



УДК 594:094.3(262.5)

О. В. Кулібаба

ВМІСТ МАЛОНОВОГО ДІАЛЬДЕГІДУ ПРИ АЛОТРАНСПЛАНТАЦІЇ ЕМБРІОНАЛЬНИХ М'ЯЗОВИХ ТКАНИН У ЩУРІВ

Одеський національний університет імені І. І. Мечникова, Одеса, Україна

УДК 594:094.3(262.5)

Е. В. Кулібаба

СОДЕРЖАНИЕ МАЛОНОВОГО ДИАЛЬДЕГИДА ПРИ АЛОТРАНСПЛАНТАЦИИ ЭМБРИОНАЛЬНЫХ МЫШЕЧНЫХ ТКАНЕЙ У КРЫС

Одесский национальный университет имени И. И. Мечникова, Одесса, Украина

Представлены результаты исследования содержания малонового диальдегида в мышечных тканях при аллотрансплантации эмбриональной мышечной ткани, при трансплантации мышечных тканей, взятых у животных из одного помета, при операции без подсадки. Для аллотрансплантации эмбриональной мышечной ткани использовались 2–3-недельные эмбрионы. Результаты исследования показали, что аллотрансплантация эмбриональной мышечной ткани приводит к стабилизации малонового диальдегида как в бедренной, так и в брюшной мышечных тканях взрослой крысы. Трансплантация бедренной мышечной ткани, взятой у крыс из одного помета, приводит к достоверному снижению уровня малонового диальдегида в ткани реципиента.

Ключевые слова: аллотрансплантация, малоновый диальдегид, мышечная ткань.

UDC 594:094.3(262.5)

O. V. Kulibaba

MALONDIALDEHYDE LEVEL AT EMBRYONIC MUSCLE TISSUE ALLOTRANSPLANTATION AT RATS

I. I. Mechnikov Odessa National University, Odessa, Ukraine

Stress is one of the most actively investigated physiological condition of the body that affects all levels of its organization, and, above all, the cell. Great attention is paid to modern physiology cell reactions molecular systems that provides stability of cells and tissues to the action of stress factors. Research of antioxidant defense system is of particular interest. Problems of changes of antioxidant system in muscle tissue transplantation is unclear.

The article presents the results of study of malondialdehyde (MDA) level in muscle tissue during embryonic muscle tissue allotransplantation, the transplantation of muscle tissue taken from animals from the same litter, in operation without replanting. Pregnant rats of 2–3 weeks were used for allotransplantation fetal muscle tissue. Allotransplantation was executed with thigh and abdominal muscle tissue, which gives a lift to homologous regions of the adult rat (male, weighing 180–300 g). Transplantation of muscle tissue taken from animals from the same litter was carried out in the same way, differing only by the donor. Malondialdehyde was determined by reaction with 2-thiobarbituric acid. The results showed that fetal muscle allotransplantation leads to stabilization of the MDA level in the femoral and abdominal muscle in adult rat tissues. Transplantation of the femoral muscle tissue from rats of the same litter leads to a significant decrease in MDA in tissues of the recipient.

Key words: allotransplantation, malondialdehyde, muscle tissue.

Вступ

Протягом останніх десятиріч в імунології, ембріології та трансплантології успішно розробляються методи трансплантації ембріональних тканин і клітин, які мають унікальні властивості, характерні тільки для клітин та тканин, що знахо-

дяться на ранніх стадіях цитогенетичного розвитку [1]. Терапія за допомогою ембріональних тканин включає в себе специфічні (замісні) та неспецифічні механізми, які ґрунтуються на модуляції процесів регенерації, репарації, проліферації та диференціювання і реалізуються на генетичному й

епігеномному рівнях. Розкриття цих механізмів може бути вирішальною умовою для розробки нових методів терапії патологічних станів, пов'язаних із порушенням морфогенезу, і, насамперед, онкологічних захворювань [2].

Стрес є одним із найбільш активно досліджуваних фізіо-



логічних станів організму, який зачіпає всі рівні його організації, у першу чергу, клітинний. Велику увагу в сучасній фізіології клітин приділяють реакціям молекулярних систем, які забезпечують стійкість клітин і тканин до дії стрес-факторів [3]. Особливої актуальності набувають дослідження антиоксидантного захисту організму. Питання змін показників антиоксидантної системи в трансплантології м'язових тканин остаточно не з'ясоване [4].

Тіобарбітурат-реакційні продукти, а саме малоновий діальдегід (МДА), — вторинні продукти перекисного окиснення ліпідів. Як відомо, МДА утворюється тільки з жирних кислот з трьома і більше подвійними зв'язками. Йому належить важлива роль у синтезі простагландинів, прогестерону та інших стероїдів. Негативна роль МДА полягає в тому, що він зшиває молекули ліпідів і знижує лабільність мембрани. Внаслідок цього мембрана стає більш крихкою [5; 6]. Порушуються процеси, пов'язані зі зміною поверхні мембрани: фагоцитоз, піноцитоз, клітинна міграція та ін. [7]. Утворення значної кількості МДА, як правило, свідчить про високий ступінь ендотоксикозу.

Мета дослідження — вивчити зміни вмісту МДА при алотрансплантації ембріональної м'язової тканини, при трансплантації м'язових тканин, взятих з одного посліду, та при операції без підсаджування.

Матеріали та методи дослідження

У ході роботи було проведено три види операційного втручання:

- 1 — алотрансплантація ембріональних м'язових тканин;
- 2 — трансплантація м'язових тканин, взятих у щурів з одного посліду;
- 3 — хибна операція.

Експерименти проводили на базі лабораторії кафедри біохімії ОНУ імені І. І. Мечникова. Усіх тварин утримували на стандартному харчуванні. Для алотрансплантації ембріональних м'язових тканин використовували ембріони терміном 2–3 тиж.

Під ефірним наркозом в асептичних умовах тварину фіксували до хірургічної дошки у положенні лежачи на спині, операційне поле виголювали та тричі обробляли антисептиком (йодобак). У мезогастральній ділянці повздовжнім розрізом пошарово розтинали черевну стінку. В ембріонів вилучали черевну м'язову тканину і фіксували лігатурою до черевної стінки дорослого щура.

Рану пошарово зашивали наглухо вузловим швом. Операційну ділянку обробляли йодобакком. Загоєння рани відбувалося первинним натягом. Аналогічну операцію проводили і зі стеговою м'язовою тканиною. Розріз виконували по внутрішній середній третині стегна. Трансплантація однопослідної тканини відбува-

лась аналогічно, донором слугували тварини з одного посліду.

Хибну операцію проводили для порівняння впливу змін кількості досліджуваних показників від хірургічного впливу. Контролем слугувала тканина, яка не піддавалася хірургічному втручання. У ході експерименту було прооперовано 102 тварини (по шість повторів на кожен день дослідження). Вміст МДА визначали у тканині донора і реципієнта на першу, третю та сьому добу після оперативного втручання.

Малоновий діальдегід визначали за його реакцією з 2-тіобарбітуровою кислотою. При високій температурі в кислому середовищі МДА реагує з 2-тіобарбітуровою кислотою, утворюючи забарвлений триметиновий комплекс, з максимумом поглинання при 532 нм [8]. Для порівняння результатів досліджень розраховували середнє арифметичне (Мсер) та середньоквадратичне відхилення (m). Результати вважали достовірними при $p < 0,05$.

Результати дослідження та їх обговорення

За результатами визначення вмісту МДА в стеговій м'язовій тканині дорослого щура при алотрансплантації ембріональної стеговій м'язової тканини (табл. 1) можна відмітити його достовірне зменшення, приблизно у 7 разів, на третю добу дослідження щодо конт-

Таблиця 1

Вміст малонового діальдегіду при алотрансплантації ембріональної м'язової тканини, $M \pm m$, мкМ/г тканини, $n=6$

Термін дослідження, доба	Стегова м'язова тканина		Черевна м'язова тканина	
	дорослого щура	ембріона	дорослого щура	ембріона
Контроль (без підсаджування)	195,75±34,74**	121,55±12,75	177,81±22,40	74,71±5,98**
Перша	124,02±12,50	499,27±52,55* **	98,62±20,21*	206,93±30,40* **
Третя	26,15±3,91*	78,71±8,16* **	67,24±8,18*	397,20±20,95* **
Сьома	127,01±43,56	192,36±40,36	225,63±11,95	844,00±103,20* **

Примітка. * — $p < 0,05$ — достовірно щодо контролю; ** — $p < 0,05$ — достовірно між м'язовими тканинами дорослого щура й ембріона.



Вміст малонового діальдегіду при трансплантації м'язової тканини, взятої у щурів з одного посліду, $M \pm m$, мкМ/г тканини, $n=6$

Термін дослідження, доба	Стегнова м'язова тканина		Черевна м'язова тканина	
	реципієнта	донора	реципієнта	донора
Контроль (без підсаджування)	195,75±34,74	195,75±34,74	177,81±22,40	177,81±22,40
Перша	94,14±4,17*	24,66±2,52*, **	38,10±2,52*	129,25±6,89**
Третя	168,85±17,77	82,93±10,01*, **	166,61±11,88	11,21±1,92*, **
Сьома	104,60±14,94*	99,37±3,91*	183,04±21,20	175,57±13,47

Примітка. * — $p < 0,05$ — достовірно щодо контролю; ** — $p < 0,05$ — достовірно між м'язовими тканинами донора і реципієнта.

ролю. У стегновій м'язовій тканині ембріона на першу добу дослідження відбувалося достовірне збільшення досліджуваного показника приблизно в 4 рази щодо контролю. На третю добу дослідження цей показник достовірно знизився щодо контролю та був меншим у 1,5 рази. У черевній м'язовій тканині дорослого щура після алотрансплантації спостерігалось достовірне зменшення вмісту МДА на першу та третю добу дослідження щодо контролю. У черевній м'язовій тканині ембріона, навпаки, досліджуваний показник ступінчасто збільшувався та на сьому добу перевищував контрольне значення в 11 разів.

Якщо порівняти кількість МДА між м'язовими тканинами дорослого щура й ембріона, то можна відмітити достовірну різницю збільшення на першу та третю добу дослідження в стегновій м'язовій тканині ембріона. У черевній м'язовій тканині ембріона досліджуваний показник достовірно перевищував цей показник у дорослого щура в усі досліджувані терміни, хоча контрольні значення були достовірно меншими за контрольні у тканині дорослого щура.

При трансплантації стегнової м'язової тканини, взятої у щурів з одного посліду на сьому добу дослідження відбувається достовірне зменшення цього показника як у тканині донора, так і тканині реципієнта на першу добу дослідження

(табл. 2). У черевній м'язовій тканині реципієнта і донора достовірних змін відносно контролю на сьому добу дослідження не відбувалося. Якщо порівняти кількість МДА між м'язовими тканинами донора і реципієнта, то можна відмітити збільшення на першу та третю добу дослідження в стегновій м'язовій тканині реципієнта. У черевній м'язовій тканині реципієнта така картина спостерігалася лише на третю добу після трансплантації.

При хибній операції спостерігалось достовірне зменшення кількості МДА на третю та сьому добу дослідження як у стегновій, так і в черевній м'язових тканинах дорослої тварини щодо контролю (табл. 3).

Висновки

1. Алотрансплантація ембріональної м'язової тканини приводить до стабілізації рівня МДА як у стегновій, так і черевній м'язових тканинах дорослого щура. Установлено,

що у черевній м'язовій тканині ембріона при алотрансплантації ембріональної м'язової тканини відбувається інтенсифікація процесів перекисного окиснення ліпідів, про що свідчить достовірне збільшення вмісту МДА щодо контролю.

2. Трансплантація стегнової м'язової тканини, взятої у щурів з одного посліду, приводить до достовірного зменшення МДА у тканині реципієнта і тканині донора.

3. Хибна операція приводить до достовірного зменшення вмісту МДА як у черевній, так і стегновій м'язових тканинах щодо контролю.

ЛІТЕРАТУРА

1. Грищенко В. И. Новые криобиологические технологии получения клеточных и тканевых фетоплацентарных трансплантатов и их использование в медицине / В. И. Грищенко, Т. Н. Юрченко, О. С. Прокопюк // Трансплантология. – 2004. – № 3. – С. 123–129.

2. Мазур О. Є. Дослідження активності гліколізу в ембріональних трансплантатах після алотрансплантації зрілому реципієнту / О. Є. Ма-

Таблиця 3

Вміст малонового діальдегіду при хибній операції, $M \pm m$, мкМ/г тканини, $n=6$

Термін дослідження, доба	Стегнова м'язова тканина дорослої тварини	Черевна м'язова тканина дорослої тварини
Контроль (без підсаджування)	195,75±34,74	177,81±22,40
Перша	251,78±8,54	56,78±4,28*
Третя	59,02±3,91*	12,70±1,38*
Сьома	71,71±7,24*	89,65±12,94*

Примітка: * — $p < 0,05$ — достовірно щодо контролю.



зур // Медична хімія. – 2005. – № 3. – С. 81–84.

3. Birben E. Oxidative stress and antioxidant defense / E. Birben, U. M. Sahiner, C. Sackesen // WAO J. – 2012. – Vol. 5. – P. 9–19.

4. Ахохова А. В. Показатели малонового диальдегида в плазме крови у больных рецидивирующей розеи / А. В. Ахохова, Б. С. Нагоев // Вестник новых медицинских технологий. – 2006. – Т. XIII, № 3. – С. 144–145.

5. Велика А. Я. Зміни показників тиобарбітурат-реакційних продуктів у крові щурів за умов сольового навантаження на фоні сулемової нефропатії / А. Я. Велика // Вісник проблем біології і медицини. – 2012. – Т. 2 (93), вип. 2. – С. 60–62.

6. Порівняльний аналіз активності вільнорадикальних процесів у тканинах щурів різного віку за умов нітритної інтоксикації / П. Г. Лихацький, Л. С. Фіра, І. І. Медвідь, О. І. Грималюк // Український біофармацевтичний журнал. – 2012. – № 5/6. – С. 20–25.

7. Early onset of lipid peroxidation after human traumatic brain injury: a

fatal limitation for the free radical scavenger pharmacological therapy / L. Cristofori, B. Tavazzi, R. Gambin [et al.] // J. Invest. Med. – 2001. – Vol. 49, N 5. – P. 450–458.

8. Орехович В. Н. Современные методы в биохимии / В. Н. Орехович. – М., 1977. – 392 с.

REFERENCES

1. Grischenko V.I., Yurchenko T.N., Prokopyuk O.S. New cryobiological technology for cell and tissue transplants fetoplacental and their use in medicine. *Transplantologiya* 2004; 3: 123-129.

2. Mazur O.E. The research of activity of glycolysis in embryonic transplants after allotransplantation to mature recipient. *Medychna khimiya* 2005; 3: 81-84.

3. Birben E., Sahiner U.M., Sackesen C. Oxidative stress and antioxidant defense. *WAO J* 2012; 5: 9-19.

4. Akhokhova A.V., Nagoev B.S. Indicators of malondialdehyde in blood plasma in patients with recurrent erysipelas. *Vestnyk novykh meditsynskikh tekhnologiy* 2006; (XIII); 3: 144-145.

5. Velyka A.Ya. Changes of thiobarbiturate-reactive product indices in rat blood under conditions of salt loading accompanied by mercury nephropathy. *Visnyk problem biologii i meditsyny* 2012; 2 (93): 60-62.

6. Lyhatskyi P.G., Fira L.S., Medvid I.I., Hrymalyuk O.I. Comparative analysis of the free radical processes activity in the tissues of rats of the different ages under nitrite intoxication. *Ukrainskyi biofarmatsevtichnyi zhurnal* 2012; 5/6: 20-25.

7. Cristofori L., Tavazzi B., Gambin R. et al. Early onset of lipid peroxidation after human traumatic brain injury: a fatal limitation for the free radical scavenger pharmacological therapy. *J. Invest. Med.* 2001; 49 (5): 450-458.

8. Orekhovich V.N. *Sovremennye metody v biokhimi* [Modern methods in biochemistry]. Moscow, 1977. 392 p.

Надійшла 23.03.2015

Рецензент д-р мед. наук,
проф. Л. Д. Чулак

УДК 615.217.3:615.32.616.8-009.81:616.831-021.5-092.9

О. О. Нефьодов

ВПЛИВ ЗАСОБІВ НЕЙРОПРОТЕКТИВНО-АНТИОКСИДАНТНОГО КОМПЛЕКСУ НА ОРІЄНТОВНО-ДОСЛІДНИЦЬКУ АКТИВНІСТЬ ЩУРІВ З ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИМ АЛЕРГІЧНИМ ЕНЦЕФАЛОМІЄЛИТОМ У ТЕСТІ «ВІДКРИТЕ ПОЛЕ»

ДЗ «Дніпропетровська медична академія МОЗ України»,
Дніпропетровськ, Україна

УДК 615.217.3:615.32.616.8-009.81:616.831-021.5-092.9

А. А. Нефедов

ВЛИЯНИЕ СРЕДСТВ НЕЙРОПРОТЕКТИВНО-АНТИОКСИДАНТНОГО КОМПЛЕКСА НА ОРИЕНТИРОВОЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКУЮ АКТИВНОСТЬ КРЫС С ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫМ АЛЛЕРГИЧЕСКИМ ЭНЦЕФАЛОМИЕЛИТОМ В ТЕСТЕ «ОТКРЫТОЕ ПОЛЕ»

ГУ «Днепропетровская медицинская академия МЗ Украины», Днепропетровск, Украина

Проведен сравнительный анализ влияния цитиколина, α -липоевой кислоты, ницерголина и донепезила на локомоторную и исследовательскую активность крыс в тесте «открытое поле» в условиях экспериментального аллергического энцефаломиелита (ЭАЭ). Препараты вводили внутримышечно один раз в сутки на фоне базовой терапии солу-медролом со 2-го по 16-й день после индукции ЭАЭ (патентная фаза + клиническая фаза заболевания). Тестирование двигательной-исследовательской активности проводили в последние сутки введения препаратов.

Установлена способность средств нейропротективно-антиоксидантного комплекса нормализовать нарушенную ЭАЭ моторно-исследовательскую активность крыс: препараты статистически достоверно увеличивали количество горизонтальных переходов, заглядываний в норки и число вертикальных стоек в среднем на 70 % ($p < 0,01$), 80 % ($p < 0,05$) и 100 % ($p < 0,05$) соответственно относительно показателей животных с ЭАЭ. Показано, что способность восстанавливать локо-

