

## АКТОПРОТЕКТОРНЫЕ СВОЙСТВА КОМПЛЕКСА АМИНОКИСЛОТ В ТЕСТАХ СТАТИЧЕСКОЙ И ДИНАМИЧЕСКОЙ ВЫНОСЛИВОСТИ

Алексеевко О.В., Шилов В.В., Огурцова С. Э., Жебракова И.В., Новик И.Д., Лапцевич В.Д., Левченко В.К., Малей Л.П.

*Институт биоорганической химии НАН Беларуси, Республика Беларусь*

[volha.aleks@gmail.com](mailto:volha.aleks@gmail.com)

**Введение:** Поиск средств, направленных на повышение работоспособности, улучшение соматического и психоэмоционального состояния представляет фундаментальный интерес и имеет большое практическое значение, поскольку именно здоровье является важным фактором, определяющим качество жизни человека. Решение этой задачи даст возможность расширить ассортимент средств, нормализующих различные психоневрологические нарушения, дифференцированно воздействующих на психические функции и поведение человека, его память, эмоции, физическую и умственную работоспособность, резистентность к экстремальным воздействиям. Целью данного исследования являлось изучение комплекса 5-ти аминокислот на статическую и динамическую выносливость мышей в сравнении с кофеином.

**Материалы и методы исследования:** В экспериментах использовались мыши самцы линии ICR в возрасте 2 месяца (масса 25 г). Кофеин и комплекс 5-ти аминокислот вводились перорально в дозе 16 мг/кг один раз в день [1]. Исследование динамической выносливости мышей проводили с помощью теста Киплингера, позволяющего оценить скорость плавания обученных животных при многократном проплыве стандартной дистанции [2,3]. Опыты выполнялись на мышах в бассейне длиной 2 метра. Вода предварительно отстаивалась в течение 12 часов с целью уменьшения содержания в ней кислорода. Во время плавания температура воды составляла 34<sup>0</sup>С. Предварительно мышей тренировали без груза: за 48 и 24 ч. до опыта мыши проплывали фиксированные расстояния в 200 см по 5 заплывов 3 раза с 30-минутными перерывами между группами заплывов. При этом у мышей вырабатывался стойкий условный рефлекс плавания в нужном направлении, чтобы выбраться из воды по трапу. При тестировании на хвост мыши крепился груз, составляющий 6% от массы тела. Проводили 18 заплывов подряд. В случае невозможности животного доплыть до конца бассейна, результат заплыва оценивался в 60 с.

Тест «перевернутая сетка» использовался для определения мышечного тонуса и статической выносливости мышей [4]. Животных переносили на сетку 20x20 см с ячейками 0,5x2,0 см, находящуюся на высоте 40 см от рабочей поверхности. После 3 с адаптации сетку плавно переворачивали на 180<sup>0</sup>, животным предоставлялось три попытки удержаться в перевернутом состоянии на сетке, после чего лучший результат заносился в протокол исследования.

Статистический анализ проводился при помощи программы Statistica for Windows 7.0. Различия считали достоверными при значении  $P < 0,05$ .

### Результаты и обсуждение

Из данных, приведенных в таблице 1, видно, что однократное и 6-ти дневное введение кофеина хотя и приводило к сдвигу исследованных значений статической выносливости, однако эти изменения были статистически недостоверны.

Таблица 1 - Статическая выносливость самцов мышей линии ICR на фоне введения кофеина в дозе 16 мг/кг

Показатель	Перед введением в эксперимент	После однократного введения	После 6-ти дневного введения
Время удержания на сетке, сек	114,00±27,89	187,89±93,34	220,89±59,59

В таблице 2 представлены результаты исследования влияния однократного 6-ти дневного введения комплекса 5-ти на статическую выносливость мышей линии ICR .

Таблица 2 - Статическая выносливость самцов мышей линии ICR на фоне введения комплекса аминокислот

Показатель	Перед введением в эксперимент	После однократного введения	После 6-ти дневного введения
Время удержания на сетке, сек	32,80±7,64	88,20±8,79 P<0,005	121,30±23,98 P<0,001

Аминокислоты, вводимые однократно, вызывали увеличение времени удержания на сетке на 62,8% (P<0,005). Статистически значимое увеличение статической выносливости наблюдались также при 6-ти дневном введении аминокислот у экспериментальных животных. Величина эффекта составила 2,7 раза по сравнению с исходными значениями (P<0,001), зарегистрированными до введения комплекса.

При исследовании эффективности введения кофеина в тесте на скорость развития утомления было установлено, что время плавания опытных животных в трех сериях опытов достоверно не различалось между собой (табл. 3)., т.е. актопропротекторного эффекта кофеин не оказывал.

Таблица 3 - Влияние кофеина и комплекса аминокислот (16 мг/кг) на динамическую выносливость самцов мышей линии ICR

№ заплыва	Кофеин			Комплекс аминокислот		
	Без введения препарата	После 1-кратного введения	После 6-ти дневного введения	Без введения препарата	После 1-кратного введения	После 6-ти дневного введения
1	7,89±0,75	9,33±1,00	7,00±0,58	7,80±1,40	6,70±1,25	6,50±0,97
2	8,44±0,91	9,56±1,13	6,67±0,41	7,80±1,32	7,00±1,63	6,2±0,42
3	9,00±1,12	11,11±0,99	8,22±0,74	7,90±1,59	7,80±1,69	6,20±0,78
4	9,00±1,34	13,67±1,60	9,67±1,05	8,40±2,55	7,40±1,5	6,60±0,7
5	9,56±1,04	13,78±1,31	9,22±1,06	9,00±2,4	8,20±2,61	6,90±0,87
6	9,78±1,15	15,67±2,30	9,00±0,69	8,60±1,43	8,20±2,10	6,80±0,92
7	10,22±0,81	14,33±1,35	11,00±0,90	9,10±1,73	8,80±2,44	6,90±0,99
8	11,33±1,28	16,00±1,40	11,44±0,94	9,70±3,06	8,70±2,21	7,10±1,28
9	12,22±1,61	17,00±1,69	13,00±1,39	10,3±3,27	9,10±2,92	7,10±1,37
10	11,78±1,35	16,56±2,08	11,78±0,91	11,10±5,36	8,80±2,57	7,20±1,14
11	13,11±1,50	18,89±2,45	13,56±0,88	11,30±4,24	9,70±3,20	7,40±1,35
12	13,56±1,55	17,11±1,49	14,22±0,94	11,30±5,01	9,40±3,5	7,30±1,49
13	14,22±1,4	20,33±3,3	13,89±1,49	12,10±5,53	9,10±3,5	7,90±1,29
14	15,22±1,28	19,44±2,03	14,78±1,62	12,30±4,69	10,10±2,47	7,90±1,37
15	15,89±1,01	19,67±2,13	15,44±1,76	12,80±4,85	9,80±2,35	8,00±1,33
16	16,22±1,29	21,44±2,58	16,22±2,09	13,90±4,98	10,60±2,4	8,60±1,34
17	15,78±1,49	18,22±1,49	16,56±1,78	13,70±4,95	10,80±3,8	8,60±1,35
18	16,56±1,27	20,89±2,31	16,00±1,39	13,70±4,56	10,70±3,65	8,80±1,4

В то же самое время, введение комплекса 5-ти аминокислот увеличивало динамическую выносливость мышей линии ICR как при однократном, так и при 6-ти дневном введении (табл. 3). Стоит отметить, что многократное введение аминокислот увеличивало динамическую выносливость экспериментальных животных в наибольшей

степени и этот эффект сохранялся в течение всего эксперимента. Величина протекторного эффекта составляла в среднем 40% по сравнению с исходными значениями.

**Выводы:** Проведенные исследования показали, что однократное и 6-дневное введение комплекса 5-ти аминокислот в дозе 16 мг/кг повышало статическую и динамическую выносливость экспериментальных животных. Введение кофеина в той же дозе не приводило к достоверному увеличению параметров динамической и статической выносливости у мышей как при однократном, так и при многократном введении препарата.

#### Литература:

1. Giovanni Corsetti. Acute caffeine administration decreased NOS and Bcl2 expression in rat skeletal muscles. / Giovanni Corsetti, Evasio Pasini, Deodato Assanelli, Elisa Saligari, Massimo Adobati, Rossella Bianchi. // *Pharmacological Research* – 2007 - Vol. 55, Issue 2 – P. 96–103
2. Kiplinger, G.F. The effects of drugs on the rate of development of fatigue in mice /G.F. Kiplinger // *Tex. Rep. Biol. Med.* –1967. – Vol. 25, N4. – P. 531-40.
3. Бобков, Ю.Г. Фармакологическая коррекция утомления / Ю.Г.Бобков, В.М.Виноградов, В.Ф.Катков, С.С.Лосев, А.В.Смирнов. М.: Медицина. –1984. – 208 с.
4. Tillerson, J.L. Grid performance test to measure behavioral impairment in the MPTP-treated-mouse model of parkinsonism /J.L Tillerson, G.W Miller // *J Neurosci Methods.* –2003. – Vol. 123. – P.189-200.

### **ACTOPROTECTIVE PROPERTIES OF THE COMPLEX OF AMINO ACIDS IN THE TESTS OF STATIC AND DYNAMIC STAMINA**

Alekseenko O.V., Shelau V.V, Ogurtsova S.A., Zhebrakova I.V., Novik I.D., Lapcevich V.D., Levchenko V.K., Malei L.P.

*The Institute of Bioorganic Chemistry of NAS, Belarus*  
*volha.aleks@gmail.com*

We investigate the complex of five amino acids on the static and dynamic stamina of mice in comparison with caffeine. The investigation of dynamic stamina was performed by Kiplinger test for assessing the rate of swimming-trained animals with multiple standard-distance sailing. Muscle tone and stamina of mice examined by the test “reversed net”.

Studies have shown that a single and a 6-day administration of the complex of amino acids increased the static stamina and significantly increased dynamic stamina of mice. Single and multiple administration of caffeine didn't result in a significant increase in physical performance parameters and static stamina in mice.