

В. Л. Погребнюк, Г.А. Чёрная, Т. В. Коломийчук, Т. В. Бузыка
ВЛИЯНИЕ ТИПА ПИТАНИЯ НА НЕКОТОРЫЕ ФИЗИОЛОГО -
БИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КРЫС

Одесский национальный университет имени И. И. Мечникова, ул.
Дворянская, 2, Одесса, Украина
e-mail: kolomiychuk_odes@mail.ru

Pogrebnyuk V.L., Chernaya G. A., Kolomiychuk T.V., Buzyka T.V. EFFECT
OF NUTRITION ON SOME TYPE OF PHYSIOLOGICAL - BIOCHEMICAL
INDICES IN RATS

Active use of a large number of additives in fast food requires further study the effect of these substances on the system. With prolonged use of products containing monosodium glutamate, commonly known neurological manifestations, due to its neuroactive properties. The aim of our study was to investigate the influence of fast food on the physiological and biochemical parameters of rats. Our studies have shown that the higher concentration of additives in fast food, the more is its negative effect on the nervous, cardiovascular and digestive system.

Key words: dietary supplements, physical activity, acid phosphatase, rats

Введение

В наш стремительный век, большую популярность приобрела пища быстрого приготовления. Как известно, ее производители добавляют в свои продукты большое количество пищевых добавок (ароматизаторов, стабилизаторов, усилителей вкуса). При длительном употреблении этих продуктов, содержащих глутамат натрия, широко известны неврологические проявления в виде онемения, тошноты, головных болей, что связано с нейроактивными свойствами глутамата натрия. В организме он освобождается от иона натрия, превращаясь в глутаминовую кислоту, или глутамат. Последний в тканях головного мозга последовательно превращается в ГАМК (тормозный медиатор нейронов головного мозга), в дальнейшем в янтарную кислоту, наиболее эффективный энергетический субстрат. При осложненном статусе, глутамат, через глутаматзависимые рецепторы нейрона, запускает глутамат-кальциевый каскад реакций, ведущий к перевозбуждению, истощению клетки и следовательно изменениям в центральной нервной системе [5]. В связи с этим, целью наших исследований явилось изучение влияния пищи быстрого приготовления на физиолого-биохимические показатели организма крыс.

Материал и методы исследования

Исследования были проведены на половозрелых самцах белых нелинейных крыс, массой 185 – 210 г. Животные были распределены на три группы по пять особей в каждой. Первая группа – контрольная (стандартный рацион вивария). Вторая группа – животные, получавшие только вермишель быстрого приготовления «Мивина». Третья группа – животные, получавшие только Чипсы «Люкс».

На протяжении четырех недель эксперимента раз в неделю приводили мониторинг массы животных и их двигательной активности с использованием теста «Открытое поле». Были исследованы такие показатели активности: количество пересекаемых линий (горизонтальная двигательная активность); количество стоек (вертикальная двигательная активность); количество норок (ориентировочно – исследовательская активность) [4]. Для изучения состояния сердечно-сосудистой системы с помощью электрокардиографа «Малыш» определяли частоту сердечных сокращений [2]. О состоянии пищеварительной системы судили по микрофотографиям и активности лизосомальной кислой фосфатазы слизистой тонкого кишечника [1].

Результаты и обсуждение

Известно, что для гармоничного развития организма необходим сбалансированный рацион питания, где учтена не только калорийность

пищи, но и содержание в правильной пропорции белков, жиров, углеводов, микроэлементов и витаминов. Поэтому изменение баланса данных веществ может привести к нарушению состояния организма, особенно растущего.

В проведенном нами эксперименте у контрольных животных отмечен постоянный прирост массы во все сроки наблюдения. На 30-е сутки эксперимента прирост массы составил 50 % по отношению к исходному показателю. У животных 2 группы, получавших «Мивину», прирост составил 6 %, а у крыс 3 группы, получавших Чипсы - лишь 2 %. У крыс 3 группы отмечено достоверное снижение массы по сравнению с группой контрольных животных (рис. 1).

Столь нетипичная динамика изменения массы обусловлена тем, что у крыс в процессе питания пищей быстрого приготовления, произошло нарушение обмена веществ. Отмечен сначала частичный, а потом и полный отказ животных от употребления Мивины и Чипсов, что обусловлено наличием веществ добавок, ароматизаторов, стабилизаторов, усилителей вкуса, использованных в приготовлении продуктов.

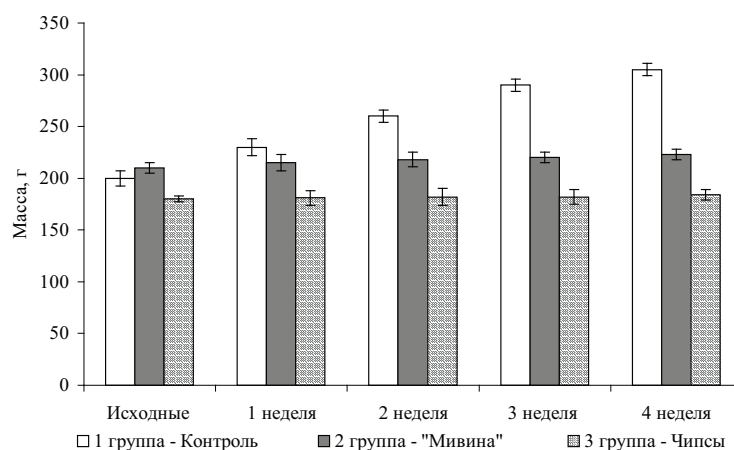


Рис. 1. Динамика массы экспериментальных животных

Исходя из полученных результатов, двигательная активность животных зависела от рациона питания. Исходные показатели двигательной активности животных трех групп по интенсивности не отличались между собой. Однако, уже через неделю после изменения рациона у животных 3 группы, употреблявших чипсы, отмечено достоверное повышение горизонтальной и вертикальной двигательной активности (рис. 2, 3).

Через неделю после изменения рациона у крыс 3 группы отмечено достоверное повышение активности на 60 % по отношению к исходному показателю и в 2 – 3 раза по сравнению с активностью крыс 1 и 2 групп.

Несмотря на дальнейшее снижение двигательной активности животных 3 группы, она оставалась достоверно высокой на протяжении всего эксперимента, о чем свидетельствовала повышенная возбудимость крыс. По мере уменьшения употребления животными Чипсов, их активность снижалась, приближаясь к активности 1 и 2 групп, и значимо от них не отличалась. Такая динамика обусловлена изменением количества питательных веществ и началом поступления в организм экспериментальных животных различных пищевых добавок.

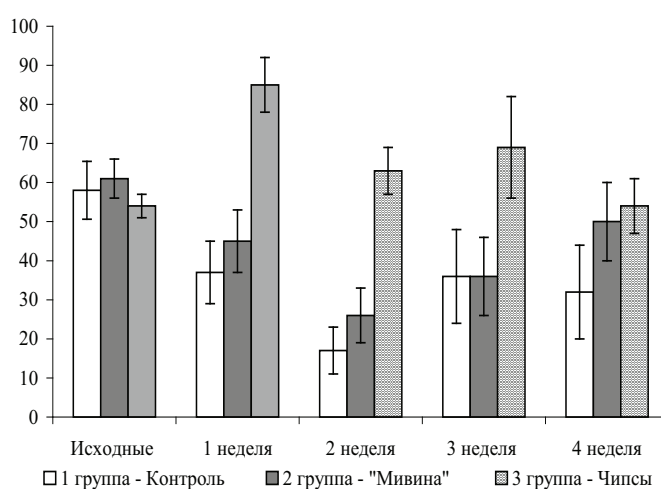


Рис. 2. Динамика горизонтальной двигательной активности крыс

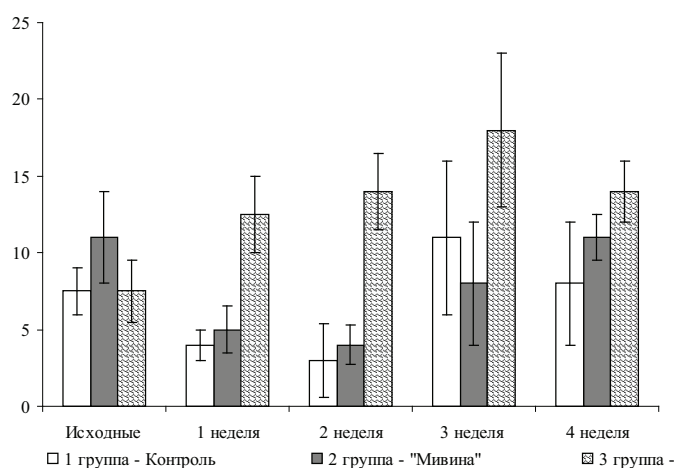


Рис. 3. Динамика вертикальной двигательной активности крыс

На первой неделе кормления у крыс 3 группы было выявлено увеличение в 2 раза вертикальной двигательной активности по сравнению с контрольными животными и в 1,5 раза по отношению к исходным показателям. Интенсивность активности увеличивалась и на 3 неделе, была в 3,5 раза выше по отношению к исходному показателю и оставалась достоверно выше показателей 2 группы, получавшей “Мивину”. К концу эксперимента активность крыс 3 группы была достоверно выше показателей других групп животных.

Ориентировочно-исследовательская активность крыс 3 группы была достоверно высокой (превышала исходный показатель в 2 раза), но только на 1 неделе эксперимента. Через месяц наблюдений данная активность животных трех групп достоверно не отличалась между собой и практически соответствовали исходному уровню. Характеристикой эмоциональности животных является определение количества актов груминга. Так, у крыс контрольной группы их количество практически не изменялось, а длительность составляла 15 – 30 секунд, то есть отмечали полный груминг (умывание всего тела поэтапно). У крыс, получавших Чипсы, количество актов груминга достоверно повышалось, а длительность была небольшой и составляла 3 – 5 секунд. Такое изменение характеристики груминга обусловлено эмоциональностью и тревожностью животных.

Частота сердечных сокращений (ЧСС) у крыс возраста 5 месяцев в норме составляла 385 – 395 ударов в минуту, что и зарегистрировано у крыс контрольной 1 группы (рис. 4).

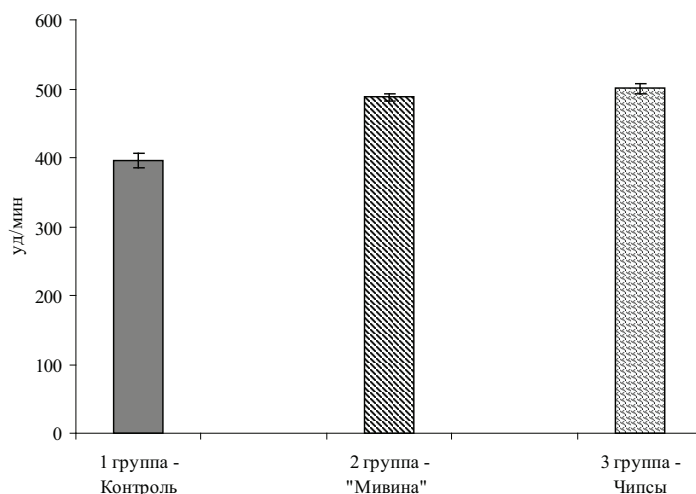


Рис. 4. Показатели частоты сердечных сокращений у животных на 30 сутки эксперимента

Исследование данного показателя после 30-дневного кормления выявило достоверное увеличение ($p < 0,05$) на 23 % у животных 2 группы и на 26,5 % у животных 3 группы по отношению к показателю контрольной группы. Данное повышение обусловлено влиянием глутамата и других веществ, содержащихся в пище быстрого приготовления, на активность нервной системы и соответственно на работу сердца.

При анализе результатов морфологического состояния тонкого кишечника крыс, нами отмечено наличие геморрагий у крыс, которые получали нестандартный рацион. У крыс, которые получали стандартный рацион вивария, четко регистрировалась целостность эпителиальной ткани кишечника (рис. 5 А).

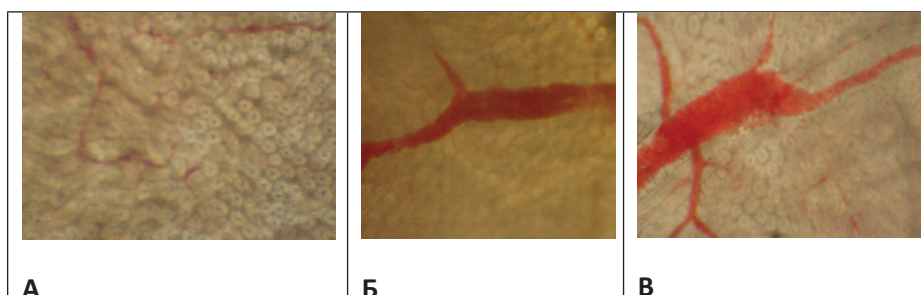


Рис. 5. Фотографии тонкого кишечника крыс, которые получали стандартный рацион вивария (А), крыс, которые получали «Мивину» (Б), крыс, которые получали чипсы (В).

У крыс, получавших «Мивину», отмечено расширение кровеносных сосудов (рис. 5 Б). У животных 3 группы, получавших Чипсы, отмечено нарушение циркуляции крови, что выражено скоплением эритроцитов, образованием геморрагий и появлением участков повреждения сосудов (рис. 5 В).

Данные нарушения обусловлены изменением рациона пищи животных и в большей степени теми добавками, что используются для улучшения ее вкуса и длительности хранения.

Лизосомы являются внутриклеточными органеллами, окруженными однослойной мембраной, в середине которой находятся 60 гидролитических ферментов (фосфатаз, катепсинов, протеиназ, гликозидаз, нуклеаз и др.) [3].

Данные об изменении активности кислой фосфатазы в ткани кишечника крыс, получавших различный рацион, представлены в таблице 1.

Таблица 1

Показатели активности кислой фосфатазы (нкат/г ткани) в ткани кишечника крыс

Показатели	Группы животных		
	1 группа - Контроль	2 группа - «Мивина»	3 группа - Чипсы
$M \pm m$	$15,59 \pm 0,46$	$14,13 \pm 0,18^*$	$13,79 \pm 0,42^*$
%	100	90,6	88,4
p	-	$p < 0,005$	$p < 0,005$

Примечание: * - $p < 0,005$ достоверно по отношению к контрольной группе

У крыс контрольной группы активность кислой фосфатазы составила $15,59 \pm 0,46$ (нкат/г ткани). У 2 и 3 группы крыс, которые получали «Мивину» и Чипсы активность кислой фосфатазы была ниже показателя контрольной группы на 13 % и 12 % ($p < 0,005$) соответственно.

При повреждении мембраны лизосом они выходят в цитозольную фракцию, снижая активность лизосомальной фракции. Поэтому о степени повреждения мембран лизосом ткани тонкого кишечника судят по интенсивности снижения активности кислой фосфатазы [1]. Выявленное в нашем исследовании достоверное снижение активности кислой фосфатазы в тонком кишечнике крыс, получавших «Мивину» и Чипсы, свидетельствует о повреждении мембран лизосом и нарушении функционального состояния кишечника.

Выводы

В течении эксперимента отмечен достоверный прирост массы только у животных контрольной группы.

Употребление Чипсов и «Мивины» в течение эксперимента привело к нарушению функционального состояния кишечника: наличие геморрагий и поражения стенок кровеносных сосудов, а так же достоверное снижение активности кислой фосфатазы лизосомальной фракции.

У животных, получавших «Мивину» и Чипсы, к концу эксперимента отмечено достоверное увеличение частоты сердечных сокращений по отношению к животным контрольной группы.

У животных, получавших Чипсы, отмечено достоверное увеличение двигательной активности и тревожности на первой неделе эксперимента по отношению к исходным данным и показателям других групп.

Список литературы.

1. Дрожжина Г. І., Лэус М. Ф., Коломійчук С. Г. Вплив Флогензімана стабільність мембран лізосом при модельованому виразковому

бактеріальному кератиті II Наук. Вісник Ужгородського ун-ту/ сер. Медицина. - 2004. - Вин. 22. - С. 37-44.

2. *Западнюк И. П., Западнюк В. И., Захария Е. А.* Лабораторные животные. - К.: Вища школа, 1983. - 385 с.

3. *Мусін Я.* Основи біохімії патологічних процесів. - М.: Медицина, 1985. - 416 с.

4. *Суфианова Г. З., Суфианов А. А., Шапкин А. Г., Усов Л. А.* Влияние циклонтиладенозина на ориентировочно-исследовательское и эмоциональное поведение при повреждении головного мозга у крыс II Экспериментальная и клиническая фармакология. - 2009. - Т. 72. - № 2. - С. 20-23.

5. *Сухарева Б. С., Дарий Е. Л., Христофоров Р. Р.* Тлутаматдекарбоксилаза: структура и каталитические свойства II Успехи биологической химии. - 2001. - Т. 41. - С. 131-162.