



Экспериментальная оценка эффективности рецептуры «МиоАктив Форсаж» в условиях высоких физических нагрузок в тесте принудительного бега крупных лабораторных животных

**Г.Д. Капанадзе, В.Н. Каркищенко, Е.Б. Шустов, И.А. Берзин,
Н.В. Станкова, А.О. Ревякин, О.И. Степанова, Н.Я. Вихрова**

ФГБУН «научный центр биомедицинских технологий ФМБА России», Московская область

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

В работе показано, что длительное (21 день) применение рецептуры «МиоАктив Форсаж» в условиях высоких физических нагрузок в тесте принудительного бега крупных лабораторных животных повышает выносливость организма. Рецептура не влияет отрицательно на физиологические показатели животных.

Ключевые слова: рецептура «МиоАктив Форсаж», выносливость, мини-свиньи, эксперимент.

Под влиянием интенсивных физических и психоэмоциональных нагрузок у спортсменов происходит повышенное расходование энергетических ресурсов, минералов, витаминов и других жизненно важных веществ. По этой причине в организме замедляются восстановительные и адаптационные реакции, что может привести к снижению работоспособности, ускоренному износу всех систем организма, а в итоге – к понижению спортивных результатов и серьезным нарушениям здоровья. Полноценное сбалансированное питание является одним из важнейших компонентов медико-биологического обеспечения тренировочно-

го процесса и соревновательной деятельности. В настоящее время специальное и спортивное питание является базовой основой и первой фазой фармакологического обеспечения спортсмена [5].

«МиоАктив Форсаж» специально разработанный комплексный высокобелковый продукт, предназначенный для профессиональных спортсменов. Он представляет собой концентрированный комплекс основных, жизненно необходимых пищевых и биологически активных веществ, улучшающих способность человека переносить физические и психоэмоциональные нагрузки. Белковые, полипептидные и аминокислотные ком-

поненты имеют животное происхождение и получают путем ферментации и гидролиза белков сыворотки молока, мяса крупного рогатого скота и птицы. За счет современных технологий производства аминокислотный, витаминный, макро- и микроэлементный состав «МиоАктив Форсаж» оптимизирован с учетом метаболизма человека подверженно-го высоким физическим нагрузкам.

Компоненты продукта подобраны таким образом, что при его употреблении в организме человека, подверженного повышенным нагрузкам, проявляются как быстрые, так и пролонгированные положительные физиологические и биохимические эффекты, что сказывается не только на повышении выносливости и работоспособности, но и на скорости восстановления после перенесенных нагрузок.

В составе «МиоАктив Форсаж» входят и хелатные соединения. Большинство неорганических соединений микроэлементов нестабильны [7, 8]. Хелатные соединения легко усваиваются, и организм при необходимости может без вреда для себя переносить большие дозы микроэлементов, которые при потреблении в виде неорганических солей являются токсичными [8]. Механизм положительного влияния микроэлементов в хелатной форме связан с тем, что они имеют меньшую реакционную способность по сравнению с ионами металлов, что исключает образование не усваиваемых или мало усваиваемых соединений и обеспечивает более активное включение в соответствующие биологические циклы и значительно большие сроки сохранности обогащенных ими продуктов. Хелатные комплексы способны активизировать в организме важнейшие ферментные системы, но и оказывают

стимулирующее действие на синтез белка, обладают ярко выраженными антиоксидантными свойствами, способствуют уменьшению интоксикации организма тяжелыми металлами [4].

Для оценки эффективности рецептуры «МиоАктив Форсаж» в ФГБУН «научный центр биомедицинских технологий ФМБА России» в 2013 году был проведен эксперимент на специально отобранных крупных лабораторных животных (мини-свиньи светлогорской популяции) в условиях, моделирующих высокую физическую нагрузку. Выбор мини-свиней для эксперимента был обусловлен сходством этих животных по множеству анатомическим, физиологическим показателям к человеку [1, 2].

Регулирующие стандарты

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

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

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

Протокол исследования был рассмотрен и одобрен биоэтической комиссией Центра.

Материалы и методы исследования

Исследуемое вещество, дозировка, путь введения

Рецептуру «МиоАктив Форсаж» в виде порошка животным давали ежедневно, 1 раз в день, в утренние часы вместе с кормом, в течение 21-го дня.

Каждому животному давали рецептуру в дозе 9 г/кг., что с учетом коэффициента дозопереноса для животных соответствует суточной норме человека массой 70 кг.

Животные и их содержание

Эксперименты выполнялись на лабораторных светлогорских мини-свиньях, самцах, в количестве 12-х голов, масса одного животного перед началом исследования $15 \pm 1,6$ кг. Были сформированы 2 экспериментальные группы – контрольная (животные получали обычный корм) и опытная (животные вместе с кормом получали «МиоАктив Форсаж»).

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

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 – естественно-искусственное. В комнатах содержания животных поддерживался 12 часовой цикл освещения.

В течение исследования каждое животное осматривалось ежедневно. Осмотр включал в себя оценку общего поведения и общего состояния животных.

Тест принудительного бега мини-свиней по тренажеру

Предварительно животных в течение 15 дней до начала эксперимента обучали к бегу на беговой дорожке. Скорость движения беговой дорожки во время эксперимента – 7 км/час. Длительность обучения – 30 минут ежедневно.

До начала ввода препаратов (фоновые значения), 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 по беговой дорожке (Торнео Т-203). Измеряли время бега, дистанцию. После остановки беговой дорожки опять измеряли показатели артериального давления, содержания кислорода в крови, температуру тела ректально, количество дыхательных движений в 1 минуту, брали пробу крови из хвостовой вены для биохимического и гематологического анализа.

Выбранная нами методика (принудительный бег мини-свиней на тредбане) использована для проведения исследований действия препаратов на предельных, максимально переносимых физических нагрузок [3, 6].

Результаты и их обсуждение

В тесте принудительного бега животные контрольной группы постепенно увеличивали время бега на тредбане на протяжении всего эксперимента. Время увеличивалось линейно и максимальному показателю достигло на последний, 28-й день исследования. По отношению к фоновому показателю время бега увеличилось на 12,3% (табл. 1).

В опытной группе на фоне приема рецептуры «МиоАктив Форсаж» время бега свиней значительно увеличилось уже с 7-го дня эксперимента, достигло своего пика на 21-й день и к 28-му дню, через неделю после отмены приема рецептуры, снизилось (рис. 1).

На 7-й день в опытной группе увеличение по сравнению с фоном составило 14,6%. Аналогичный показатель в опытной группе - 1,7%. К 14-му дню эксперимента время бега увеличилось на 23,1% по отношению к фону и на 7,4% по отношению к 7-му дню исследования (для контрольной группы 8,1% и 6,2% соответственно). Максимальные показатели были достигнуты на 21-й день эксперимента – в последний день приема рецептуры. Время бега мини-свиней на тредбане увеличилось по сравнению с фоном на 49,1%, а по сравнению с по-

казателями 14-го дня – на 21,1%. Эти показатели значительно превосходят данных контрольной группы (табл. 1).

Соответственно, можно заключить, что длительный (21 день) прием рецептуры «МиоАктив Форсаж» способствует значительному увеличению выносливости организма при предельных физических нагрузках. Через 7 дней после отмены приема рецептуры эффект частично сохраняется.

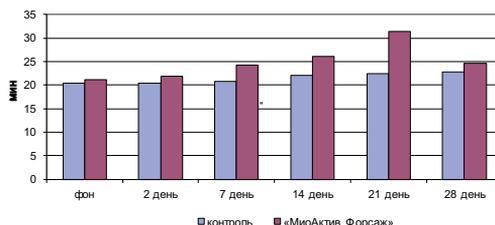


Рис. 1. Время бега мини-свиней на фоне приема рецептуры «МиоАктив Форсаж».

Запись электрокардиограммы проводилась после прикрепление электродов к отведениям с конечностей, так как с грудных отведений у мини-свиней практически невозможно.

При сравнении ЭКГ контрольных животных и ЭКГ животных на фоне вводимой рецептуры при запредельных нагрузках особых отличий в симптоматике в виде определенной динамики продол-

Таблица 1
Сравнительные показатели в тесте принудительного бега мини-свиней на фоне приема рецептуры «МиоАктив Форсаж»

Показатель / Препарат	Контроль	МиоАктив-Спорт
Время бега, мин		
фон	20,35±2,2	21,10±1,8
2-й день	20,37±2,6	21,8±1,5
7-й день	20,70±1,6	24,20±1,8
14-й день	22,0±1,3	25,98±2,0
21-й день	22,43±1,9	31,46±2,2
28-й день	22,85±3,0	24,61±1,7

жительности и полярности основных электрокардиологических параметров не выявлено.

До и после нагрузочных проб у крупных лабораторных животных измеряли температуру тела, ЧСС, ЧДД и содержание кислорода в крови. Все изменения изучаемых параметров, в исследуемых группах находились в физиологической норме и были обусловлены стрессом и высокими физическими нагрузками.

Применение рецептуры в течение 21-го дня практически не изменяют биохимические и гематологические показатели крови.

Выводы

1. Применение «МиоАктив Форсаж» в течение 21-го дня в дозе 9 г/кг способствует значительному росту (49,1%) выносливости организма, что было доказано в тесте принудительного бега мини-свиней на тредбане. Через 7 дней после отмены ввода рецептуры эффект частично сохраняется.

2. После применения рецептуры «МиоАктив Форсаж» ЭКГ опытных животных не отличалось от ЭКГ животных контрольной группы. Температура тела, ЧСС, ЧДД и содержание кислорода в крови в исследуемых группах находились в физиологической норме. Применение рецептуры не изменяют биохимические и гематологические показатели крови.

Список литературы

1. *Капанадзе Г.Д.* Использование миниатюрных свиней в биомедицинских экспериментах // Биомедицина. 2006. № 2. С. 40-52.
2. *Капанадзе Г.Д., Аиуев Ж.А.* Характеристика светлогорских мини-сви-

ней, используемых в медико-биологических исследованиях // В сб. Междунар. конф «Современные достижения науки и практики». Краснодар. 2007. Том 1. С. 44-46.

3. *Каркищенко В.Н., Капанадзе Г.Д., Деньгина С.Е., Станкова Н.В.* Разработка методики оценки физической выносливости лабораторных животных для изучения адаптационной активности некоторых лекарственных препаратов // Биомедицина. 2011. № 1. С. 72-74.
4. *Каркищенко Н.Н., Каркищенко В.Н., Люблинский С.Л., Капанадзе Г.Д., Шустов Е.Б., Ревякин А.О., Болотских Л.А., Касинская Н.В., Станкова Н.В.* Роль микроэлементов в спортивном питании и безопасность металлохелатов // Биомедицина. 2013. № 3. С. 12-41.
5. *Полиевский С.А.* Основы индивидуального и коллективного питания спортсменов. М.: ФиС. 2005. 384 с.
6. Руководство по лабораторным животным и альтернативным моделям в биомедицинских исследованиях / под ред. Н.Н.Каркищенко. С.В.Грачева – М.: Профиль–2С. 2010. 358 с.
7. *Скальный А.В.* Физиологические аспекты применения макро- и микроэлементов в спорте. Оренбург: РИК ОГУ. 2005. 206 с.
8. Элементный статус населения России. Ч. 1. Общие вопросы и современные методические подходы к оценке элементного статуса индивидуума и популяции / под ред. А.В.Скального, М.Ф.Киселева. СПб.: Медкнига «Элби-СПб». 2010. 416 с.

Experimental assessment of efficiency of a compounding of “MioActiv Forsage” in the conditions of high physical activities in the test of compulsory run of large laboratory animals

**G.D. Kapanadze, V.N. Karkishchenko, E.B. Shustov, I.A. Berzin, N.V. Stankova,
A.O. Revyakin, O.I. Stepanova, N.Ya. Vikhrova**

Shown that long-term (21 day) use recipes «MioActiv Forsage» in the face of high physical activity in a test run of forced large laboratory animals increases endurance. The formulation does not adversely affect the physiological parameters of animals.

Keywords: recipe «MioActiv Forsage», stamina, mini-pig, experiment.