

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ БАД «ОЛЬХОН ЗОЛОТОЙ» НА ФИЗИЧЕСКУЮ РАБОТОСПОСОБНОСТЬ В ЭКСПЕРИМЕНТЕ

Митрохин Н.М.¹, Яснецов В.В.¹, Кузнецов Ю.М.¹, Рожкова Е.А.¹

¹Государственное автономное учреждение здравоохранения города Москвы «Московский научно-практический центр медицинской реабилитации, восстановительной и спортивной медицины Департамента здравоохранения города Москвы», Москва, e-mail: mitrokhin007@mail.ru

В экспериментах на крысах установлено, что БАД «Ольхон Золотой» (содержит серотонин – 1,9 мг, витамин С – 14 мг, экдистен – 0,45 мг) в дозе 340 мг/кг/сутки внутривентриально при курсовом применении в течение 7 и 14 суток увеличивает продолжительность бега в третбане на 18% и 21% соответственно, уступая по выраженности действия известному психостимулятору с актопротекторным действием ладастену - адамантилбромфениламин (10 мг/кг/сутки) в 1,3 раза. Исследуемая БАД в дозе 340 мг/кг в течение 7 и 14 суток способна увеличивать продолжительность плавания мышей на 41% и 29% соответственно, не уступая при введении в течение 7 суток по выраженности действия ладастену. Таким образом, можно заключить, что БАД «Ольхон Золотой» является перспективной для дальнейшего доклинического изучения в качестве комбинированного средства растительного происхождения для повышения физической работоспособности человека как в обычных, так и экстремальных условиях.

Ключевые слова: БАД «Ольхон Золотой», ладастен, физическая работоспособность, третбан, плавание, мыши, крысы.

RESEARCH OF DIETARY SUPPLEMENT «OLKHON GOLD» INFLUENCE ON PHYSICAL PERFORMANCE IN EXPERIMENT

Mitrokhin N.M.¹, Yasnetsov V.V.¹, Kuznetsov Yu.M.¹, Rozhkova E.A.¹

¹Moscow Centre for Research and Practice in Medical Rehabilitation, Restorative and Sports Medicine of Moscow Healthcare Department, Moscow, e-mail: mitrokhin007@mail.ru

It was estimated that dietary supplement «Olkhon Gold» (contains serotonin – 1.9 mg, vitamin C – 14 mg, ecdisten – 0.45 mg) in a dose of 340 mg/kg/day per os within 7 and 14 days enhanced physical performance in treadmill test in rats by 18% and 21% respectively, but yielded the well-known psychostimulant with actoprotective effect ladasten - adamantylbromphenylamine (10 mg/kg/day) in 1.3 times. This dietary supplement in a dose of 340 mg/kg/day within 7 and 14 days enhanced physical performance in swimming test in mice by 41% and 29% respectively and had equal effect within 7 days with ladasten. Thus, we can conclude that dietary supplement «Olkhon Gold» is promising for further preclinical studies as a combined means of plant origin to enhance physical human performance in both normal and extreme conditions.

Keywords: dietary supplement «Olkhon Gold», ladasten, physical performance, tretbane, swimming, mice, rats.

Как известно, проблема повышения физической работоспособности человека существует достаточно давно [1]. В настоящее время длительным физическим нагрузкам подвержены люди самых разных профессий: спортсмены, военнослужащие, спасатели и др. [2-5]. Хотя современная фармакология и располагает достаточно обширным арсеналом лекарственных средств, повышающих физическую работоспособность в обычных и экстремальных условиях, исследования последних десятилетий убедительно доказывают, что применение синтетических препаратов при сверхинтенсивных физических нагрузках может сопровождаться многочисленными побочными эффектами [6-9]. Это стало причиной изучения возможности использования биологически активных веществ растительного

происхождения с целью повышения физической работоспособности, а также создания их комбинаций.

Одной из таких комбинаций является отечественная биологически активная добавка (БАД) к пище «Ольхон Золотой», производимая из растительного сырья (молодых побегов облепихи, корней и корневищ левзеи).

В качестве препарата сравнения был выбран официальный препарат ладастен - производное адамантана – адамантилбромфениламин, свойства которого позволяют использовать его при астенических состояниях. Лекарственное средство ладастен оказывает позитивный эффект на коэффициент умственной и физической активности, характеризуется анксиолитическими, активирующими, иммуностимулирующими эффектами и некоторым актопротекторным действием.

Цель исследования - провести сравнительное изучение влияния БАД «Ольхон Золотой» и психостимулятора с актопротекторным действием – ладастена на физическую работоспособность в эксперименте по тесту бега крыс в третбане и плавания мышей до отказа.

Исследование проведено в рамках научной темы ГАУЗ «МНПЦ МРВСМ ДЗМ» «Изучение возможности использования новых недопинговых фармакологических препаратов и БАД для коррекции физической работоспособности и ускорения восстановления спортсменов».

Материалы и методы исследования. В работе исследовался БАД «Ольхон Золотой» производства ООО «Ситерна» (Россия) в виде капсул по 0,4 г, содержащих мелкокристаллический порошок зеленовато-коричневого цвета со слабым специфическим запахом. В 1 капсуле содержится серотонина – 1,9 мг, витамина С – 14 мг, экдистена – 0,45 мг. Данная БАД – источник серотонина, дополнительный источник витамина С, содержит тонизирующий компонент экдистен из корня левзеи сафлоровидной.

В качестве препарата сравнения использовали психостимулятор с актопротекторным действием ладастена (группы адамантана – N-(2-адамантил)-N-(парабромфенил)-амина, ЗАО «Лекко», Россия).

Исследования проведены на 24 нелинейных белых мышках-самцах массой 20–24 г и 40 крысах-самцах массой 200–250 г, полученных из питомника Филиала «Андреевка» ФГБУН «НЦБМТ» ФМБА России.

Животные содержались по 6 особей в клетке на подстиле из опилок; клетки покрыты стальными решетчатыми крышками, снабжены кормушкой для сухого корма и поилкой. Полнорационный стандартный гранулированный корм «Корм для содержания лабораторных грызунов ПК-120» (Россия, ГОСТ) и отстоянная водопроводная вода давались *ad libitum*.

Животных содержали в контролируемых условиях окружающей среды (18–22 °С и 30–70% относительная влажность). В комнатах содержания животных поддерживался 12-часовой цикл освещения и по крайней мере 10-кратная смена объема воздуха комнаты в час. Животные были адаптированы к условиям содержания в течение 14 дней до начала введения исследуемых веществ. В экспериментальную группу были отобраны животные без признаков отклонений внешнего вида, случайным образом, так, чтобы индивидуальное значение массы не отклонялось от среднего значения более чем на $\pm 20\%$, и средние значения массы в группах достоверно не отличались. Эвтаназия животных осуществлялась в CO₂-камере с соблюдением всех действующих норм по гуманному обращению.

Физическую работоспособность крыс по тесту бега в третбане оценивали по методике, описанной в «Руководстве по проведению доклинических исследований лекарственных средств» [10]. Скорость движения транспортной ленты составляла 24–26 м/минуту. Животные бегали до полного утомления, критерием которого было отсутствие реакции на раздражение электрическим током игольчатыми электродами при нахождении на «электрическом столе». Учитывали продолжительность бега крыс в минутах (с точностью до 0,1 минуты).

БАД «Ольхон Золотой» (в дозах 170 и 340 мг/кг/сутки) и препарат сравнения ладастен (10 мг/кг/сутки [11]) вводили крысам внутривенно 1 раз в сутки в течение 14 суток. Животным контрольной группы вводили 0,9%-ный раствор натрия хлорида (NaCl) в аналогичном объеме. Через 7 и 14 суток производили оценку физической работоспособности крыс.

Физическую работоспособность мышей по тесту плавания в бассейне оценивали по методике, описанной М.Л. Рыловой [12], при температуре 28–29 °С с грузом у основания хвоста, равным 7% массы тела. Окончанием плавания считали момент появления у мыши, находящейся на дне бассейна, первой судороги с запрокидыванием головы. Учитывали продолжительность плавания мышей в минутах (с точностью до 0,1 минуты). БАД «Ольхон Золотой» (в дозе, в которой она была эффективна на первой модели), ладастен и 0,9%-ный раствор NaCl вводили мышам внутривенно 1 раз в сутки в течение 14 суток. Через 7 и 14 суток регистрировали продолжительность плавания.

В работе использован ладастен в дозе 10 мг/кг/сутки (согласно данным литературы, эффективная доза для крыс и мышей [11]). Расчет доз БАД «Ольхон Золотой» для крыс производился согласно правилам биологического переноса, учитывая дозу, рекомендованную для человека. В следующей серии опытов – на мышах – БАД «Ольхон Золотой» вводили в дозе, в которой она была эффективна в эксперименте на крысах с целью сохранения использовавшегося для крыс соотношения доз ладастен: БАД «Ольхон Золотой».

Эксперименты были утверждены Локальным этическим комитетом ГАУЗ «МНПЦ МРВСМ ДЗМ» и выполнены с соблюдением национальных и международных требований по содержанию и гуманному обращению с животными [13-15].

Статистический анализ результатов исследований проводили по t-критерию Стьюдента с использованием программы BioStat 2009. Различия считались достоверными при $p < 0,05$.

Результаты исследования и их обсуждение. Было выявлено, что БАД «Ольхон Золотой» в дозе 170 мг/кг/сутки внутрижелудочно при курсовом применении в течение 7 и 14 суток существенно не влияла на продолжительность бега животных в третбане, а в дозе 340 мг/кг/сутки значимо ($p < 0,05$) увеличивала этот показатель на $18 \pm 4\%$ и $21 \pm 5\%$, соответственно (рис. 1).

Препарат сравнения ладастен в дозе 10 мг/кг/сутки в течение 7 и 14 суток увеличивал продолжительность бега животных на $53 \pm 6\%$ и $57 \pm 6\%$ ($p < 0,001$). При этом по выраженности действия ладастен значимо ($p < 0,001$) превосходил БАД «Ольхон Золотой» (340 мг/кг/сутки) в 1,3 раза.

Следовательно, БАД «Ольхон Золотой» (340 мг/кг/сутки в течение 7 и 14 суток) повышает физическую работоспособность крыс на 18–21%, однако уступает по выраженности действия ладастену (10 мг/кг/сутки) в 1,3 раза.

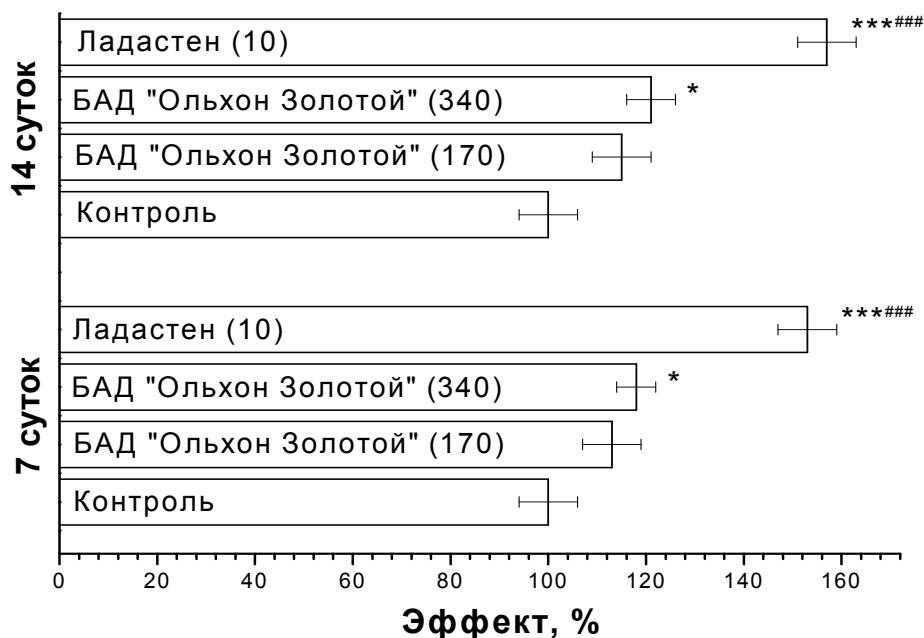


Рис. 1. Влияние БАД «Ольхон Золотой» и препарата сравнения ладастена на физическую работоспособность крыс по тесту бега в третбане в обычных условиях ($M \pm m$)

Примечание. Дозы веществ даны в скобках в мг/кг/сутки; n=10 в каждой группе. * – различия статистически значимы по сравнению с контрольной группой при $p < 0,05$, *** и ### – различия статистически значимы по сравнению с группами контроля и БАД «Ольхон Золотой» при $p < 0,001$

В следующей серии экспериментов было установлено, что БАД «Ольхон Золотой» в дозе 340 мг/кг/сутки внутрижелудочно в течение 7 и 14 суток значимо ($p < 0,05$) увеличивала продолжительность плавания мышей на $41 \pm 10\%$ и $29 \pm 8\%$, соответственно (рис. 2). При этом значимых различий по выраженности действия БАД в указанной дозе на 7-е и 14-е сутки выявлено не было.

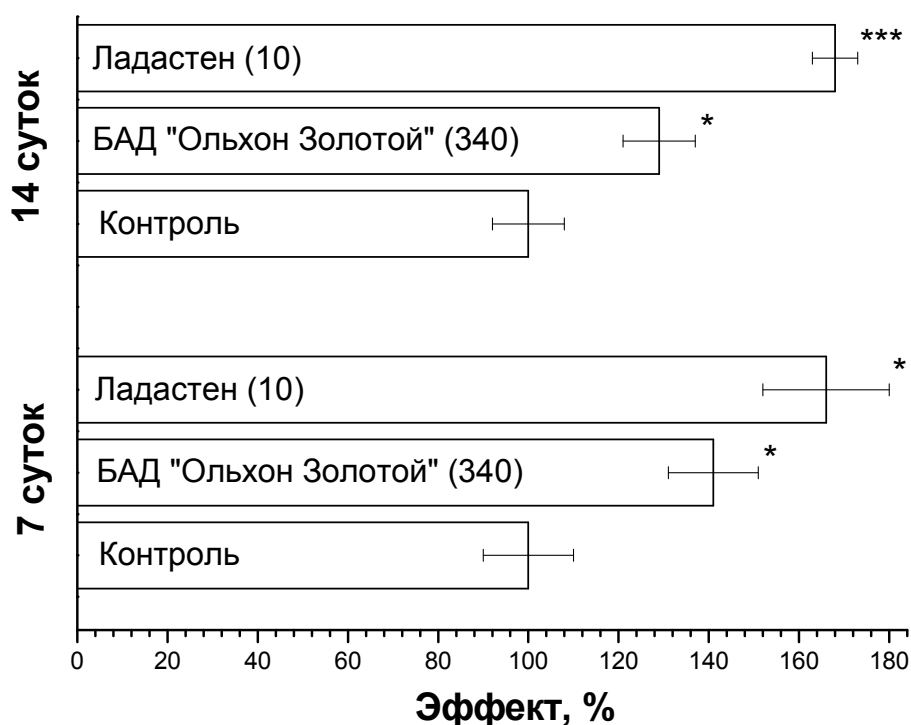


Рис. 2. Влияние БАД «Ольхон Золотой» и препарата сравнения ладастена на физическую работоспособность мышей по тесту плавания в бассейне ($M \pm m$)

Примечание. Контроль соответствует $100 \pm 10\%$. Дозы веществ даны в скобках в мг/кг/сутки; n=8 в каждой группе. * и *** – различия статистически значимы по сравнению с группой контроля при $p < 0,05$ и $p < 0,001$

Ладастен в дозе 10 мг/кг/сутки внутрижелудочно в течение 7 и 14 суток также увеличивал продолжительность плавания животных на $66 \pm 14\%$ и $68 \pm 5\%$ соответственно. При этом по выраженности действия БАД «Ольхон Золотой» (340 мг/кг/сутки в течение 7 суток) статистически достоверно не уступал ладастену.

Итак, БАД «Ольхон Золотой» в дозе 340 мг/кг/сутки в течение 7 и 14 суток способна увеличивать продолжительность плавания мышей, не уступая при введении в течение 7 суток по выраженности действия ладастену (10 мг/кг/сутки).

Таким образом, полученные данные свидетельствуют в пользу того, что БАД «Ольхон Золотой» в дозе 340 мг/кг/сутки в течение 7 и 14 суток повышает физическую работоспособность крыс (по тесту бега в третбане) и мышей (по тесту плавания в бассейне).

При этом на второй модели по выраженности действия она (при введении в течение 7 суток) не уступает известному психостимулятору с актопротекторным действием ладастену.

Полученные результаты позволяют считать, что БАД «Ольхон Золотой» при пероральном приеме является перспективной для дальнейшего доклинического изучения в качестве комбинированного средства растительного происхождения для повышения физической работоспособности человека как в обычных, так и экстремальных условиях.

Выводы

- БАД «Ольхон Золотой» в дозе 340 мг/кг/сутки внутрижелудочно при курсовом применении в течение 7 и 14 суток увеличивает физическую работоспособность крыс по тесту бега в третбане в обычных условиях на 18% и 21% соответственно, однако уступает по выраженности действия известному психостимулятору с актопротекторным действием ладастену (10 мг/кг/сутки) в 1,3 раза.

- БАД «Ольхон Золотой» (340 мг/кг/сутки внутрижелудочно) в течение 7 и 14 суток увеличивает физическую работоспособность мышей по тесту плавания в бассейне в обычных условиях на 41% и 29% соответственно, не уступая при введении в течение 7 суток по выраженности действия ладастену (10 мг/кг/сутки).

Список литературы

1. Фармакологическая коррекция утомления / Ю.Г. Бобков, В.М. Виноградов, В.Ф. Катков и др. - М.: Медицина, 1984. - 208 с.
2. Фармакологическая коррекция физической работоспособности / под ред. Н.Н. Самойлова. – М.: Зеркало, 2002. – 120 с.
3. Применение флавоноидов для коррекции функциональных и структурных изменений мембран эритроцитов при физическом перенапряжении в эксперименте / В.В. Панюшкин [и др.] // Экспериментальная и клиническая фармакология. – 2013. – Т. 76, № 6. – С. 22–24.
4. Фармацевтическая рецептура для повышения физической работоспособности / С.И. Баулин [и др.] // Бюллетень экспериментальной биологии и медицины. – 2015. – № 7. – С. 53–57.

5. Saunders B., Elliott-Sale K., Artioli G.G. β -alanine supplementation to improve exercise capacity and performance: a systematic review and meta-analysis // *Br J Sports Med.* – 2017. – Vol. 51, No 8. – P. 658–669.
6. Анаболические стероиды как допинги в спорте / Е.А. Рожкова [и др.] // *Казанский медицинский журнал.* – 2009. – Т. 90, № 4. – С. 601–603.
7. Сейфулла Р.Д. Допинг в спорте / Р.Д. Сейфулла, Е.А. Рожкова, Г.М. Родченков // *Спортивная медицина.* – 2009. – № 1–2. – С. 86.
8. Thieme D., Peter Hemmersbach P. *Doping in Sports. Handbook of Experimental Pharmacology. Volume 195.* – Springer Heidelberg Dordrecht. – London, New York. – 2010. - 540 p.
9. Santos M.A., Oliveira C.V., Silva A.S. Adverse cardiovascular effects from the use of anabolic-androgenic steroids as ergogenic resources // *Subst Use Misuse.* – 2014. – Vol. 49, № 9. – P. 1132–1137.
10. Руководство по проведению доклинических исследований лекарственных средств / ред. А.Н. Миронов. - М.: Гриф и К, 2012. - 944 с.
11. Морозов И.С. Фармакология адамантанов / И.С. Морозов, В.И. Петров, С.А. Сергеева – Волгоградская медицинская академия, 2001. – 320 с.
12. Рылова М.Л. Методы исследования хронического действия вредных факторов в эксперименте. – Л., 1964. – 228 с.
13. ГОСТ Р 53434 – 2009 Принципы надлежащей лабораторной практики. – Изд-во ФГУП Стандартиформ, 2010. - 11 с.
14. Об утверждении Правил лабораторной практики: Приказ Министерства здравоохранения и социального развития РФ от 23 августа 2010 г. № 708н. Зарегистрирован в Минюсте РФ 13 октября 2010 г. Регистрационный № 18713 // *Российская газета.* – 2010. - № 240. - 22 октября.
15. *Guide for the care and use of laboratory animals.* National Academy press. – Washington, D.C. 1996. - 124 p.