

УДК: 519.443: [613.648.4+613.2  
© Берест А.Ю., 2012

## ОСОБЕННОСТИ ОРГАНОГЕНЕЗА ТИМУСА КРЫС ПОСЛЕ ХРОНИЧЕСКОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ ИОНИЗИРУЮЩЕГО ИЗЛУЧЕНИЯ И ПИЩЕВЫХ ДОБАВОК Берест А.Ю.

ГЗ «Ауганский государственный медицинский университет»

**Берест А.Ю.** Особенности органогенеза тимуса крыс после хронического воздействия ионизирующего излучения и пищевых добавок // Украинський морфологічний альманах. – 2012. – Том 10, № 3. – С. 15-17.

Была исследована динамика основных органомерических показателей тимуса крыс под воздействием пищевых добавок (глутамата натрия, бензоата натрия, облепихового масла) и на фоне ионизирующего излучения. Длительное употребление в пищу глутамата и бензоата натрия, особенно на фоне ионизирующего излучения приводит к достоверному уменьшению массы тимуса с тенденцией к снижению его линейных показателей, что обуславливает развитие иммунодефицитного состояния. Влияние облепихового масла характеризуется отсутствием изменений этих показателей.

**Ключевые слова:** тимус, органогенез, пищевые добавки, ионизирующее излучение

**Берест О.Ю.** Особливості органогенезу тимусу щурів після хронічного впливу іонізуючого випромінювання та харчових домішок // Український морфологічний альманах. – 2012. – Том 10, № 3. – С. 15-17.

Була досліджена динаміка основних органомеричних показників тимусу щурів під впливом харчових домішок (глутамат натрія, бензоат натрія, обліпихова олія) та іонізуючого випромінювання. Тривале вживання у їжу бензоату та глутамату натрію, особливо на тлі іонізуючого випромінювання призводить до вірогідного зменшення маси тимусу з тенденцією до зменшення лінійних показників, що зумовлює розвиток імунодефіцитного стану. Вплив обліпихової олії характеризується відсутністю змін цих показників.

**Ключові слова:** тимус, органогенез, харчові домішки, іонізуюче випромінювання

**Berest O.Y.** Estimation of rat's thymus organogenesis in chronic influence of ionizing radiation and food additives // Український морфологічний альманах. – 2012. – Том 10, № 3. – С. 15-17.

There was studied dynamic of main organometric indexes in chronic influence of food additives (glutamate natrium, sodium benzoate and sea buckthorn oil) with the ionizing radiation. Protracted use in food of sodium benzoate and glutamate natrium, especially with an ionizing radiation results in decreasing of thymus weight and linear indexes, that stipulates development of the immunodeficient state. Influence of sea-buckthorn oil is characterized by an absents of these indexes changes.

**Key words:** thymus, organogenesis, food additives, ionizing radiation

Изучение морфофункционального состояния лимфоидных органов в нормальных условиях жизнедеятельности, а также при воздействии на организм различных неблагоприятных факторов окружающей среды в последние годы привлекают пристальное внимание специалистов. С расширением производства пищевых добавок постоянно уменьшается ассортимент пищевых продуктов, изготовленных без их применения. В настоящее время пищевыми продуктами, которые не содержат пищевых добавок, являются овощи, фрукты (кроме цитрусовых), рис, минеральная вода, молоко, яйца, мед, мясо, сахар и водка [1-4]. Все другие продукты питания содержат определенное количество тех или иных пищевых добавок.

Особое место в спектре последних занимает глутамат и бензоат натрия, которые встречаются в таких продуктах: майонез, кетчуп, маргарин, повидло, кондитерские изделия, рыбные консервы и икра, мармелад, фруктовые пасты, безалкогольное пиво и алкогольные напитки с содержанием алкоголя 15% и менее, мясопродукты. Известно, что широкое использование глутамата натрия вызывает симптомы «болезни китайских ресторанов», которая сопровождается головной болью, сердцебиением, мышечной слабостью и нарушением

памяти, а также вызывает аллергические реакции [5]. Вступая в реакцию с аскорбиновой кислотой, бензоат натрия может образовывать бензол, являющийся сильным канцерогеном. По данным исследований британского ученого Питера Пайпера, профессора университета Шеффилда такое соединение может нанести губительное повреждение ДНК в митохондриях, что может служить причиной ряда серьезных заболеваний, таких как нейродегенеративные болезни, цирроз печени, болезнь Паркинсона. Кроме того, в настоящее время дискутируется вопрос о влиянии бензоата натрия на гиперактивность детей.

К данному моменту сведения о результатах экспериментальных и клинических исследований, направленных на изучение влияния отдельно взятых пищевых добавок на организм человека и животных, немногочисленны. Данные о комплексном изучении морфореактивности органов иммунной системы под воздействием наиболее распространенных пищевых добавок и вовсе отсутствуют.

Кроме того, ионизирующее излучение как экстремальный экзогенный фактор, воздействующий на организм человека, в настоящее время является предметом исследования ученых. Наше

внимание привлекли морфологические изменения прежде всего в первичном лимфоидном органе – тимусе, являющиеся исходными в формировании иммунологической недостаточности при хроническом воздействии пищевых добавок и ионизирующего излучения [6].

**Целью** нашей работы явилось изучение органогенеза тимуса белых крыс линии Вистар, подвергшихся воздействию в течение двух месяцев пищевых добавок и ионизирующего излучения.

**Связь с научными темами и планами.** Данная работа выполнена в соответствии с планом научных исследований ГЗ «Луганский государственный медицинский университет» и является частью научной темы кафедры анатомии человека «Влияние харчових домішок та іонізуючого випромінювання на морфогенез органів дихальної, імунної та ендокринної системи» (номер госрегистрации 0112U001849).

**Материал и методы исследования.** Эксперимент был проведен на 144 половозрелых крысах линии Вистар с исходной массой тела 170-230г, которые были разделены на 8 групп. Первая группа – контрольная. Вторую группу составили лабораторные животные, которые ежедневно в течение 2 месяцев получали вместе с кормом глутамат натрия в дозе 30 мг/кг. Животные третьей группы получали бензоат натрия в дозе 1,5 г/кг. Крысы четвертой группы – облепиховое масло в дозе 300 мг/кг. Животные пятой группы получали сочетанное воздействие – ионизирующее излучение в четыре сеанса (в целом 4 Гр) и ежедневно в пищу глутамат натрия в дозе 30 мг/кг. Крысы пятой группы на фоне ионизирующего излучения получали бензоат натрия в дозе 1,5 г/кг. Шестая группа крыс подвергалась ионизирующему излучению на фоне потребления корма с облепиховым маслом в дозе 300 мг/кг. Группой сравнения служила восьмая группа, крысы которой получили облучение в дозе 4 Гр. Животных декапитировали через 1, 30 и 60 суток после двух месяцев содержания в условиях проводимого эксперимента.

Во время эксперимента крысы содержались в соответствии с правилами, принятыми Европейской конвенцией по защите позвоночных животных, используемых для экспериментальных и научных целей (Страцбург, 1986) и «Общими этическими принципами экспериментов на животных», утвержденными I Национальным конгрессом по биоэтике (Киев, 2001).

Сразу после забоя из грудной полости извлекали тимус, тщательно очищали от окружающей ткани, взвешивали на торсионных весах, измеряли основные линейные показатели и фиксировали в 10% растворе нейтрального формалина для последующего светомикроскопического исследования.

Полученные результаты обрабатывали статистически на персональном компьютере Intel Core 2 Duo 3,0 GHz с использованием стандартных пакетов прикладных программ Microsoft Windows professional<sup>®</sup>, Microsoft Office 2003, Microsoft Excel Stadia 6.1/prof та Statistica.

**Результаты и их обсуждение.** Пребывание подопытных животных в условиях экстремального исследования в течение 60 суток привело к тому, что масса тела крыс второй группы на момент завершения эксперимента возросла на 18,7% в сравнении с аналогичным показателем в контрольной серии. Крысы других групп не отлаивались статистически достоверно по показателям масса тела от животных контрольной группы.

Тимус у крыс расположен в грудной полости, в верхней части переднего средостения, непосредственно за грудиной, имеет приблизительно форму треугольника, обращенного вершиной к области шеи, состоит из двух асимметричных, уплощенных в передне-заднем направлении долей, разделенных тонкой прослойкой соединительной ткани.

Анализ органомерических данных показал, что у крыс, получавших глутамат натрия, достоверно уменьшалась абсолютная масса тимуса, длина правой и левой долей, толщина и ширина во все сроки исследования имели тенденцию к уменьшению (табл.1.).

Сравнивая данные органомерических исследований крыс третьей группы с контролем, обращает на себя внимание тот факт, что добавление в пищу крысам бензоата натрия способствует достоверному снижению (на 21,5%) массы изучаемого первичного лимфоидного органа, а также длины его левой и правой долей к 1 суткам окончания эксперимента.

У животных, получавших сочетанное воздействие бензоата натрия и ионизирующего излучения, уменьшение массы тимуса прогрессирует (в сравнении с моновоздействием изучаемой пищевой добавки), составляя 65,75% от контрольных значений. При этом уменьшается ширина и толщина органа.

Продолжительный прием в пищу глутамата натрия в сочетании с ионизирующим излучением у крыс пятой группы обозначил тенденцию к резкому уменьшению массы тимуса (на 40,7%) на 1 сутки после окончания сочетанного воздействия на организм подопытных крыс. Параллельно с этим все линейные показатели изучаемого лимфоидного органа животных пятой группы были снижены относительно таковых, зарегистрированных в контроле. И только лишь к 30 суткам наблюдения органомерические показатели несколько увеличились (табл.2),.

Введение в пищевой рацион крысам облепихового масла не приводит к достоверным изменениям органомерических показателей тимуса крыс в сравнении с аналогичными в контрольной серии.

При изучении органомерических показателей вилочковой железы крыс седьмой группы, где имело место сочетанное воздействие облепихового масла и ионизирующего излучения, нами выявлена тенденция к уменьшению массы органа как на 1 так и на 30 сутки после окончания эксперимента.

Моновоздействие ионизирующим излуче-

нием на животных восьмой экспериментальной группы выявило достоверное (на 27,3%) уменьшение массы изучаемого первичного лимфоид-

ного органа, наиболее выраженное к 30 суткам в сравнении с показателями в контроле.

**Таблица 1.** Динамика изменений органомерических показателей тимуса половозрелых крыс на 1 сутки после окончания воздействия пищевых добавок и ионизирующего излучения (n=6)

№	Группа животных	Масса (г)	Длина (мм)		Ширина (мм)	Толщина (мм)
			левая доля	правая доля		
1	Контроль	330,04±3,13	14,20±0,12	16,40±0,15	10,80±0,09	4,40±0,03
2	Глутамат натрия	265,60±3,62*	13,60±0,11	16,20±0,14	10,60±0,10	3,80±0,02
3	Бензоат натрия	259,67±3,58*	11,50±0,10	13,67±0,11	10,83±0,08	4,30±0,03
4	Облепиховое масло	338,17±3,37	12,50±0,11	14,50±0,13	9,83±0,08	3,30±0,02
5	Глутамат натрия + Ионизирующее излучение	196,00±2,94*	12,00±0,10	14,17±0,12	10,00±0,09	3,00±0,01
6	Бензоат натрия + Ионизирующее излучение	217,00±3,16*	14,00±0,12	15,17±0,14	8,00±0,06	3,30±0,02
7	Облепиховое масло + Ионизирующее излучение	282,00±3,51	12,17±0,10	16,17±0,15	11,00±0,09	3,30±0,02
8	Ионизирующее излучение	248,40±2,06*	11,95±0,11	13,07±0,12	11,03±0,09	3,92±0,03

**Примечание:** \* - достоверно (P<0,001) в сравнении с серией №1

**Таблица 2.** Динамика изменений органомерических показателей тимуса крыс на 30 сутки после окончания воздействия пищевых добавок и ионизирующего излучения (n=6)

No	Группа животных	Масса (г)	Длина (мм)		Ширина (мм)	Толщина (мм)
			левая доля	правая доля		
1	Контроль	324,80±3,10	11,50±0,10	13,00±0,12	10,50±0,08	3,00±0,02
2	Глутамат натрия	234,67±2,32	15,67±0,13	15,17±0,14	9,50±0,07	3,50±0,02
3	Бензоат натрия	260,67±2,59	12,17±0,11	15,30±0,14	9,83±0,08	3,30±0,01
4	Облепиховое масло	294,30±2,73	16,50±0,14	15,00±0,13	8,83±0,06	2,83±0,01
5	Глутамат натрия + Ионизирующее излучение	204,50±2,43*	14,17±0,12	13,17±0,12	9,33±0,08	3,17±0,02
6	Бензоат натрия + Ионизирующее излучение	217,83±2,46*	11,33±0,10	13,50±0,11	8,67±0,06*	3,30±0,01
7	Облепиховое масло + Ионизирующее излучение	278,30±3,11	12,17±0,11	13,83±0,13	10,83±0,09	3,67±0,02
8	Ионизирующее излучение	235,50±2,43*	12,50±0,11	13,67±0,11	11,45±0,11	4,12±0,04

**Примечание:** \* - достоверно (P<0,001) в сравнении с серией №1

#### Выводы:

1. Монодействие пищевой добавки глутамата натрия, а также сочетанное влияние последней и ионизирующего излучения приводит к наиболее выраженным изменениям органомерических показателей особенно на ранних сроках эксперимента.

2. Включение в пищевой рацион бензоата натрия в дозе 1,5 г/кг сопровождается уменьшением массы и линейных показателей тимуса.

3. Употребление облепихового масла не приводит к появлению статистически значимых отличий с показателями в контрольной серии.

4. Длительное воздействие ионизирующего излучения в суммарной дозе 4Гр характеризуется выраженными изменениями изучаемых органомерических показателей тимуса.

#### Перспективы дальнейших исследований.

Нами планируется исследование морфометрических показателей тимуса животных на светомикроскопическом уровне в условиях вышеописанного эксперимента.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Попович Н.А. К оценке опасности применения синтетических пищевых красителей / Попович Н.А. // Современные проблемы токсикологии. -2000.-№2.- С. 33-38
2. Лаврушенко Л.Ф. Влияние пищевых добавок на окислительные процессы в митохондриях печени крыс / Лаврушенко Л.Ф. // Укр. біохімічний журн. —1998. —Т.70, № 2. —С. 136—139.
3. Булдаков А.С. Пищевые добавки / Булдаков А.С.: Справочник. —СПб: Ит, 1996. —240 с.
4. Європейські вимоги до харчових добавок: Довідник. —Львів: Ленорам, 1997. —126 с.
5. Трахтенберг И.М. Книга о ядах и отравлениях / Трахтенберг И.М.. —К.: Наукова думка, 2000. —368 с.
6. Сапин М.Р. Иммуная система, стресс и иммунодефицит / Сапин М.Р., Никитюк Д.Б.-М.:АПП «Джангар», 2000.-184 с.

Надійшла 11.07.2012 р.

Рецензент: проф. В.І.Лузін