

Dolnikowski G. G. et al. // Journal of Nutrition. — 2006. — Vol. 136. — P. 39-44.

12. *Flavonoids: a review of probable mechanisms of action and potential applications* / Nijveldt R. J., van Nood E., van Hoorn D. E. et al. // Am J Clin Nutr. — 2001. — Vol. 74 (4). — P. 418-425.

13. *Доклинические исследования лекарственных средств: Метод. рекомендации* / Под ред. чл.-корр. АМН

Украины А. В. Стефанова. — К., 2002. — 567 с.

14. *Патент на корисну модель 13678, Україна, МПК G09В 23/28. Спосіб моделювання черепно-мозкової травми* / В. Д. Лук'яничук, О. В. Шевчук, О. В. Бадінов. — № u 2005 09483; Заявл. 10.10.05; Опубл. 17.04.06, Бюл. № 4. — 10 с.

15. *Захарова Н. В., Рубин В. И. Тонкослойная хроматография нуклеоти-*

*дов эритроцитов на пластинах силуфол* // Лаб. дело. — 1980. — № 12. — С. 735-738.

16. *Мейлер Д. Биохимия: в 3 т.: Пер. с англ.* — М.: Мир, 1980. — Т. 2. Химические реакции в живой клетке. — 606 с.

17. *Гланц Стентон. Медико-биологическая статистика: Пер. с англ. Ю. А. Данилова / Под ред. Н. Е. Бузикашвили, Д. В. Самойлова.* — М.: Практика, 1999. — 459 с.

УДК 616-092.4:616.12-008.1:614.876:577.125.33

Г. Ф. Степанов

## ВИВЧЕННЯ ЕНЕРГЕТИЧНОГО ОБМІНУ У РІЗНИХ ВИДАХ М'ЯЗОВОЇ ТКАНИНИ НАЩАДКІВ ОПРОМІНЕНИХ ТВАРИН ПІСЛЯ ФІЗИЧНОГО НАВАНТАЖЕННЯ

Одеський державний медичний університет

Проблема впливу іонізуючого випромінювання на нащадків має велике значення і є головною у формуванні напрямку досліджень, спрямованих на збереження генофонду України [1–5]. Особливий інтерес викликає вивчення порушень метаболічних процесів у нащадків опромінених батьків. Дитячий організм, у силу своїх вікових особливостей, у багато разів чутливіший до дії радіації, ніж дорослий, тому слід очікувати більш тяжких наслідків радіаційного пошкодження. Тимчасом у дитячому віці організм має більші пластичні можливості, що знаходить свій відбиток у перебігу променевого ураження [5–7].

Слід зазначити, що в опромінених осіб та їх нащадків значно знижується фізична працездатність [8–9], однак залишаються нез'ясованими механізми порушення функціонування м'язової системи у нащадків опромінених батьків, які зазнали фізичного навантаження.

**Метою** цієї роботи було вивчення особливостей енергетичного обміну у різних видах м'язової тканини нащадків опромінених тварин після фізичного навантаження.

### Матеріали та методи дослідження

Для проведення експерименту статевозрілі щури були піддані тотальному одноразовому гамма-опроміненню <sup>60</sup>Со дозою 0,5, 1,0 і 3,0 Гр. Умови опромінення викладені в роботі [10]. Потомство отримували за методикою [11]. Дослідження були проведені на 1-місячних щурят масою 38–42 г, яких брали в експеримент через одну годину після фізичного навантаження. Евтаназію проводили з дотриманням вимог положення «Європейської конвенції про захист хребетних тварин, які використовуються для експериментальних та інших наукових цілей».

Тварини були розподілені на групи таким чином:

1. Щурята, народжені від інтактних тварин через 1 год після фізичного навантаження.

2. Щурята, народжені від тварин, опромінених дозою 0,5 Гр, через 1 год після фізичного навантаження.

3. Щурята, народжені від тварин, опромінених дозою 1,0 Гр, через 1 год після фізичного навантаження.

4. Щурята, народжені від тварин, опромінених у дозі 3,0 Гр, через 1 год після фізичного навантаження.

Вміст показників енергетичного обміну — аденозинтрифосфату (АТФ) визначали за методом Beutler [12]. Вміст аденозиндифосфату (АДФ) і аденозинмонофосфату (АМФ) у тканинах визначали в одній пробі за допомогою реакцій сполучення [13]. Усі показники енергетичного обміну виражали у мікромолях на 1 г досліджуваної тканини. Моделювання фізичного навантаження здійснювалося шляхом плавання тварин при температурі води 25–



26 °С у посуді з тягарем, маса якого становила 10 % від маси піддослідних тварин. Отримані результати піддавали статистичній обробці з використанням комп'ютерних програм [14].

### Результати дослідження та їх обговорення

Енергетичний обмін м'язової тканини у 1-місячних щурят, народжених від тварин, опромінених дозою 0,5 Гр, після фізичного навантаження характеризується незначним зниженням вмісту АТФ, який у серцевому та скелетному м'язах становить відповідно 93,6 і 85,8 % порівняно з інтактними щурятами, та дещо зависокою концентрацією АДФ, яка перевищує цей показник у інтактних щурят, підданих фізичному навантаженню, на 14,2 % у скелетному та 13,5 % у серцевому м'язах. Поряд із цим відмічається вірогідне зростання АМФ у скелетному м'язі на 38,7 % і незначне підвищення у серцевому м'язі на 26,5 % порівняно з цим показником у відповідних тканинах інтактних щурят, яких піддавали фізичному навантаженню (таблиця).

Порівнюючи ці дані з показниками нащадків інтактних тварин, які були піддані фізичному навантаженню, слід зазначити, що фізичне навантаження знижує адаптивні можливості у нащадків опромінених дозою 0,5 Гр тварин.

Підвищення дози опромінення батьків до 1,0 Гр призводить до значних змін в енергетичному обміні м'язової тканини їх нащадків, які були піддані фізичному навантаженню. Спостерігається суттєве зменшення концентрації АТФ, яка у скелетному м'язі знижується у 2,17 разу, а у серцевому — у 1,8 разу, що, вірогідно, пов'язане з порушенням окиснювального фосфорилування та підвищенням вмісту метильованих похідних АТФ [15]. Поряд із цим, відбувається різке зменшення вмісту АДФ у скелетному м'язі на 28,1 % та у серцевому — на

**Вміст аденілових нуклеотидів у серцевому та скелетному м'язах щурят, народжених від опромінених тварин після фізичного навантаження, мкмоль/г,  $M \pm m$ ,  $n = 9$**

Показники енергетичного обміну	Інтактні щурята через 1 год після фізичного навантаження	Щурята, народжені від опромінених різними дозами тварин через 1 год після фізичного навантаження, Гр		
		0,5	1,0	3,0
Скелетний м'яз				
АТФ	2,174± ±0,195	1,865± ±0,165 P > 0,05	1,316± ±0,115 P <sub>1</sub> < 0,05	0,941± ±0,095 P <sub>2</sub> < 0,05
АДФ	0,513± ±0,045	0,586± ±0,050 P > 0,05	0,282± ±0,025 P <sub>1</sub> < 0,05	0,200± ±0,017 P <sub>2</sub> < 0,05
АМФ	0,204± ±0,015	0,283± ±0,023 P < 0,05	0,375± ±0,035 P <sub>1</sub> < 0,05	0,664± ±0,065 P <sub>2</sub> < 0,05
Серцевий м'яз				
АТФ	3,653± ±0,330	3,420± ±0,130 P > 0,05	2,746± ±0,250 P <sub>1</sub> < 0,05	2,120± ±0,200 P <sub>2</sub> < 0,05
АДФ	0,326± ±0,028	0,370± ±0,033 P > 0,05	0,184± ±0,015 P <sub>1</sub> < 0,05	0,132± ±0,012 P <sub>2</sub> < 0,05
АМФ	0,113± ±0,010	0,143± ±0,011 P > 0,05	0,197± ±0,015 P <sub>1</sub> < 0,05	0,289± ±0,025 P <sub>2</sub> < 0,05

*Примітка.* Вірогідні відмінності порівняно зі щурятами, народженими: P — від інтактних тварин; P<sub>1</sub> — від опромінених дозою 0,5 Гр; P<sub>2</sub> — від опромінених дозою 1,0 Гр.

22,7 % порівняно з інтактною групою. Вміст АМФ у цих тканинах вірогідно зростає у скелетному м'язі на 68,2 % і у серцевому — на 92,9 % порівняно з інтактними щурятами, підданими фізичному навантаженню. Порівнюючи ці дані з показниками нащадків, народжених від опромінених дозою 0,5 Гр тварин, слід зазначити, що відбувається різке зниження вмісту АТФ і АДФ у скелетному та серцевому м'язах і суттєве збільшення вмісту АМФ у цих тканинах і, як наслідок, змінюється співвідношення між окремими компонентами аденілової системи.

Істотні зміни відбуваються в енергетичному обміні м'язової тканини щурят, народжених від

опромінених дозою 3,0 Гр тварин. Пов'язані ці зміни зі значним падінням вмісту АТФ у скелетному та серцевому м'язах на 67,1 і 57,0 % відповідно, внаслідок різкого пригнічення окиснювального фосфорилування та якісних змін клітинного складу цієї тканини.

Поряд із цим спостерігається вірогідне зниження вмісту АДФ у скелетному м'язі на 48,9 %, у серцевому — на 44,7 % порівняно з інтактною групою. Вміст АМФ у серцевому м'язі зростає у 2,83 разу, а у скелетному — у 2,98 разу порівняно з інтактними щурятами, що піддавалися фізичному навантаженню.

Слід зазначити, що вірогідна зміна показників енергетичного обміну у м'язовій тканині



щурят, народжених від опроміненних дозою 3,0 Гр тварин, відбувається не тільки порівняно з інтактною групою, але й порівняно зі щурятами, народженими від опроміненних дозою 1,0 Гр тварин, що свідчить про глибокі порушення в енергетичному обміні цієї групи щурят.

Таким чином, при зростанні дози опромінення батьків у їх нащадків після фізичного навантаження відбувається зменшення вмісту головного макроерга м'язової тканини — АТФ на фоні різкого підвищення АМФ порівняно з інтактними щурятами. Поряд із цим, відбуваються різноспрямовані зміни вмісту АДФ, що характеризуються підвищенням цієї сполуки у м'язовій тканині щурят, народжених від опроміненних дозою 0,5 Гр тварин, і зниженням її у щурят, народжених від опроміненних дозою 1,0 і 3,0 Гр. Втім, незважаючи на досить високі значення АМФ у скелетному та серцевому м'язах піддослідних тварин, загальний пул аденілових нуклеотидів зі зростанням дози різко знижується.

#### ЛІТЕРАТУРА

1. Показники фізичного розвитку та концентрація інсуліну у дітей, які проживали на забруднених радіонук-

лідами територіях / Ю. В. Бездробний, Н. О. Зуєва, О. В. Большова, А. С. Єфімов // Педіатрія, акушерство, гінекологія. — 2001. — № 3. — С. 9-12.

2. Булат Л. М., Горобець Н. І. Клінічні особливості захворювань органів травлення у дітей, що постраждали від аварії на Чорнобильській АЕС // Вестн. физиотерапии и курортологии. — 2000. — № 1. — С. 72-76.

3. Радиация и патология. / А. Ф. Цыб, Р. С. Будагов, И. А. Замулаева и др. — М.: Высш. школа, 2005. — 341 с.

4. Федык В. С. Эпидемиология поражения щитовидной железы подростков, проживающих в контролируемых районах, загрязненных вследствие Чернобыльской аварии // Вісник соц. гігієни та організ. охор. здоров'я України. — 2000. — № 3. — С. 16-19.

5. Биохимические показатели состояния детей из районов радиационного и химического загрязнения / Суханова Г. А., Федотова Т. В., Сазонов А. Э. и др. // Клини. лаб. диагностика. — 1997. — № 6. — С. 21-23.

6. Сорокман Т. В. Показники маси тіла у дітей, які постійно мешкають на забруднених радіонуклідами територіях // Одес. мед. журнал. — 1999. — № 1. — С. 27-30.

7. Коваленко О. М., Білий Д. О. Фізична працездатність у осіб, які перенесли гостру променевою хворобу внаслідок катастрофи на ЧАЕС (за даними 16-річного спостереження) // Укр. радіол. журнал. — 2004. — Т. 12, № 1. — С. 49-52.

8. Антипкін Ю. Г., Квашина Л. В., Величко М. І. Діагностика порушень

адаптації у дітей шкільного віку, які постійно мешкають в умовах дії малих доз іонізуючих випромінювань // Укр. мед. журнал. — 2000. — № 1. — С. 45-57.

9. Назорная А. М., Грузева Г. С., Элагин В. В. Особенности физического развития детей и подростков, пострадавших вследствие аварии на ЧАЭС, спустя 7 и 11 лет // Вісник соц. гігієни та організ. охор. здоров'я України. — 2000. — № 2. — С. 62-65.

10. Степанов Г. Ф. Механізми порушення метаболізму креатину у щурят, народжених від опроміненних тварин: Автореф. дис. ... канд. мед. наук: 14.03.04 / Одес. держ. мед. ун-т. — Одеса, 2005. — 19 с.

11. Лабораторные животные. Разведение, содержание, использование в эксперименте / И. П. Западнюк, В. И. Западнюк, Е. А. Захария, Б. В. Западнюк. — К.: Вища шк., 1983. — 383 с.

12. Beutler E. Methoda of enzymatic analysis. — N. Y., 1975. — Vol. I. — 565 p.

13. Jaworek D., Gruber W., Bergmeyer H. V. Adenosine-5'-di- und Adenosine-5'-monophosphat // Bergmeyer H. V. Methoden der enzymatischen analyse Weinheim. — 1974. — Bd. 2. — S. 2178-2181.

14. Лапач С. Н., Чубенко А. В., Бабич П. Н. Статистические методы в медико-биологических исследованиях с использованием Excel. — К.: МОРИОН, 2000. — 320 с.

15. Кучеренко Н. Е. Биологическое метилирование и его модификация в ранний период лучевого поражения. — М., 1980. — 420 с.

УДК 612.386:612.396:614.876:612-092.9

О. В. Сторчило, О. А. Багірова

## МОДИФІКАЦІЯ ЖОВЧЮ ВПЛИВУ РОСЛИННИХ ЕКСТРАКТІВ НА ТРАНСПОРТ ВУГЛЕВОДІВ У НАЩАДКІВ ОПРОМІНЕНИХ ТВАРИН

Одеський державний медичний університет

### Вступ

Попередні дослідження, проведені нами на інтактних тваринах *in vitro*, продемонстрували наявність суттєвих відмінностей у функціонуванні глюкоз-

них транспортних систем тонкої кишки за умов присутності жовчі в інкубаційному середовищі та за її відсутності [1]. Окрім того, вплив екстракту розторопші плямистої та її компонентів, а також екстракту календули у

присутності жовчі хоча й збігався за спрямованістю з таким за її відсутності, проте відрізнявся за абсолютними величинами. Отримані результати дозволили припустити, що ці відмінності обумовлені як активую-

