

БІОЛОГІЯ

© Костюк С. С.

УДК 636. :616-001. 2:577. 164. 13+577. 213. 3[546. 41+546. 18]

Костюк С. С.

ЗАСТОСУВАННЯ ВІТАМІНУ В₆ ДЛЯ КОРЕКЦІЇ ВПЛИВУ ГАМА-ОПРОМІНЕННЯ НА КОНЦЕНТРАЦІЮ РНК ТА ДНК У НАЙДОВШОМУ М'ЯЗІ СПИНИ КРОЛІВ

Науково-дослідний інститут фізіології та екоімунології тварин і птиці ЛНУВМ ТА БТ

імені С. З. Гжицького (м. Львів)

Представлена робота – це окремий розділ комплексної теми кафедри нормальної та патологічної фізіології Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С. З. Гжицького «Дослідити структурно-функціональні особливості формування імунної реактивності організму тварин і птиці за дії гамма-опромінення та розробити ефективні способи профілактики їх негативного впливу на здоров'я, продуктивність і якість продукції», № держ. реєстрації 0111U009815.

Вступ. Особливого значення набуває виявлення метаболічно важливих показників, визначення яких дозволяє представити зміни всієї системи клітинного метаболізму, за умов радіоактивного техногенного забруднення, променевої терапії [3]. Одним з таких перспективних напрямків є дослідження клітинних і сироваткових протеїназ та їх інгібіторів, нуклеїнових кислот, антиоксидантної системи (АОС) і рівня ендогенної інтоксикації (EI) [4,5].

Іонізуюче випромінювання характеризується здатністю проникати в опромінюваних середу і викликати іонізацію атомів і молекул. Біологічна дія іонізуючої радіації може проявитись розвитком місцевих променевих реакцій (опіки, катаракти), або загальних генералізованих процесів (променева хвороба).

Під впливом ренгегівського опромінення в дозі 700 Р в селезінці та слизовій тонкого кишечника і в меншій в мірі в печінці та сім'яниках білих щурів відбувається закономірне зниження вмісту нуклеїнових кислот, що починається з РНК [1,2]. На 7-му добу, коли починається розпал гострої променевої хвороби, вміст ДНК в печінці і селезінці набув найвищого рівня (40-70% порівняно з вихідним рівнем), тоді як вміст РНК вже починав зростати. Автори стверджують, що РНК в досліджуваних органах виявляє високу чутливість до дії радіації, проте зниження її рівня має менше значення для виживання опроміненого організму, ніж зниження рівня ДНК. Оскільки нуклеїнові кислоти, зокрема ДНК, відіграють у здійсненні основних життєвих процесів у клітинах, тканинах і в організмі в

цілому, є підстави розглядати зниження рівня ДНК як основну з причин загибелі тварин від дії високих доз радіації.

Мета роботи – вивчити застосування піридоксину як радіопротектора для зменшення негативного впливу гама-опромінення на концентрацію РНК та ДНК у найдовшому м'язі спини та кальцію й фосфору в крові кролів.

Об'єкт і методи дослідження. Експеримент проводили на 40 кролях. Утримання тварин та експерименти проводились відповідно до положень «Європейської конвенції про захист хребетних тварин, які використовуються для експериментів та інших наукових цілей» (Страсбург, 1985), «Загальних етичних принципів експериментів на тваринах», ухвалених Першим національним конгресом з біоетики (Київ, 2001).

Дослідження проводили в дві серії. У першій серії досліджень вивчалась гостра променева хвороба тварин без будь-яких зовнішніх втручань. У другій – застосовувався до опромінення і протягом усього досліді після опромінення піридоксину гідрохлорид.

Тварини двох серій досліджень були розділені на дві групи: контрольну (I) і дослідну (II). Схема досліді представлена в **табл. 1**.

Дослідній групі другої серії досліджень за день до опромінення і протягом усього досліді вводили внутрішньом'язово 0,1 мл піридоксину гідрохлориду (вітамін В₆). Тварин опромінювали рентгенівськими променями DL=50, яка становила 1000 рентген (V – 190 kV, A – 20 mA), фокусна відстань – 62 см, потужність 20 Р / хв. З метою фільтрації м'яких

Таблиця 1

Схема досліді

Перша серія досліді		Друга серія досліді	
Контрольна група	Дослідна група	Контрольна група	Дослідна група Дослідна група плюс + тиждень до і кожен день після опромінення вводили 1 мл піридоксин гідрохлориду
10 тварин	10 тварин	10 тварин	10 тварин
Опромінення DL=50 (1000 Р/ год.)			

Концентрація рибонуклеїнової і дезоксирибонуклеїнової кислоти у найдовшому м'язі
спини кролів, M + m, n = 5

Доба		Перша серія дослідів														
		Показник	Норма	Після опромінення	P	перша	P	п'ята	P	15-та	35-та	P	76-та	76-й	P	76-й
РНК мг % Р	К	2,40±0,03	2,35±0,03		2,38±0,05		2,45±0,03		2,28±0,03	2,30±0,04		2,38±0,02	2,33±0,01		2,33±0,01	
	Д		2,45±0,02		2,40±0,03		2,30±0,03		2,32±0,03	2,24±0,01		2,35±0,02	2,34±0,02		2,34±0,02	
ДНК мг % Р	К	0,93±0,03	0,75±0,06		0,73±0,02		0,78±0,04		0,73±0,02	0,83±0,02		0,85±0,06	0,87±0,01		0,87±0,01	
	Д		0,80±0,01	*	0,80±0,05	*	0,83±0,05		0,83±0,05	0,80±0,02		0,84±0,05	0,88±0,01		0,88±0,01	
		Друга серія дослідів														
РНК мг % Р	К	2. 45±0,02	2,38±0,01		2,36±0,02		2,45±0,04		2,38±0,01	2,30±0,04		2,48±0,03	2,38±0,012		2,38±0,012	
	Д		2,35±0,01		2,38±0,01		2,40±0,01		2,36±0,02	2,34±0,04		2,38±0,04	2,44±0,04		2,44±0,04	
ДНК мг % Р	К	0,98±0,03	0,73±0,04		0,77±0,01		0,75±0,05		0,76±0,04	0,72±0,04		0,68±0,02	0,72±0,02		0,72±0,02	
	Д		0,83±0,01	*	0,78±0,02	*	0,88±0,01		0,85±0,02	0,82±0,04		0,86±0,02	0,88±0,01		0,88±0,01	

Примітка: P < 0,01, вірогідна різниця.

променів застосовувались алюмінієвий і мідний фільтри (Cu – 0,5, Al – 1 мм). Опромінення було тотальним і одномоментним.

Результати досліджень та їх обговорення.

Реакцію вмісту нуклеїнових кислот у найдовшому м'язі спини на вплив гама-випромінювання і за дією піридоксину наведено у таблиці 2, аналіз якої показує, що радіація однаково діє на їх концентрацію нуклеїнових кислот, тобто зменшує їх, однак ДНК більш достовірно реагує на радіацію.

Слід відмітити, що у дослідній групі, якій вводили внутрішньом'язово вітамін В₆, концентрація ДНК була достовірно вищою після опромінення, в перший і 35-й день, що вказує на позитивний вплив піридоксину на вміст ДНК при дії на організм радіації.

Аналіз даних **табл. 2** показує, що якщо кількість ДНК до опромінення становила 0,98±0,03мг % Р, то після опромінення зменшилась до 0,83±0,01 мг % Р, в той час як у контрольної групи до 0,73±0,04 мг % Р, що вірогідно менше від дослідної групи. Це вказує про позитивний вплив вітаміну В₆ на вміст нуклеїнових кислот у опроміненних тварин. На п'яту добу після опромінення концентрація ДНК зменшилась в найдовшому м'язі спини кролів першої серії дослідження до 0,78±0,04 мг % Р, на 15-ту добу – до 0,73±0,02 мг % Р. У послідуєчому концентрація ДНК у найдовшому м'язі кролів зросла на 35-ту добу до 0,83±0,02 мг % Р, на 76-ту добу – до 0,85±0,06 мг % Р.

Концентрація РНК у найдовшому м'язі кролів першої серії дослідження до опромінення становила 2,40±0,03 мг % Р, після опромінення зменшилась до 2,35±0,03 мг % Р, на п'яту добу зросла до 2,45±0,03 мг % Р. У послідуєчому РНК у найдовшому м'язі

спини кролів першої серії дослідження зменшилась на 15-ту добу до 2,28±0,03 мг % Р і н такому ж рівні утримувалась до кінця дослідження. Слід відзначити, що концентрація як РНК, так і ДНК змінювалась однаково після опромінення як у контрольної, так і дослідній групі першої серії дослідження, і що у вмісті РНК такої вірогідної різниці між контрольною і дослідною групами не виявлено.

Концентрація РНК у найдовшому м'язі спини кролів контрольної групи другої серії дослідження в нормі становила 2,45±0,02 мг % Р, після опромінення зменшилась до 2,38±0,01 мг % Р, на першу добу після опромінення – до 2,36±0,02 мг % Р, на п'яту добу збільшилась до 2,45±0,04 мг % Р, на 15-ту добу зменшилась до 2,38±0,01 мг % Р, на 35-ту добу зменшилась до 2,30±0,04 мг % Р і на 76-ту добу збільшилась до 2,48±0,03 мг % Р.

Порівняння концентрації РНК у найдовшому м'язі спини кролів другої серії в контрольної та дослідній групі показує, що не було встановлено вірогідної різниці.

Якщо концентрація ДНК у найдовшому м'язі спини контрольної групи до опромінення становила 0,98±0,03 мг % Р, то після опромінення зменшилась до 0,73±0,04 мг % Р, а у дослідній групі зменшилась лише до 0,83±0,01 мг % Р. Різниця між групами була вірогідною (P < 0,05). Подібна картина встановлена і на 35-ту добу після опромінення. Так, в контрольній групі концентрація ДНК у найдовшому м'язі спини зменшилась до 0,72±0,04 мг % Р, а у дослідній – до 0,82±0,04 мг % Р (P < 0,05). Вірогідна різниця концентрації ДНК у найдовшому м'язі спини

контрольної і дослідної групи встановлена в останній день дослідження ($P < 0,05$).

Характерно, що до кінця дослідження вміст ДНК у дослідній групі практично наблизився до величини норми, чого не скажеш про вміст РНК у дослідній групі.

Висновки.

1. Радіація однаково діє на їх концентрацію нуклеїнових кислот, тобто зменшує її вміст, однак ДНК більш достовірно реагує на радіацію.

2. У дослідній групі, якій вводили внутрішньом'язово вітамін B_6 концентрація ДНК була достовірно вищою після опромінення, в перший і 35-й день, що вказує на позитивний вплив піридоксину на вміст ДНК при дії на організм радіації.

Перспективи подальших досліджень. Планується вивчати вплив низьких довготривалих доз опромінення на організм тварин на різних теренах постчорнобильської трагедії з використанням піридоксину як радіопротектора.

Література

1. Ліпкан М. Ф. Зміни вмісту нуклеїнових кислот в органах шурів під впливом рентгенівського опромінення та профілактичної дії пропілгалоату / М. Ф. Ліпкан, В. Г. Барабой, Р. Г. Лукашова // Укр. біохім. журнал. – 1962. – С. 116-121.
2. Ушенкова Л. Н. Длительное изменение биохимических и функциональных свойств клеточной системы крови после продолжительного облучения в малых дозах / Л. Н. Ушенкова, В. К. Мазурик, В. Ф. Михайлов, Н. А. Водолазская // Радиологический съезд. Тезисы докладов. – Киев, 20-25 сентября 1993 г. – 1993. – С. 1026-1027.
3. Чорна В. І. Оцінка і прогноз медичних радіологічних наслідків аварії на ЧАЕС / В. І. Чорна, О. Л. Лянна // Наукові праці. – 2009. – Т. 116, Вип. 103. – С. 23-28.
4. Чумаченко В. Ю. Довідник по застосуванню біологічно активних речовин у тваринництві / В. Ю. Чумаченко, С. В. Стояновський, П. З. Лагодюк [та ін.]. – К.: Урожай, 1989. – 264 с.
5. Halliwell B. Free radicals, antioxidants, and human disease: where are we now / B. Halliwell, J. M. Gutteridge, C. E. Cross // J. Lab. Clin. Med. – 1992. – Vol. 119. – P. 598-520.

УДК 636. :616-001. 2:577. 164. 13+577. 213. 3[546. 41+546. 18]

ЗАСТОСУВАННЯ ВІТАМІНУ B_6 ДЛЯ КОРЕКЦІЇ ВПЛИВУ ГАМА-ОПРОМІНЕННЯ НА КОНЦЕНТРАЦІЮ РНК ТА ДНК У НАЙДОВШОМУ М'ЯЗІ СПИНИ КРОЛІВ

Костюк С. С.

Резюме. Радіація однаково впливає на концентрацію як рибонуклеїнової (РНК), так і дезоксирибонуклеїнової (ДНК) кислоти, однак остання більш вірогідно реагує на променеву радіацію. Внутрішньом'язове ведення кроликам піридоксину привело до вірогідного зростання концентрації ДНК, в порівнянні з контрольною групою, що вказує на позитивний вплив вітаміну B_6 на концентрацію ДНК при гострій променевої хворобі.

Ключові слова: кролі, рибонуклеїнова кислота, дезоксирибонуклеїнова кислота, кальцій, фосфор, гама опромінення, піридоксин.

УДК 636. :616-001. 2:577. 164. 13+577. 213. 3[546. 41+546. 18]

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВИТАМИНА B_6 ДЛЯ УСТРАНЕНИЯ ВЛИЯНИЯ ГАММА-ОБЛУЧЕНИЯ НА КОНЦЕНТРАЦИЮ РНК И ДНК В САМЫХ ДЛИННЫХ МЫШЦ СПИНЫ КРОЛИКОВ

Костюк С. С.

Резюме. Радиация одинаково влияет на концентрацию как рибонуклеиновой (РНК), так и дезоксирибонуклеиновой (ДНК) кислот, однако последняя более достоверно реагирует на лучевую радиацию. Внутримышечное ведение кроликам пиридоксина привело к достоверному росту концентрации ДНК по сравнению с контрольной группой, что указывает на позитивное влияние витамина B_6 на концентрацию ДНК при острой лучевой болезни.

Ключевые слова: кроли, рибонуклеиновая кислота, дезоксирибонуклеиновая кислота, кальций, фосфор, гама облучение, пиридоксин.

UDC 636. :616-001. 2:577. 164. 13+577. 213. 3[546. 41+546. 18]

Usage of Vitamin B_6 to Correct the Influence of Gamma Irradiation on the Concentration of RNA and DNA in the Longest Muscles of Rabbits

Kostiuk S. S.

Abstract. Radiation is equally valid in their concentration of nucleic acids, i. e. reduce its content, but significantly more DNA reacts to radiation. In experimental group, that was injected intramuscularly with vitamin B_6 concentration of DNA was considerably higher after exposure in the first and 35th day, indicating a positive effect of pyridoxine on content of DNA while exposed to body radiation.

The reaction content of nucleic acids in the longest muscle after radiation and the action of pyridoxine, its analysis shows that the same radiation effect on concentration of nucleic acids, i. e. reduce them, but significantly more DNA reacts to radiation. Notably that in experimental group, that was injected intramuscularly with vitamin B_6 concentration of DNA was significantly higher after exposure in the first and 35th day, indicating a positive effect of pyridoxine on content of DNA when exposed to body radiation.

If number of DNA exposure was $0,98 \pm 0,03$ mg % P, after irradiation decreased to $0,83 \pm 0,01$ mg % P, whereas in control group to $0,73 \pm 0,04$ mg % P, which is considerably less than the experimental group. It indicates a positive effect of vitamin B₆ content of nucleic acids in irradiated animals. On the fifth day after exposure concentration of DNA decreased in the longest muscle of the rabbits back to the first series of studies $0,78 \pm 0,04$ mg % P, on the 15th day – up to $0,73 \pm 0,02$ mg % R. In subsequent concentration of DNA in the longest muscle of the rabbits increased by 35th day to $0,83 \pm 0,02$ mg % P, 76th day – to $0,85 \pm 0,06$ mg % R.

Concentration of RNA in the longest muscle of first series rabbits to study exposure was $2,40 \pm 0,03$ mg % P and decreased after exposure to $2,35 \pm 0,03$ mg % P, on the fifth day increased up to $2,45 \pm 0,03$ mg % R. In subsequent-RNA in the back longest muscle of rabbits first series of studies has decreased by 15th day to $2,28 \pm 0,03$ mg % P and the same level was maintained until the end of the study. It should be noted that concentration of both RNA and DNA after irradiation changed in control, as well as experimental group and the first series of studies that RNA content of such significant difference between the control and experimental groups were found.

Concentration of RNA in the longest back muscle of rabbits in control group of the second series of researches normally was $2,45 \pm 0,02$ mg % P decreased after exposure to $2,38 \pm 0,01$ mg % P, on the first day after exposure – to $2,36 \pm 0,02$ mg % P, on the fifth day increased up to $2,45 \pm 0,04$ mg % P, on the 15th day lowered to $2,38 \pm 0,01$ mg % P, 35th day reduced to $2,30 \pm 0,04$ mg % P and 76th day increased to $2,48 \pm 0,03$ mg % R.

Comparison of RNA concentration in the longest back muscle of rabbits of the second series in control and experimental groups shows that no significant difference was found.

If concentration in the longest muscle in the back of the rabbits of control group exposure was $0,98 \pm 0,03$ mg % P, after irradiation decreased to $0,73 \pm 0,04$ mg % P, and in experimental group decreased only to $0,83 \pm 0,01$ mg % R. The difference between groups was significant ($P < 0.05$). Similar pattern was set and at 35th day after irradiation. Thus, in control group, concentration of DNA in the longest back muscle decreased to $0,72 \pm 0,04$ mg % P, and the research – to $0,82 \pm 0,04$ mg % P ($P < 0.05$). Considerable difference in concentration of DNA in the longest back muscle control and experimental groups in the last conducted study ($P < 0.05$). By the end of the study DNA content in experimental group almost was close to the value of the norm that cannot be stated about the content of RNA in experimental group.

Keywords: rabbits, ribonucleic acid, deoxyribonucleic acid, calcium, phosphorus, gamma irradiation, pyridoxine.

Рецензент – проф. Дубінін С. І.

Стаття надійшла 1. 08. 2014 р.