,3	-	98,2±1,0	95,5±0,9	90,2±2,1	-	
7-й день	38,5±0,9	37,9±0,15	38,9±1,6	39,0±0,30	75,3±2,6	76,9±1,5	126,1±1,9	121,4±2,5	19,6±1,5	19,0±1,9	31,2±3,1	28,3±1,9	96,7±1,5	98,6±0,9	85,3±1,8	83,5±0,9	
14-й день	38,7±1,3	38,2±0,3	39,2±0,2	39,0±0,31	78,1±1,9	76,7±1,0	115,4±2,0	110,9±3,9	18,9±0,9	19,9±2,6	28,7±2,0	26,4±1,8	95,8±0,9	94,5±0,5	87,5±0,9	92,3±0,8	
21-й день	39,0±0,4	39,0±0,25	39,9±0,31	40,0±0,26	78,2±3,0	78,5±2,2	116,3±1,9	99,0±1,8	19,2±2,0	20,6±1,6	28,6±2,6	30,2±2,5	96,3±1,2	96,8±1,6	86,3±2,1	89,2±1,2	
28-й день	38,9±0,28	37,9±0,25	39,5±0,36	39,2±0,20	76,3±1,9	76,8±1,5	120,0±2,1	99,2±3,0	19,4±1,8	20,5±0,8	31,2±3,5	29,8±2,0	97,2±1,3	98,4±0,7	84,9±2,0	85,6±1,6	

// Биомедицина. 2010. № 5. С. 33-49.

9. Каркищенко В.Н., Капанадзе Г.Д., Деньгина С.Е., Станкова Н.В. Разработка методики оценки физической выносливости лабораторных животных для изучения адаптогенной активности некоторых лекарственных препаратов // Биомедицина. 2011. № 1. С. 72-74.

10. Капанадзе Г.Д. Использование миниатюрных свиней в биомеди-

цинских экспериментах // Биомедицина. 2006. № 2. С. 40-52.

11. Панов А.Е., Ревякин А.О., Капанадзе Г.Д. Доклинические исследования фармпрепаратов на крупных лабораторных животных (мини-свины) // Биомедицина. 2006. № 5. С. 84-88.

12. Каркищенко Н.Н. Лекарственная профилактика. М.: Воентехлит. 2001. 751 с.

Experimental assessment of adaptogenic activity of new medicines and substances with use of large laboratory animals

N.N. Karkishchenko, G.D. Kapanadze, N.V. Stankova, A.O. Revyakin, E.L. Matveyenko, R.G. Kostogryzova, S.L. Lyublinskiy, I.Yu. Kolyshev, I.A. Berzin

This paper shows that long-term (21 days) use of peptides of animal origin on large laboratory animals increases their endurance. Peptides does not affect the physiological parameters of animals and blood picture.

Key words: endurance, peptides, mini-pig, experiment.



Влияние рецептуры «МيوАктив-Спорт» на биохимические и гематологические показатели лабораторных крыс

А.О. Ревякин¹, О.В. Алимкина¹, Н.Н. Каркищенко¹, В.Н. Каркищенко¹, Г.Д. Капанадзе¹, А.Г. Киселев¹, Л.Х. Казакова¹, О.И. Степанова¹, Н.В. Касинская¹, С.Е. Деньгина¹, С.Л. Люблинский¹, И.Ю. Колышев², И.А. Берзин³

¹ – ФГБУ «Научный центр биомедицинских технологий» РАМН, Московская область

² – Федеральный медицинский биофизический центр им. А.И. Бурназяна ФМБА России

³ – Федеральное медико-биологическое агентство России

Контактная информация: д.м.н., проф. Каркищенко Владислав Николаевич, scbmt@yandex.ru

Оценивалось влияние рецептуры «МيوАктив-Спорт» на биохимические показатели и морфологический состав крови лабораторных крыс. Показано, что данная рецептура не вызывает патологических изменений исследованных показателей.

Ключевые слова: МيوАктив-Спорт, крысы, физические нагрузки, биобезопасность, биохимические и гематологические показатели, морфология крови.

Разработка биологически активных препаратов из натурального сырья является актуальной в первую очередь благодаря тому, что, в отличие от целого ряда синтетических и гормональных лекарственных препаратов, они не оказывают влияния на организм на генетическом уровне, не вызывают активных аллергических реакций, их применение не приводит к накоплению в организме большого количества вредных чужеродных соединений [1].

«МيوАктив-Спорт» – это специально разработанный комплексный высокобелковый полностью растворимый продукт,

предназначенный для профессиональных спортсменов и олимпийского резерва, а также для спецконтингента, подверженного повышенным физическим и психоэмоциональным нагрузкам. Он представляет собой концентрированный комплекс основных жизненно необходимых пищевых и биологически активных веществ, улучшающих способность человека переносить физические и психоэмоциональные нагрузки. В результате научных исследований и испытаний разработчики «МيوАктив-Спорт» полностью отказались от использования химически синтезируемых аминокислот и витаминов,