

ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ ПРИРОДНОЙ СУБСТАНЦИИ АТАСЛ НА ФИЗИЧЕСКОЕ И ПСИХИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ ЖИВОТНЫХ В УСЛОВИЯХ ДЛИТЕЛЬНЫХ ИСТОЩАЮЩИХ НАГРУЗОК

¹Воронков А.В., ²Абаев В.Т., ¹Оганесян Э.Т., ¹Поздняков Д.И.

¹Пятигорский медико-фармацевтический институт-филиал ГБОУ ВПО Волгоградский государственный медицинский университет, Пятигорск, Россия (357532, Пятигорск, пр. Калинина 11), prohor.77@mail.ru

²Северо-Осетинский государственный университет имени Коста Левановича Хетагурова, Владикавказ, Россия (362025, Республика Северная Осетия-Алания, г. Владикавказ, ул. Ватутина 44-46)

Проведено исследование о воздействии новой природной субстанции АТАСЛ на физическую работоспособность и психоэмоциональный статус животных в условиях ежедневных истощающих нагрузок. Экспериментальные животные (мыши - самцы) подвергались ежедневному принудительному плаванию с 20% нагрузкой от массы тела животного на протяжении 15-ти дней эксперимента, при этом для оценки психоэмоционального статуса и физической активности на 5-й, 10-й, 15-й день проводили тест «открытое поле». Исследуемое соединение АТАСЛ вводили *per os* в 2-х дозах 100 мг/кг и 200 мг/кг. В результате проведенного эксперимента было установлено, что соединение АТАСЛ в обеих исследуемых дозах способствует сохранению физического и психического статуса животных при ежедневных истощающих нагрузках. Максимальная работоспособность, была отмечена при введении АТАСЛ в дозе 100 мг/кг, на 12-й день плавания с нагрузкой и составляла +93,3% относительно исходного времени плавания данной группы животных и +214.1% в сравнении с контрольной группой мышей. В тесте «открытое поле» локомоторная и вертикальная исследовательская активность у животных, получавших АТАСЛ в дозе 100 мг/кг, была выше, чем у контрольной группы мышей. Таким образом, применение соединения АТАСЛ способствует сохранению работоспособности и выносливости, а также неизменности психоэмоционального статуса животных при истощающих нагрузках. При этом наиболее эффективной дозой АТАСЛ является 100 мг/кг.

Ключевые слова: физическая работоспособность, истощающие нагрузки, психоэмоциональный статус.

STUDYING OF INFLUENCE OF NEW NATURAL ATACL SUBSTANCE ON THE PHYSICAL AND MENTAL CONDITION OF ANIMALS IN THE CONDITIONS OF THE LONG EXHAUSTING LOADINGS

¹Voronkov A.V., ²Abaev V.T., ¹Oganesyanyan E.T., ¹Pozdnyakov D. I.

¹Pyatigorsk medical and pharmaceutical Institute-a branch of state educational institution of higher professional education "Volgograd state medical University, Pyatigorsk, Russia (357532, Pyatigorsk, D. Kalinin 11), prohor.77@mail.ru

²North Ossetian state University named after Costa Levonovich Khetagurov, Vladikavkaz, Russia (362025, Republic of North Ossetia-Alania, Vladikavkaz, ul. Vatutina 44-46)

Research about impact of new natural ATACL substance on physical working capacity and the mental status of animals in the conditions of the daily exhausting loadings is conducted. Experimental animals (mice - males) were exposed to daily compulsory swimming from 20% loading from the body weight of an animal for 15 days of experiment, thus for an assessment of the mental status and physical activity for 5, 10, 15th day carried out the "open field" test. The studied connection of ATACL was entered by *per os* in 2 doses of 100 mg/kg and 200 mg/kg. As a result of the made experiment it was established that connection of ATACL in both studied doses promotes saving of the physical and mental status of animals at the daily exhausting loadings. Thus the most expressed effect is noted in a dose of 100 mg/kg. The maximum working capacity, at introduction of ATACL in this dosage, is recorded for the 12th day of swimming with loading and made +93,3% of rather initial time of swimming of this group of animals and +214.1% in comparison with control group of mice. In the "open field" test locomotor and vertical research activity was higher than at control group of animals. Thus, application of connection of ATACL promotes increase in working capacity and endurance, and also preservation of locomotor activity of the mental status of animals at the exhausting loadings. Thus the most effective dose of ATACL is 100 mg/kg.

Keywords: physical working capacity, the exhausting loadings, the mental status.

В современном мире человек подвержен действию различных факторов таких как: хронический стресс, неблагоприятная экологическая обстановка, сложная эпидемиологическая ситуация и т.д., которые в определенных условиях способны привести к физическому и психоэмоциональному перенапряжению [6,7,8]. В свою очередь умственное и физическое перенапряжение могут, провоцировать как развитие новых, так и обострение хронических заболеваний, что неблагоприятно отражается на самочувствии человека, и прогнозе риска развития осложнений [5].

Для поддержания умственной и физической деятельности применяют различные средства, как животного, так и растительного происхождения, обладающие актопротекторной [9] и антиоксидантной [2] активностью. Однако арсенал таких средств на сегодняшний день не может в полной мере удовлетворить потребности современной медицины [4]. В связи с этим актуальным становится поиск новых соединений способных сохранить физическое и психологическое здоровье человека.

Цель данного исследования состояла в изучении влияния новой природной субстанции АТАСЛ на физическое и психическое состояние животных в условиях длительных истощающих нагрузок.

Материалы и методы. Оценку работоспособности проводили на модели ежедневного принудительного плавания «до отказа», с 20% нагрузкой [3] от массы тела животного. В эксперименте использовались беспородные мыши-самцы массой 20-25 грамм, предварительно рандомизированных по времени плавания и разделенных на 3 группы по 10 особей. Исследуемую субстанцию АТАСЛ вводили в 2-х дозах 100 мг/кг и 200 мг/кг за 60 минут до плавания. Контрольная группа животных получала 0,9% раствор хлористого натрия в эквивалентном количестве. По истечении указанного времени животные помещались в цилиндр диаметром 10 см и высотой 30 см с водой, температурой 15⁰С [3]. Плавание продолжалось до полного истощения и отказа борьбы за жизнь, после чего животные извлекались из воды. Длительность плавания фиксировалась. Эксперимент продолжался 15 дней, при этом на 5-й, 10-й, 15-й день (1-е, 2-е, 3-е тестирование соответственно) проводили оценку физического и психоэмоционального статуса экспериментальных животных в тесте «открытое поле».

Результаты опытов обрабатывали методом вариационной статистики. Вычисляли среднее значение и стандартную ошибку среднего значения. Полученные данные проверяли на нормальность распределения с использованием критерия Колмогорова-Смирнова. В случае нормального распределения данных использовали параметрический t-критерий Стьюдента. При ненормальном распределении результатов эксперимента дальнейшую статистическую обработку данных проводили с использованием критерия Мана-Уитни.

Результаты и обсуждение.

Исходное время плавания всех экспериментальных групп мышей было сопоставимо между собой. Начиная с первого дня эксперимента, время плавания контрольной группы животных оставалось практически на исходном уровне (Рис. 1). На 5-й день плавания с нагрузкой у данной группы мышей наблюдалось пиковое повышение работоспособности, что отражается, в увеличении продолжительности плавания с исходных $447,1 \pm 9,773$ сек. до $504,4 \pm 76,409$ сек. В дальнейшем наблюдалось уменьшение времени плавания, и к концу эксперимента продолжительность принудительного плавания с нагрузкой, группы негативного контроля, статистически достоверно уменьшилось на 99,6% (Рис. 1) относительно исходного времени плавания.

В группе мышей, получавшей исследуемую субстанцию АТАСЛ в дозе 200 мг/кг, с первого дня наблюдалась тенденция к снижению времени плавания. За первые 5 дней плавания работоспособность данной группы мышей уменьшилась на 85,2% (Рис. 1). В дальнейшем наблюдалось повышение продолжительности плавания, максимальное значение которой было достигнуто к 11-му дню эксперимента и составляло $534,77 \pm 66,189$ сек. Затем произошло некоторое падение физической активности и на 13-й день время плавания по сравнению с исходным показателем уменьшилось на 37,1%, однако относительно контрольной группы данный показатель был выше на 72,5%. ($P \leq 0,05$).

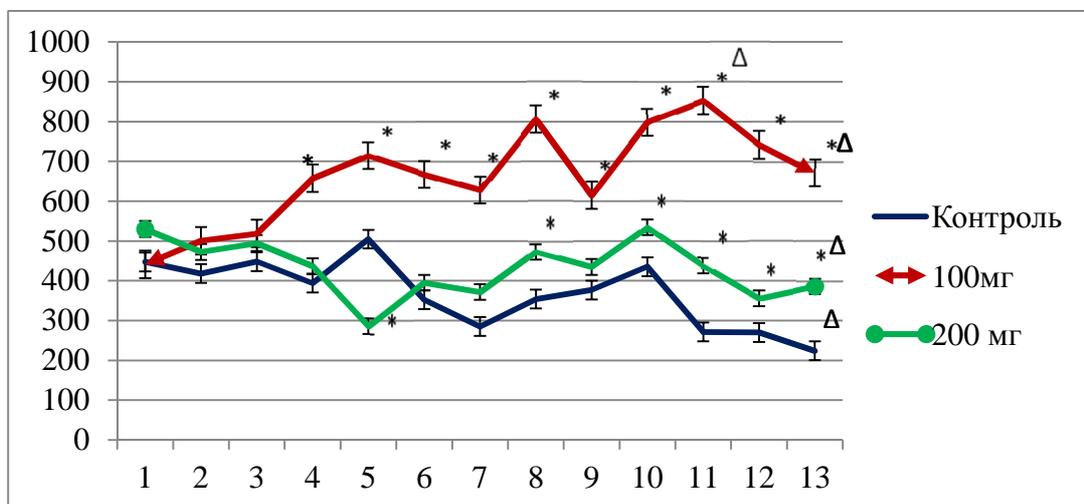


Рис. 1. Продолжительность плавания контрольной группы и животных, получавших АТАСЛ

Примечание: *-достоверно относительно контрольной группы ($P \leq 0,05$), Δ -достоверно относительно исходного значения ($P \leq 0,05$).

У группы мышей, получавших АТАСЛ в дозе 100 мг/кг, увеличение работоспособности наблюдалось с 1-го дня введения. Максимальная продолжительность плавания зафиксирована на 12-й день эксперимента и составляла, $852,62 \pm 51,955$ (Рис. 1) сек. т.е. работоспособность мышей к 12-му дню статистически достоверно ($P \leq 0,05$) возросла на 93,3% относительно исходного значения и на 214,1% по сравнению с результатами

аналогичного дня контрольной группы мышей. Затем время плавания незначительно снизилось и к концу эксперимента изменения относительно контрольной группы составляли +199,94% ($P \leq 0,05$). Относительно исходного значения также произошло увеличение работоспособности животных, о чем свидетельствует увеличение продолжительности плавания на 52,28%.

При оценке физического и психоэмоционального статуса в тесте «открытое поле» исходный уровень локомоторной (число пересеченных секторов) вертикальной (число вертикальных стоек) и горизонтальной (число заглядываний) ориентировочно – исследовательской активности контрольной группы животных составляли $121,4 \pm 6,2$ ед., $18,2 \pm 3,1$ ед. и $4,2 \pm 0,99$ ед. соответственно. На 10-й день в «открытом поле» у контрольной группы животных наблюдалось выраженное падение двигательной и вертикальной поисковой активности при сохранении горизонтальной исследовательской активности. Так число пройденных секторов уменьшилось на 29,7% (Рис. 2), а число стоек достоверно снизилось на 127,5% (Рис. 3). При проведении третьего тестирования у контрольной группы животных показатели локомоторной и вертикальной исследовательской активности значимо не отличались от показателей второго тестирования, в то время как число заглядываний по сравнению с первым тестированием в «открытом поле» снизилось в 1,2 раза. Кроме того у контрольной группы мышей к концу эксперимента было установлено повышение уровня тревожности, о чем свидетельствует увеличение продолжительности груминга, относительно первого тестирования, более чем в 5 раз. Полученные данные могут свидетельствовать о развитии у контрольных мышей мышечного утомления [3] и значительного угнетения психоэмоционального статуса [1].

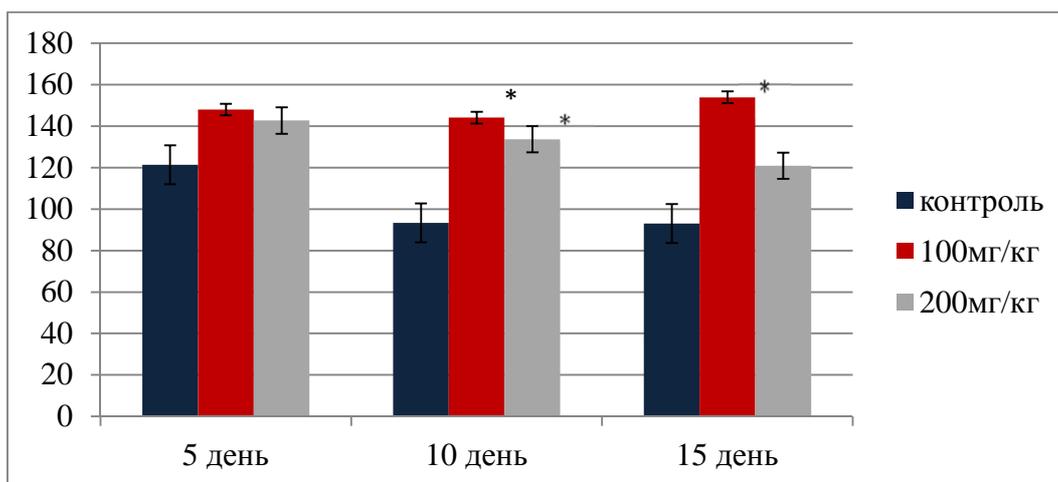


Рис. 2. Показатели локомоторной активности в тесте «открытое поле»

Примечание: *-достоверно относительно контрольной группы ($P \leq 0,05$)

У группы мышей, получавших исследуемую субстанцию АТАСЛ в дозе 100 мг/кг по сравнению с контрольной группой животных, при проведении первого тестирования в «открытом поле», локомоторная и ориентировочно-исследовательская активность была выше на 21,9% (Рис. 2) и 33,5% (Рис 3) соответственно, в то время как показатели горизонтальной исследовательской активности и продолжительность груминга значимо не отличались от контрольной группы мышей.

При втором тестировании у данной группы мышей наблюдалось сохранение показателей физической и психоэмоциональной активности практически на уровне показателей первого тестирования. Относительно контрольной группы животных число пройденных секторов и количество вертикальных стоек были выше на 54,4% и 151,25% соответственно (Рис. 3), число заглядываний и продолжительность груминга незначительно уменьшились.

При третьем тестировании животные, получавшие АТАСЛ в дозе 100 мг/кг, были значительно более активны, чем животные группы контроля. Число пересеченных секторов у данной группы животных, было статистически достоверно выше, чем у контрольной группы мышей на 65,4% (Рис. 2). Количество вертикальных стоек было достоверно выше относительно контроля на 75,6% (Рис. 3). На 15-й день эксперимента горизонтальная исследовательская активность у данных животных, была выше, чем у контрольной группы мышей в 1,4 раза. Продолжительность груминга относительно группы негативного контроля снизилась на 72,3%. Полученные результаты дают основание предположить, что при применении природной субстанции АТАСЛ в дозе 100 мг/кг развивается значительно меньшее, чем у контрольных животных, утомление скелетной мускулатуры, а также наблюдается стабильность психоэмоционального статуса экспериментальных животных при ежедневных истощающих нагрузках.

У группы мышей, получавшей исследуемую субстанцию АТАСЛ в дозе 200 мг/кг, на 5-й день эксперимента двигательная активность в тесте «открытое поле» была выше, чем у контрольной группы на 17,6% (Рис. 2). Однако вертикальная поисковая активность, по сравнению с контрольной группой мышей, была ниже на 19,7%. Горизонтальная ориентировочно – исследовательская активность и продолжительность груминга существенно не отличались от показателей контрольной группы мышей. Относительно группы мышей, получавших АТАСЛ в дозе 100 мг/кг, наблюдалось незначительное снижение локомоции, при уменьшении вертикальной исследовательской активности на 59,9% (Рис. 3). При повторном тестировании (10-й день эксперимента) в «открытом поле» у данной группы мышей наблюдалось незначительное снижение уровня локомоторной, горизонтальной исследовательской активности и продолжительности груминга по

сравнению с показателями первого тестирования. В сравнении с контрольной группой мышей у животных, получавших АТАСЛ в дозе 200 мг/кг, наблюдалось увеличение локомоции в 1,4 раза.

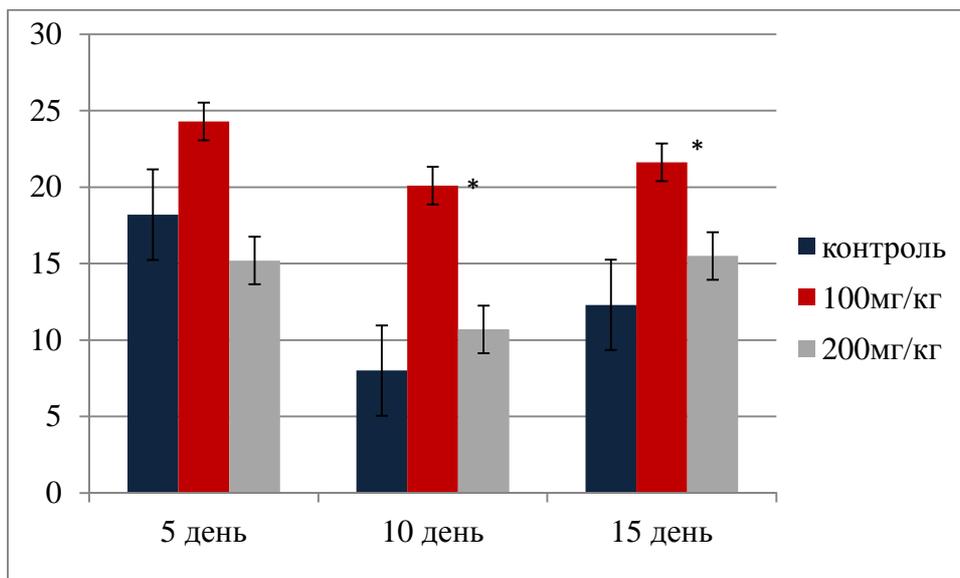


Рис. 3. Показатели вертикальной исследовательской активности в тесте «открытое поле»
Примечание: *-достоверно относительно контрольной группы ($P \leq 0,05$)

На 15-й день эксперимента, у группы мышей, получавшей АТАСЛ в дозе 200 мг/кг, произошло уменьшение двигательной активности относительно результатов второго тестирования, в то время как показатели ориентировочно-исследовательской активности, по сравнению с результатами второго теста несколько повысились и достигли уровня первого тестирования (Рис. 3). Продолжительность груминга по сравнению с контрольной группой снизилась на 18,5%. Полученные экспериментальные данные могут свидетельствовать, что при применении АТАСЛ в дозе 200 мг/кг также как и в дозе 100 мг/кг на протяжении всего периода эксперимента наблюдается стабильность психоэмоционального статуса и сохранение физической активности экспериментальных мышей. Однако наблюдаемый эффект носил менее выраженный характер, чем при применении АТАСЛ в дозе 100 мг/кг.

Выводы. Проведенное исследование показало, что при применении субстанции АТАСЛ в обеих исследуемых дозах (100 мг/кг и 200 мг/кг) сохраняется работоспособность и стабилизируется психоэмоциональный статус при ежедневных физических нагрузках. Причем наиболее выраженный эффект наблюдается в дозе 100 мг/кг. Продолжительность плавания, при введении данной дозы достигает пика на 12 день и увеличивается на 214,1% относительно контроля и на 93,3% по сравнению с исходными показателями. На основании данных теста «открытое поля» можно предположить, что соединение АТАСЛ в дозе 100

мг/кг способствует сохранению физического и психоэмоционального статуса животных при ежедневных физических перегрузках.

Список литературы

1. Влияние альфа – токоферола на поведение крыс в тесте «открытое поле» в условиях иммобилизационного стресса // Ясневская А.Л., Самотруева М.А., Лужнова С.А. и др. Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2012. - №12. – С. 64-65.
2. Воронков А.В., Слиецац А.А., Муравьева Н.А. Изучение влияния Антистакса на скорость восстановления работоспособности животных после интенсивной физической нагрузки // Фармация и фармакология. – 2013. - № 1. – С. 49-51.
3. Воронков А.В., Поздняков Д.И., Воронкова М.П. Комплексная валидационная оценка нового методического подхода к изучению физического и психоэмоционального перенапряжения в эксперименте // Фундаментальные исследования. – 2015. - № 1 (ч. 5). – С. 915-919.
4. Изучение комбинированного действия металлокомплексных соединений производных винилимидазола на физическую работоспособность Лебедева С.А., Бабаниязова З.Х., Бабаниязов Х.Х. и др // Вестник Брянского государственного университета. – 2010. - № 4. – С.182-185.
5. Кулиенков О.С. Фармакологическая помощь спортсмену: Коррекция факторов, лимитирующих спортивный результат. – М.: Советский спорт, 2006. – 240 с.
6. Оганов Р.Г., Погосова Г.В. Стресс: что мы знаем сегодня об этом факторе риска? // РФК. – 2007. - №3.
7. Савилов Е.Д. Техногенное загрязнение окружающей среды – новый фактор риска инфекционной патологии // Эпидемиология и инфекционные болезни. – 2011.-№2 – С. 4–8.
8. Яковлев А.А. Экологическое направление в эпидемиологии // Эпидемиология и инфекционные болезни. – 2011. - №3 – С. 33–37.
9. S Oliynyk, S Oh. The pharmacology of actoprotectors: practical application for improvement of mental and physical performance /. //Biomol Ther (Seoul). – 2012. Sep. – Vol.20. – P.46-56.

Рецензенты:

Черников М.В, д.м.н., профессор, зав. кафедрой биологии и физиологии ГБОУ ВПО Пятигорского медико-фармацевтического института, филиала Волгоградского государственного медицинского университета, г. Пятигорск;

Погорельй В.Е. д.б.н., профессор кафедры фармакологии с курсом клинической фармакологии ГБОУ ВПО Пятигорского медико-фармацевтического института, филиала Волгоградского государственного медицинского университета, г. Пятигорск.