

## ПЕРЕБІГ ПРОМЕНЕВОЇ ХВОРОБИ ТА ДЕЯКІ КЛІНІЧНІ ПОКАЗНИКИ КРОЛИКІВ НА ФОНІ ДІЇ ВІТАМІНУ В<sub>6</sub>

*С. С. Костюк, В. Г. Стояновський*

Львівський національний університет ветеринарної медицини  
та біотехнологій імені С. З. Гжицького

*Досліджували вплив іонізуючої радіації на організм кроликів на фоні дії вітаміну В<sub>6</sub>. У результаті отриманих даних встановлено, що іонізуюча радіація негативно впливає на організм тварин, а саме зменшує відсоток загального білка, знижує рівень імунних білків: γ-глобулінів, приводить до поверхневого дихання і зменшення частоти серцевих скорочень, при цьому піридоксин нівелює шкідливий вплив радіації на організм тварин.*

**Ключові слова:** ПРОМЕНЕВА ХВОРОБА, КЛІНІЧНІ ПОКАЗНИКИ, КРОЛИКИ, ВІТАМІН В<sub>6</sub>

Вивчення характеру біологічної дії різних доз опромінення на живий організм, діагностика захворювання та профілактика опромінення залишається актуальним і на сьогоднішній день, особливо, коли існує загроза опромінення при різних аварійних ситуаціях на численних атомних електростанціях України.

Ефективне використання тварин в умовах інтенсифікації тваринництва вимагає глибокого розуміння особливостей фізіологічних процесів у тварин і птиці, а також змін, які виникають в організмі під впливом різноманітних факторів зовнішнього середовища, серед яких зустрічається іонізуюча радіація [1–4]. Через інтенсивне випробування ядерної енергетики, виникненням аварій на атомних електростанціях стають нові завдання вивчення особливостей дії іонізуючого випромінювання на живий організм і пошук речовин, які зменшували б шкідливий вплив іонізуючої радіації на живий організм і серед них суттєву роль як радіопротектор відіграє піридоксин (вітамін В<sub>6</sub>) [5–7]. Білки плазми крові, альбуміни і фібріноген, утворюються виключно в печінці, тоді як глобуліни, — ще й у кістковому мозку, селезінці, лімфатичних вузлах, брижейці кишечника. Вони виконують різноманітні функції: підтримують нормальний об'єм крові і постійну кількість води в тканинах. Як високомолекулярні колоїдні частинки, білки не можуть проходити через артеріальні стінки в тканинну рідину, вони притягують певну кількість води з тканин у кров і створюють онкотичний тиск. Особливо велике значення у створенні онкотичного тиску належить альбумінам, які мають меншу молекулярну масу і відрізняються більшою рухливістю, ніж глобуліни. На їх частку доводиться приблизно 80 % онкотичного тиску. Велику роль відіграють білки в транспорті поживних речовин [8].

Мета роботи — дослідити деякі клінічні показники і показники білкового обміну у кролів при променевої хворобі на фоні дії піридоксину (вітаміну В<sub>6</sub>), як радіопротектора.

### Матеріали і методи

Дослідження проводили на двох групах кроликів білий велетень по 5 тварин у групі, які добиралися за принципом параналогів. Тварин утримували в умовах віварію. Дослідження проводили в НДІ фізіології і екоімунології тварин і птиці ЛНУВМ та БТ імені С. З. Гжицького.

Дослідження проводили в дві серії. У першій серії досліджень вивчалася гостра променева хвороба тварин без будь-яких зовнішніх втручань. У другій — застосовувався до опромінення і протягом усього досліду після опромінення пріридоксін.

Таблиця 1

#### Підослідні тварини

Кролики	1-я серія досліджень		2-я серія досліджень	
	Вік (місяць)		Маса тіла (кг)	
	I група	II група	I група	II група
1	5	5	3,2	3,4
2	5	5	3,3	3,5
3	5	5	3,6	3,3
4	5	5	3,7	3,2
5	5	5	3,8	3,7

Тварини двох серій досліджень були розділені на дві групи: контрольну (I) і дослідну (II). Дослідній групі другої серії досліджень за день до опромінення і протягом усього досвіду вводили внутрішньом'язово 0,1 мл піридоксину гідрохлориду (вітамін В<sub>6</sub>). Тварин опромінювали рентгенівськими променями DL = 50, яка становила 1000 рентген (V — 190 кV, A — 20 mA), фокусна відстань — 62 см, потужність 20 P / хв. З метою фільтрації м'яких променів застосовувалися алюмінієвий і мідний фільтри (Cu — 0,5, Al — 1 мм). Опромінення було тотальним і одномоментним. Температуру тіла вимірювали ветеринарним термометром один раз на день (увечері). Частоту серцебиття і електрокардіограму досліджували за допомогою двоканального електрокардіографас з тепловими пір'ями — ЕК 2Т-0, 2. Спірографія визначалася з допомогою спірометру СГ-ІМ. Загальна кількість білка в сироватці крові визначали за допомогою рефрактометричеські рефрактометри ІР-22М. Білкові фракції розганяли горизонтально в агаровому гелі з наступним визначенням кожної фракції за допомогою денситометра ДМ-1. Статистичну обробку отриманого матеріалу проводили за методом Ойвіна (Ойвін І. А., 1960).

#### Результати та обговорення

**Температура тіла.** Після тотального й одномоментного опромінення кроликів рентгенівськими променями в той же день загинув один кролик контрольної групи першої серії досліджень від розриву шлунка. На 7 день — другий кролик з цієї ж групи. З дослідної групи першої серії досліджень на 5 день загинув один кролик, а на 9 день — другий. У другій серії досліджень в контрольній групі загинуло два кролики — один на третій день, другий — на 8 день. Слід зазначити, що у дослідній групі кроликів другої серії, якій вводився піридоксин, загибелі тварин не спостерігалось.

Як у першій, так і у дослідній групі кроликів нвблюдались алопеції в районі стегна і спини. Слід зазначити, що якщо в першій серії досліджень і в контрольній групі другої серії алопеції спостерігалися до кінця досліду, то у дослідній групі тварин, які отримували піридоксин алопеції до 50 дня досліджень зникли і на їх місці відновився шерстяний покрив. Якщо температура тіла до опромінення в нормі становила в середньому 39,0 °С, то через дві доби після опромінення вона становила 40,1 °С. Найбільш висока температура спостерігалася в кролика № 4, у якого вона утримувалася на високому рівні протягом всього досліду. На третій день температура наближалася до норми, однак на 6 добу різко знизилася і становила лише 37,7 °С. Починаючи з сьомого доби, температура тіла наближалася до вихідних величин і коливалася в межах норми до 30 діб. На 36 і 76 добу зареєстровано нове підвищення температури тіла (табл. 2). Якщо температура тіла кроликів контрольної групи другої серії досліджень була вищою за норму, або в її межах, то у тварин дослідної групи вона була високою майже протягом всього досвіду, що підтверджує підвищену реактивність

кроликів, які отримували піридоксин. Так достовірну різницю температури кроликів дослідної та контрольної групи було встановлено на 5 добу досліду (табл. 2).

**Частота серцебиття.** Частота серцевих скорочень у кроликів в нормі становила в середньому 290 скор. / хв. Після опромінення не тільки змінилася частота серцевих скорочень, але й окремі біоелектричні параметри серця. Так, через дві години після опромінення, частота серцевих скорочень становила в середньому 326 скор. / хв. У наступні дні частота серцевих скорочень була близька, як до опромінення і тільки на 56 добу і 76 добу вона різко знизилася і становила відповідно 255 і 220 скор. / хв. На відміну від норми, після опромінення на ЕКГ у всіх кроликів зубці Р і Т були згладжені. Тільки у кроля № 1 у першу добу після опромінення і на другу можна було розрізнити тільки зубець Т. У ці дні чітко реєструвався комплекс QRS. Лише на 20 добу, коли частота серцевих скорочень зменшилася до норми, з'явився зубець Т, а на 56 добу зубець Р в обох кроликів, коли середня частота серцевих скорочень становила 255 скор. / хв.

Таблиця 2

#### Клінічні показники в піддослідних тварин

Дні досліду	I-а серія дослідів			II-а серія дослідів		
	t <sup>0</sup>	ЧСС	ЧДР	t <sup>0</sup>	ЧСС	ЧДР
Піля опромінення	40,0±0,20	322±8,0	70,0±0,62	39,9±0,19	281±6,78	80,8±3,32
1-й	39,6±0,69	310±14,71	57,75±6,22	39,6±0,11	287±5,38	80,8±3,62
5-й	38,1±0,10	290±9,13	52,25±3,50	39,5±0,11	269±3,32	78,6±3,28
15-й	38,3±0,48	300±7,65	59,0±3,21	40,3±0,41	276±2,40	76,8±1,02
36-й	39,0±0,15	270±15,27	61,33±0,67	38,8±0,82	273±3,74	68,4±1,08
56й	38,9±0,23	255±2,88	67,0±0,58	39,2±0,10	247±6,63	60,4±2,01
76-й	38,8±0,14	293±8,82	64,33±3,48	39,5±0,21	254±5,79	70±1,22

Примітка: t<sup>0</sup> — температура тіла; ЧСС — частота серцевих скорочень; ЧДР — частота дихальних рухів

До кінця дослідження показники кардіограми вирівнювалися і особливо у кроля № 4. Введення піридоксину кроликам дослідної групи другої серії досліджень викликало зменшення частоти серцевих скорочень, яке було достовірним на 1, 5, 7 добу дослідження, вказує на зниження шкідливого вплив рентгенівського опромінення на організм тварин, так як у дослідній групі частота збільшувалася незначно, в порівнянні з контрольною (табл. 2).

**Частота і глибина дихання.** Частота дихальних рухів в нормі в середньому становила 72 за одну хвилину. Через дві години після опромінення частота дихальних рухів була близька до вихідної і в середньому становила 70 дихальних рухів на хвилину. Однак якщо глибина вдиху в нормі становила в середньому 57,5 мл, то в цей день вона становила лише 25 мл, тобто знизилася більш ніж у два рази (табл. 2). Хвилинка легенева вентиляція становила в нормі в середньому 4165 мл / хв. У день опромінення вона становила всього 1636 мл / хв повітря, що свідчить про поверхневе дихання. У наступні дні частота дихання періодично знижувалася і підвищувалася. Так, на другу добу вона становила 54, на третьому — 66 дихальних рухів на хвилину, на 5 — знову різко зменшилася. Далі частота дихання мала тенденцію до підвищення, проте до норми не повернулася, а починаючи з 56 діб досліду частота дихальних рухів як і частота серцевих скорочень знову істотно зменшилася.

**Загальний білок та білкові фракції.** Результати електрофоретичного аналізу сироваткових білків опромінених щурів свідчать про фазовому характер змін білків крові при гострому променевому ураженні. Перша фаза характеризується падінням концентрації сироваткових білків, в першу чергу альбумінів і настає відразу ж після опромінення. Повільне оновлення сироваткових альбумінів у щурів може бути пояснене ураженням печінки, де синтезується цей білок крові (Кургалюк Н. М. з співав. 2000). У другій, довшій фазі відбувається поступове відновлення в крові рівня білків з приростом альбумінів і

γ-глобулінів, що триває 9–10 днів (Білоусова О. М. з співавт., 1990). Автори відзначають, що гостра променева хвороба супроводжується кількісними змінами сироваткових протеїнів у уражених тварин. Ці зміни носять фазовий характер і α-глобулінів при збільшенні γ- і проявляються зниженням вмісту альбумінів і γ-глобулінів. Результати реакції загального білка і білкових фракцій, отриманих у першій серії досліджень, корелюють з наведеними вище літературними даними. До опромінення кількість загального білка в першій серії піддослідних тварин становив 6,8 % (рис. 1). У перші дні після опромінення відсоток загального білка знизився до 6,49. На 7 день спостерігалось ще більше зменшення — до 5,45. Ця величина була мінімальною протягом всього досвіду.

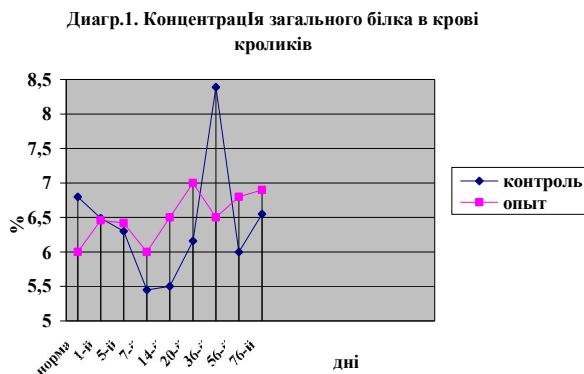


Рис. 1. Концентрація загального білка в крові кроликів

На 11 день відсоток загального білка виріс до 5,51. У подальшому він продовжував рости до 14 дня і на 17 день концентрація білка значно зменшилася і становила 6,16 %. На 20 день зареєстровано максимальне значення концентрації білка — 8,39 %. На 26 день після опромінення концентрація загального білка знизилася до 6,01 %, а далі вона зростала. Таким чином концентрація загального білка під впливом рентгенівського опромінення періодично знижувалася і підвищувалася. У кроликів дослідної групи другої серії досліджень, на відміну від контрольними, концентрація загального білка сироватки крові не зазнала різких коливань (рис. 1) і утримувалася в межах норми (6+1,5 %), що вказує на нормалізацію піридоксином концентрації загального білку крові в опроміненних кроликів. У контрольній групі тварин спостерігалася специфічна реакція білкових фракцій сироватки крові на тотальне гамма опромінення, і в цій презентації ми представляємо вміст альбумінів і глобулінів.

На 56 день променевої хвороби кількість загального білка було близьким до вихідної і становило 6,55 %. На рисунку 2 подана реакція утримання альбумінів у сироватці крові кролів контрольної і дослідної групи у другій серії досліджень. Слід зазначити, що концентрація альбумінів в крові кроликів контрольної групи зросла в середині досвіду порівняно з вихідною величиною на 12 %, в той час у тварин дослідної групи — лише на 4 %, що вказує на позитивний вплив вітаміну В<sub>6</sub> на білкову картину крові опроміненних кроликів.

Диагр.2.Концентрація альбумінів в крові кроликів

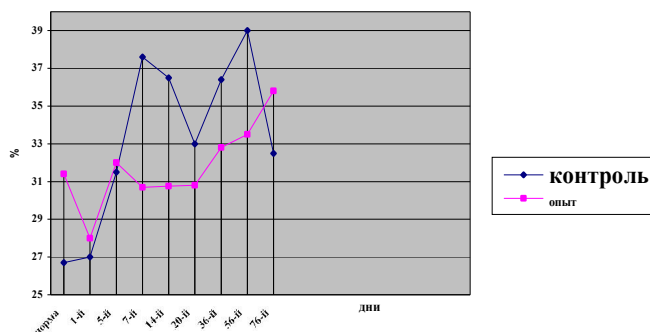


Рис. 2. Концентрація альбумінів у крові кроликів

Глобулінова фракції змінювалася під впливом піридоксину протилежно альбуміновій. Слід зазначити, що концентрація альбумінів в сироватці крові дослідної групи тварин збільшувалася під час досліджень і наприкінці досліду була статистично більшою на 3 % порівняно з контрольною групою, що вказує на позитивний вплив піридоксина на білоксинтезуючу функцію печінки. Аналогічні результати на щурах отримали [2–4].

### Висновки

Результати досліджень дозволяють стверджувати, що рентгенівське опромінення викликало зменшення концентрації загального білка при збільшенні відсотку альбумінів. Піридоксин підвищував імунну здатність організму, нормалізував концентрацію загального білка і білкових фракцій крові особливо  $\gamma$ -глобулінів. Вітамін B<sub>6</sub> позитивно впливає на показники білкового обміну в крові опромінених кролів, що свідчить про його радіопротекторні властивості

**Перспективи подальших досліджень.** Вивчити вплив рентгенівського опромінення на інші гематологічні показники у кролів.

*S. S. Kostiuk, W. G. Stojanovskij*

### MOTION OF RADIATION DISEASE ON SOME CLICAL INDICATORS IN RABBITS ON BACKGROUND OF B<sub>6</sub> .ACTION

#### S u m m a r y

The influence of ionizing radiation on rabbits' organism on background of b<sub>6</sub> .action was investigated. As the result of obtained data it was established that ionizing radiation has negative effects on animals' organism, namely decreases crude protein percent, decreases level of immune proteins:  $\gamma$ -globulins, leads to superficial respiration and decrease of systole, while pyridoxine lelels harmful radiation influence on animals' organism.

*С. С. Костюк, В. Г. Стояновский*

## **ХОД ЛУЧЕВОЙ БОЛЕЗНИ И НЕКОТОРЫЕ КЛИНИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КРОЛИКОВ НА ФОНЕ ДЕЙСТВИЯ ВИТАМИНА В6**

### **А н н о т а ц и я**

Исследовали влияние ионизирующей радиации на организм кроликов на фоне действия витамина В6. В результате полученных данных установлено, что ионизирующая радиация негативно влияет на организм животных, а именно уменьшает процент общего белка, снижает уровень иммунных белков:  $\gamma$ -глобулинів, приводит к поверхностному дыханию и уменьшению частоты сердечных сокращений, при этом пиридоксин нивелирует вредное влияние радиации на организм животных.

1. *Белусова О. Н.* Радиация и система крови / О. Н. Белусова, Т. Д. Горизонтов, М. И. Федотова. — М. : Атомиздат, 1990. — 126 с.

2. *Владимиров В. Г.* Радиопротекторы: структура и функции / В. Г. Владимиров, И. И. Красильников, О. В. Арапов. — К. : Наук.думка, 1989. — 262 с.

3. *Календо Г. С.* Ранние реакции клеток на ионизирующее излучение и их роль в защите и сенсбилизации / Г. С. Календо. — М. : Энергоиздат, 1982. — 97 с.

4. *Москалев Ю. И.* Отдаленные последствия воздействия ионизирующих излучений / Ю. И. Москалев. — М. : Медицина, 1991. — 464 с.

5. *Ойвін И. А.* Статистическая обработка результатов экспериментальных исследований / И. А. Ойвін // Патологическая физиология и экспериментальная терапия. — 1960. — № 4. — С. 76–85.

6. *Кургалюк Н. М.* Роль процессов ліпероксидації и антиоксидативной системы при ионизирующем облучении и введении интермедіатів циклу три карбоновых кислот : тр. научн конф / Н. М. Кургалюк, О. В. Горинь, О. В. Іккерт и др. // Научный вестник ЛДАВМ имени С. З. Гжицького. — Львов, 2000. — С. 29–32.

7. *Чумаченко В. Ю.* Довідник по застосуванню біологічно активних речовин / В. Ю. Чумаченко, С. В. Стояновский, Лагодюк и др. — К. : Урожай, 1989. — 264 с.

8. *Hugo Aebi.* Ection of vitamins on enzymes / Hugo Aebi // Trends pharm. Sci. — 1982. — 3, 4. — P. 150–152.

**Рецензент:** завідувач лабораторії живлення ВРХ, доктор сільськогосподарських наук, Вудмаска І. В.