



Л.А. Левченко¹, Т.Л. Заведя¹, К.А. Левченко², О.В. Воробйова¹, Т.А. Пилипак², С.С. Галушко², А.В. Островський¹,
І.В. Марченко²

ПОКАЗНИКИ ЗДОРОВ'Я ЛАБОРАТОРНИХ ЩУРІВ НА ФОНІ НЕЗБАЛАНСОВАНОГО ХАРЧУВАННЯ

¹Донецький національний медичний університет ім. М. Горького,
²Донецький ліцей №12

Ключові слова: лабораторні щури, годування, незбалансоване харчування.

Ключевые слова: лабораторные крысы, кормление, несбалансированное питание.

Key words: laboratory rats, feeding, unbalanced food.

Експериментальним шляхом підтверджено негативний вплив незбалансованого харчування на стан здоров'я лабораторних тварин. Відзначено патологічну втрату ваги, відсутність росту, зниження фізіологічних процесів. У щурів розвинулись гіпотермія і цукровий діабет, ураження центральної нервової системи, виявлено недорозвиток статевих органів.

Экспериментальным путем подтверждено негативное влияние несбалансированного питания на состояние здоровья лабораторных животных. Отмечены патологическая потеря веса, отсутствие роста, снижение физиологических процессов. У крыс развились гипотермия и сахарный диабет, поражение центральной нервной системы, определено недоразвитие половых органов.

Negative influence of an unbalanced food on health of laboratory animals has been confirmed experimentally. Pathological loss of body weight, absence of growth, decrease in physiological processes were noted. Hypothermia and diabetes, central nervous system affection developed in rats, hypogenitalism was noted.

Поживні речовини, або нутрієнти – це органічні й неорганічні речовини, що входять до складу продуктів. Організм використовує їх для побудови й оновлення клітин і тканин, для регуляції біохімічних і фізіологічних функцій, а також для отримання енергії, необхідної для функціонування органів, виконання фізичної і розумової роботи, підтримки нормальної температури тіла [1,3]. Запаси поживних речовин в організмі достатньо обмежені, тому при їх виснаженні виникають різноманітні порушення здоров'я. У нормі сумарна енергетична цінність їжі (кількість калорій) відповідає потребам організму, проте частіше співвідношення вмісту окремих харчових речовин порушене; таке харчування називають незбалансованим. Прикладом незбалансованого харчування є популярний фаст-фуд. Треба відзначити, що більшість таких продуктів вироблено з генно-модифікованих організмів [2,4].

МЕТА РОБОТИ

Виявити вплив незбалансованого харчування на стан здоров'я білих лабораторних щурів лінії Wistar.

МАТЕРІАЛИ І МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Дослідження проведено на лабораторних тваринах – білих щурах-альбіносах лінії Wistar (віком приблизно 1 місяць), що утримувались у стандартних умовах виварію. Доступ до їжі та води ad libitum. Дослідних тварин поділено на 3 групи по 10 щурів у кожній:

I група – контрольна, тварини якої отримували тільки стандартний раціон;

II група – основна, що отримувала стандартний раціон і картопляні чіпси;

III група – основна, тварин якої після 45 діб перебування на стандартному раціоні й картопляних чіпсах переведено тільки на стандартний раціон.

Для експериментальної роботи використано чіпси фірм

«Люкс», «Лейс», «Есто» з різними смаковими додатками. У зв'язку з тим, що у виробництві чіпсів використовують картоплю з підвищеним рівнем крохмалю, можна припустити, що використано сорти генно-модифікованих рослин. Білі щури обох груп без обмежень отримували свіжу питну воду, таблетки глюконату кальцію, вітаміни «Мультитабс», гілки дерев і кущів. Протягом експерименту спостережено зникнення апетиту і погіршення загального стану тварин. Усі дані записано в лабораторний журнал.

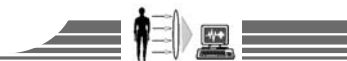
Для оцінки фізичного стану тварин застосовано вимірювання довжини тіла лінійкою або сантиметровою стрічкою. Також проведено контроль ваги щурів (ваги електронні «VAAKA» фірми «Krew», Корея; ваги механічні «TORA» з набором гир, Росія). Для виявлення порушень фізіологічного стану застосовано вимірювання частоти дихання – ЧД (секундомір, фонендоскоп), частоти серцевих скорочень – ЧСС (модернізований електрокардіограф, «ЕКО», Росія); вміст глюкози у крові, що збиралась з хвостової вени, визначено на апараті «Super glucocard-II» фірми «ARKRAY FACTORY», Японія. Стан внутрішніх органів визначено при анатомічному розтині й вимірюванні розмірів. Візуально визначено патоморфологічні зміни.

Термін проведення дослідження – 3 місяці. Експериментальні дослідження над білими щурами-альбіносами лінії Wistar виконано відповідно до вимог, викладених у рекомендаціях міжнародних організацій [5].

Результати оброблено за допомогою пакета статистичних програм «STATISTICA». Розраховували середнє і його довірчий інтервал ($M \pm m_t$) з вірогідністю $P=0,95$ ($p < 0,05$).

РЕЗУЛЬТАТИ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

З першого дня експерименту білі щури вживали тільки чіпси, ігноруючи іншу їжу (яблука, капуста, морква, відварене м'ясо, хліб). У перші 2 тижні у дослідних тварин



відзначено нормальний апетит. Кожного дня змінювали смакові добавки чіпсів (бекон, сир, сметана і цибуля, краби). Після вказаного терміну щури стали неохоче приймати їжу, а через 1,5 місяця не вживали її зовсім, тільки пили воду, іноді гризли гілки дерев. Через кілька днів тварини гинули.

За час експерименту з лабораторними щурами відзначено, що вага контрольної групи тварин поступово збільшувалась (за перші 15 днів майже вдвічі), за наступні 15 днів – у 1,5 рази, потім за аналогічні періоди на 28% і 22%. У цілому за 2 місяці вага контрольної групи збільшилась у 4,7 рази. Щури основної групи за цей період зменшували вагу (за перші 15 днів – на 19%, потім аналогічно – на 31; 47 і 19%). Всього за 3 місяці вага щурів основної групи зменшилась у 4,2 рази. Щури III групи, аналогічно основній, також втрачали вагу; після 45 діб незбалансованого харчування тварин переведено на стандартний раціон. Проте всі тварини цієї групи протягом 3–4 днів після заміни їжі загинули.

У контрольній групі за цей період відзначено збільшення довжини тіла: за перші півмісяця – на 2,98 см, за наступні аналогічні періоди – на 3,13; 2,08 і 5,42 см. У цілому довжина тіла щурів контрольної групи за 3 місяці збільшилась у 2,4 рази, тоді як у тварин II та III груп після введення до їх раціону генно-модифікованої картоплі довжина тіла не змінилась.

При спостереженні за динамікою частоти серцевих скорочень у лабораторних щурів відзначено, що у тварин контрольної групи на кінець 3 місяців експерименту ЧСС збільшилась на 69 ударів на хвилину і досягла 644 (при нормі 500–700 ударів у хв). В основній і «переведеній» групі тварин відзначено зменшення ЧСС. Так, в основній групі – від 536 ударів на хвилину на початок експерименту до 392 на кінець; у «переведеній» групі аналогічно: з 537 до 408 ударів на хвилину. У зазначених групах зменшувалась і частота дихання. Так, в основній групі ЧД зменшилась з 74 до 45 на хвилину; в «переведеній» групі – з 76 до 56 на хвилину.

Температура тіла протягом дослідження у щурів контрольної групи була в межах норми і без суттєвих змін (37,5–37,7°C). В основній і «переведеній» групах відзначено поступове зниження температури тіла з нормальної на початку (37,6°C) і до 33,3–32,6°C на кінець експерименту. Ці дані свідчать про зниження обмінних процесів в організмі тварин на фоні прийому так званого фаст-фуду, а саме картопляних чіпсів. Дані наведено в табл. 1.

Таблиця 1
Динаміка температури тіла ($M \pm m_1$)
у лабораторних щурів, T°C

Вік, міс.	Контрольна група	Основна група	«Переведена» група
1	37,78±0,14	37,67±0,14	37,63±0,23*
1,5	37,67±0,19	37,05±0,11*	37±0,2*
2	37,70±0,14	34,97±0,9*	34,03±0,63*
2,5	37,59±0,13	33,54±0,5*	33,36±0,48*
3	37,58±0,17	32,6±0,54*	-

Примітки: наведено середнє ± довірчий інтервал; * – відмінності ($p < 0,05$) від контролю.

Графічне зображення динаміки температури тіла у лабораторних щурів показано на рис. 1.

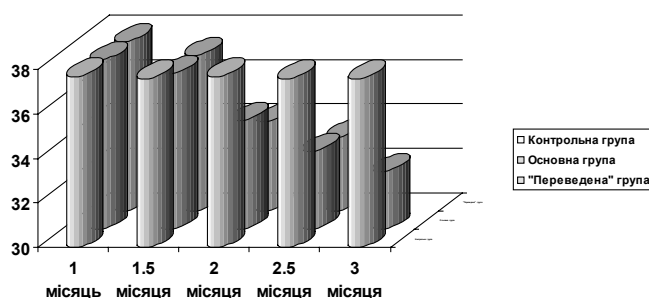


Рис. 1. Динаміка температури тіла у лабораторних щурів.

Протягом експерименту отримано дані динаміки вмісту глюкози крові у лабораторних щурів, результати наведено в табл. 2. У контрольній групі тварин цей показник майже не змінювався і був у межах норми (4,3–4,7 мМ/л). В основній групі тварин вміст глюкози крові поступово зростав (з 4,09 мМ/л до 9,7 мМ/л) і збільшився у 2,2 рази. В «переведеній» групі аналогічні показники: 4,46 мМ/л на початок експерименту і 9,26 мМ/л – на кінець. Отримані дані свідчать про розвиток цукрового діабету у тварин основної та «переведеної» групи на фоні прийому картопляних чіпсів (табл. 2).

Таблиця 2
Динаміка вмісту глюкози крові ($M \pm m$)
у лабораторних щурів, мМ/л

Вік, міс.	Контрольна група	Основна група	«Переведена» група
1	4,57±0,47	4,09±0,39	4,46±0,42
1,5	4,74±0,31	6,17±0,28*	6,23±0,19*
2	4,43±0,38	7,65±0,42*	7,29±0,33*
2,5	4,7±0,43	9,29±0,39*	9,26±0,33*
3	4,34±0,34	9,7±0,3*	-

На рис. 2 показано вміст глюкози крові у лабораторних щурів протягом експерименту.

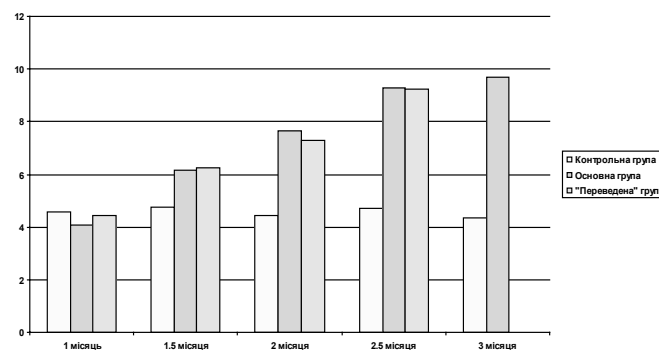


Рис. 2. Динаміка вмісту глюкози крові у лабораторних щурів.

Протягом експерименту поведінка тварин змінювалась. Зокрема, щури контрольної групи були активними, добре реагували на процес годування, цікавились навколишнім середовищем; відзначено появу шлюбної поведінки (в 3 місяці вже очікували приплід).

В основній і «переведеній» групі щурів відзначено поступове зниження рухової активності, розвиток апатії до навколишнього середовища та їжі.

Через 20 днів від початку експерименту зафіксовано



періодичну появу дрібного тремтіння (судоми), що тривали від 3 до 7 хвилин. Переважно судоми минали через 2 тижні. Одночасно у тварин зафіксовано зниження температури тіла.

На шкірі тварин через місяць з'явилися гематоми навколо рота і шиї, відзначено порідіння хутра на голові, спині, животі й кінцівках, появу брудно-коричневої пігментації на спині. Спостережено також поступово збільшувани набряки кінцівок.

За час спостереження за білими щурами зафіксовано відсутність шлюбної поведінки і недорозвинення статевих органів.

У 2,5 місяці відзначено ураження центральної нервової системи у вигляді зниження гостроти зору (щури натикались на предмети), зниження нюху (довше шукали їжу, воду), розлади моторики.

Щури «переведеної» групи загинули протягом 3–4 днів після заміни їжі на стандартний раціон.

Тварини основної групи загинули протягом 2,8–3 місяців.

При патоморфологічному розтині щурів основної групи відзначено серйозні порушення обміну речовин, зокрема:

а) білкова дистрофія печінки (зменшення розміру органа вдвічі; на розтині – поверхня печінки з набряком, малокровна, тістоподібної консистенції);

б) підшлункова залоза з набряками (розвиток цукрового діабету);

в) міокардіодистрофія (серце зменшено у розмірах удвічі, м'язи дряблі, тістоподібної консистенції);

г) увесь кишечник набряклий, заповнений газами;

д) у черевній порожнині – патологічний випіт;

е) інфантильність (недорозвинені статеві органи).

При патоморфологічному розтині щурів «переведеної» групи виявлено аналогічні зміни внутрішніх органів, сильніший набряк кишечника.

ВИСНОВКИ

На фоні годування лабораторних щурів картопляними чіпсами відзначено патологічне зниження ваги тіла й відсутність росту.

Незбалансоване харчування є причиною зниження фізіологічних процесів (ЧД, ЧСС і температури тіла) в організмі лабораторних щурів.

Після вживання картопляних чіпсів у лабораторних щурів основної і «переведеної» груп відзначено патологічне підвищення вмісту глюкози у крові (розвиток цукрового діабету).

У тварин, годуваних картопляними чіпсами, клінічно виявлено розлади нервової системи, системи травлення, дихальної і серцево-судинної систем.

При патоморфологічному розтині щурів основної та «переведеної» групи виявлено дистрофію внутрішніх органів, набряк кишечника, міокардіодистрофія, у черевній порожнині – патологічний випіт; відзначено також інфантильність.

ЛІТЕРАТУРА

1. Генетически модифицированные источники пищи: оценка безопасности и контроль: Монография / Под ред. В.А. Тутельяна. – М., 2007. – 548 с.
2. Кравченко Ю. Биологическая безопасность пищевых продуктов, кормов и товаров народного потребления и методы ее контроля / Кравченко Ю. // Стандарты и качество. – 2005. – №7. – С. 13–19.
3. Нечаев А.П. Безопасность продуктов питания: учебное пособие / А.П. Нечаев, И.С. Витол. – М.: ИК МГУПП, 1999. – 87 с.
4. Шевелева С.А. Требования к медико-биологической оценке и гигиеническому контролю за оборотом пищевой продукции, полученной из генно-инженерно-модифицированных микроорганизмов / Шевелева С.А., Ефимочкина Н.Р., Нестеренко Л.Н. и др. // Вопросы питания. – 2008. – Т. 77, №3. – С. 49–57.
5. OECD (Organisation for Economic cooperation and Development). Draft guidance document on reproductive toxicity testing and assessment. – Paris: OECD, 2004. – 68 p.

Відомості про авторів:

Левченко Л.А., к. мед. н., доцент каф. неонатології ДонНМУ.

Заведея Т.Л., асистент каф. патофізіології ДонНМУ.

Левченко К.О., учениця Донецького ліцею №12.

Воробйова О.В., д. мед. н., доцент каф. неонатології ДонНМУ.

Пилипак Т.А., директор Донецького ліцею №12.

Галушко С.С., вчитель біології Донецького ліцею №12.

Островський А.В., ст. лаборант каф. неонатології ДонНМУ, лікар-реаніматолог.

Марченко І.В., вчитель біології Донецького ліцею №12.

Адреса для листування:

Левченко Людмила Анатоліївна. 83003, м. Донецьк, вул. Калужька, буд. 28, кв. 25.

Тел.: (099) 733 09 70. E-mail: anvovv@rambler.ru

Рецензенти: проф. В.В. Сыволап

доц. С.В. Колесникова

Поступила в редакцию 19.10.2010 г.