

## КОРИГУЮЧИЙ ЕФЕКТ ПРИРОДНОГО ПОЛІФЕНОЛЬНОГО КОМПЛЕКСУ ЧЕРВОНОГО ВИНА НА СИСТЕМУ ПЕРИФЕРИЧНОЇ КРОВІ ЗА ДІЇ НИЗЬКИХ ДОЗ ІОНІЗУЮЧОГО ВИПРОМІНЮВАННЯ

У. Старанко<sup>1</sup>, Л. Дацюк<sup>1</sup>, А. Яланецький<sup>2</sup>, В. Гержикова<sup>2</sup>, В. Мізін<sup>2</sup>, Н. Сибірна<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Львівський національний університет імені Івана Франка  
вул. Грушевського, 4, Львів 79005, Україна  
e-mail: starankoulyana@gmail.com

<sup>2</sup>Національний інститут винограду і вина «Магарач»  
вул. Кірова, 31, Ялта, АР Крим, 98600, Україна  
e-mail: magarach@rambler.ru

Вивчено вплив споживання червоного виноградного вина на показники периферичної крові щурів за дії низькоінтенсивного іонізуючого випромінювання різної тривалості. Виявлено коригуючі властивості поліфенольних сполук виноградного вина на систему периферичної крові.

*Ключові слова:* низькоінтенсивне рентгенівське випромінювання, поліфенольні сполуки виноградного вина, система крові.

Широкомасштабні техногенні катастрофи, пов'язані з використанням джерел атомної енергії, супроводжуються опроміненням великої кількості людей і забрудненням навколишнього середовища.

Механізм ушкоджувальної дії радіації універсальний для всіх клітин організму. Він полягає у зміні структури біомолекул і виникненні та поглибленні радіоіндукованого оксидативного стресу.

Система крові виконує роль транспортного та комунікативного засобу в інтеграції обміну речовин і забезпечує гомеостаз організму. Вона має велику лабільність і цілу низку адаптивно-компенсаторних реакцій на дію як внутрішніх, так і зовнішніх чинників. Унікальність системи крові проявляється у тому, що патологічні зміни, які виникають за розвитку функціональних порушень інших органів і систем організму, різною мірою відбиваються на кількісних або якісних показниках циркулюючих клітин крові. Висока мітотична активність гемопоетичної тканини обумовлює її високу чутливість до дії іонізуючих випромінювань. Цим визначається важливість вивчення показників периферичної крові та виявлення закономірностей їхніх змін за впливу ушкоджувальних чинників навколишнього середовища.

Велика кількість досліджень присвячена вивченню радіаційного впливу на кровотворення у близькі [5, 6, 9], а також у віддалені терміни [1, 3, 7, 10] дії радіаційного чинника. Ґрунтовно досліджено вплив іонізуючого випромінювання високої інтенсивності на показники крові у найближчий період після опромінення [2, 10], значно менше – динаміку показників крові у пострадіаційний період. Належна увага приділена вивченню впливу короткотривалого та довготривалого низькоінтенсивного опромінення лише останнім часом [4, 11].

Підвищення радіорезистентності біологічних об'єктів було і залишається однією із центральних проблем сучасної радіобіологічної науки. Висока біологічна активність іонізуючого випромінювання, потенційна небезпека близьких і віддалених негативних

наслідків його впливу на здоров'я визначає необхідність пошуку ефективних засобів захисту організму від ушкоджувального впливу радіації. Найперспективнішими препаратами у цій сфері вважаються поліфенольні сполуки рослинного походження, в яких відсутня побічна токсична дія на організм.

Спектр фармакологічної активності поліфенольних сполук включає антиоксидантну, антигіпоксичну, протипухлинну, дезінтоксикаційну, біостимулювальну, регенеративну, протизапальну й адаптогенну дію на різні системи організму.

Поліфенольні сполуки поглинають вільні радикали і запобігають продовженню ланцюгових реакцій [12]. Важлива властивість поліфенольних сполук – їхня розчинність у воді та ліпідах. Із літературних джерел відомо [13], що епікатехіни та різноманітні проціанідини виступають сорбентами супероксидних радикалів і найбільш реактивних гідроксильних радикалів у водних розчинах, а етерифікація галової кислоти підвищує здатність димерів проціанідинів до поглинання вільних радикалів.

Дослідження природних радіопротекторних сполук становить значний інтерес для прикладних наук і практичної медицини.

Метою даної роботи було дослідити вплив споживання червоного виноградного вина на динаміку змін кількості клітинних елементів периферичної крові білих щурів за дії як низьких доз фракціонованого довготривалого, так і одноразового рентгенівського опромінення.

#### Матеріали та методи

Дослідження були проведені на білих безпородних щурах масою 180–220 г згідно з етичним кодексом МОЗ України. Тварини перебували у стаціонарних умовах віварію із забезпеченням вільного доступу до їжі та води. Щоб з'ясувати залежність показників периферичної крові піддослідних тварин за різних умов опромінення (фракційне 30-добове, сумарна поглинута доза 30 сГр та одноразове 30 сГр), визначали вихідні показники кожної тварини як контроль перед початком експерименту. У процесі досліджень щурі були поділені на групи: перша – тварини, яким за 10 діб до початку та впродовж експерименту давали з питною водою збагачене поліфенольними сполуками червоне виноградне вино «Бастардо», надане Національним інститутом винограду і вина «Магарач» (Крим), з розрахунку щодобової дози 300 мл/70 кг маси; друга – тварини, яких піддавали 30-денному впливу рентгенівського опромінення щодобовою дозою 1 сГр на апараті РУМ-17 з такими параметрами: шкірно-фокусна відстань 178 см, напруга 110 кВ, сила струму 4 мА, фільтри Cu 0,5 мм та Al 1,0 мм, потужність дози – 100 мГр·с<sup>-1</sup>; третья – тварини, які зазнавали фракційного опромінення за умов отримання з питною водою виноградного вина, як у першій групі щурів. Сумарна доза на 10-, 20- і 30-ту доби фракційного низькоінтенсивного опромінення становила відповідно 10, 20 та 30 сГр. Піддослідні тварини за одноразового опромінення в дозі 30 сГр (шкірно-фокусна відстань 95 см, напруга 130 кВ, сила струму 10 мА, фільтри Cu 0,5 мм та Al 1,0 мм, потужність дози – 8,3 мГр·с<sup>-1</sup>) отримували з питною водою вино за 10 діб до радіаційного впливу та впродовж 3-х діб експерименту. Дозу опромінення контролювали клінічним дозиметром типу 27012 (Otto Shon, Німеччина).

Концентрацію гемоглобіну досліджували стандартним ціанметгемоглобіновим методом, кількість еритроцитів і лейкоцитів – уніфікованим методом підрахунку в камері Горяєва, відсоток ретикулоцитів – підрахунком на мазках після суправітального фарбування блискучим крезиловим синім (brilliant cresyl blue). За отриманими значеннями вмісту гемоглобіну і кількості еритроцитів розраховували середній вміст гемоглобіну в одному еритроциті. Лейкоцитарну формулу визначали загальноприйнятим методом [8].

Результати досліджень обробляли статистично з використанням програми Origin Pro. Відмінність досліджуваних показників вважалася статистично вірогідною при  $P < 0,05$ .

### Результати і їхнє обговорення

Характеристика кількісного та якісного складу клітин периферичної крові є надзвичайно важливою для виявлення патологічних змін як у самій системі крові, так і в інших органах і тканинах. Вона дає можливість оцінити стан функціональних резервів організму та напрям адаптивно-компенсаторних реакцій у відповідь на зміну інтенсивності й характеру впливу зовнішніх чинників.

Аналіз досліджуваних показників периферичної крові щурів (кількості лейкоцитів, еритроцитів, відсоткового вмісту ретикулоцитів і вмісту гемоглобіну), а також середній вміст гемоглобіну в одному еритроциті за умов фракційного рентгенівського опромінення та на фоні споживання з питною водою червоного виноградного вина (табл. 1) не виявив достовірних відхилень від контрольних значень у всі терміни експерименту. Обраний спосіб взяття крові (з хвостової вени) дав змогу провести аналіз динаміки змін досліджуваних показників окремо для кожної піддослідної тварини упродовж експерименту.

Таблиця 1

Показники периферичної крові щурів за умов фракційного рентгенівського опромінення щодобовою дозою 1 сГр та споживання червоного виноградного вина ( $M \pm m$ ,  $n=6-8$ )

Умови експерименту	Показники	Контроль	Доби експерименту		
			10-та	20-та	30-та
Споживання вина	Лейкоцити, $10^9/\text{л}$	$3,90 \pm 1,08$	$3,01 \pm 0,31$	$3,16 \pm 0,43$	$3,25 \pm 0,64$
	Еритроцити, $10^{12}/\text{л}$	$8,58 \pm 0,81$	$7,95 \pm 0,59$	$7,64 \pm 0,42$	$7,41 \pm 0,84$
	Ретикулоцити, %	$3,74 \pm 0,66$	$4,06 \pm 0,84$	$3,85 \pm 0,45$	$3,69 \pm 0,57$
	Гемоглобін, г/л	$144,15 \pm 3,92$	$148,26 \pm 8,48$	$138,77 \pm 4,00$	$146,34 \pm 9,20$
	Сер. вміст Нв /ер., пг	$16,79 \pm 1,20$	$18,65 \pm 1,01$	$18,15 \pm 0,92$	$19,75 \pm 2,06$
Опромінення	Лейкоцити, $10^9/\text{л}$	$3,92 \pm 0,75$	$3,05 \pm 0,58$	$3,57 \pm 0,42$	$2,92 \pm 0,34$
	Еритроцити, $10^{12}/\text{л}$	$7,63 \pm 0,57$	$6,83 \pm 0,68$	$7,70 \pm 0,53$	$7,45 \pm 0,62$
	Ретикулоцити, %	$3,47 \pm 0,65$	$3,46 \pm 0,50$	$4,16 \pm 0,64$	$3,08 \pm 0,48$
	Гемоглобін, г/л	$144,14 \pm 3,92$	$142,37 \pm 4,04$	$136,62 \pm 4,63$	$148,04 \pm 3,62$
	Сер. вміст Нв /ер., пг	$19,03 \pm 1,26$	$21,21 \pm 2,22$	$17,88 \pm 1,35$	$19,45 \pm 1,18$
Опромінення і споживання вина	Лейкоцити, $10^9/\text{л}$	$3,60 \pm 0,66$	$4,12 \pm 1,50$	$3,75 \pm 1,79$	$3,06 \pm 0,35$
	Еритроцити, $10^{12}/\text{л}$	$6,95 \pm 0,67$	$6,99 \pm 0,69$	$6,75 \pm 0,87$	$8,04 \pm 0,71$
	Ретикулоцити, %	$2,97 \pm 1,03$	$3,54 \pm 0,87$	$3,55 \pm 0,82$	$3,39 \pm 0,61$
	Гемоглобін, г/л	$142,59 \pm 3,32$	$130,90 \pm 7,13$	$132,45 \pm 12,45$	$140,28 \pm 11,67$
	Сер. вміст Нв /ер., пг	$20,66 \pm 1,80$	$18,82 \pm 1,34$	$19,78 \pm 2,06$	$17,49 \pm 1,27$

Виявлено тенденцію до зниження кількості лейкоцитів на 10-ту добу експерименту, повернення показників до контрольних значень на 20-ту і незначне зниження на 30-ту добу за дії іонізуючої радіації (рис. 1).

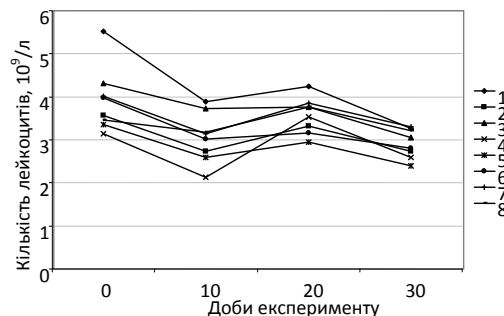


Рис.1. Динаміка зміни кількості лейкоцитів за умов фракційного рентгенівського опромінення щодобовою дозою 1 сГр (1–8 – індивідуальні показники кожної тварини).

Аналогічна картина спостерігалась і щодо характеру кількісних змін вмісту еритроцитів у периферичній крові щурів – зниження кількості еритроцитів на 10-ту добу, незначне підвищення на 20-ту та повернення до контрольних значень на 30-ту добу радіаційного впливу (рис. 2), що свідчить про адаптивно-компенсаторну реакцію системи крові на вплив низькоінтенсивного рентгенівського випромінювання.

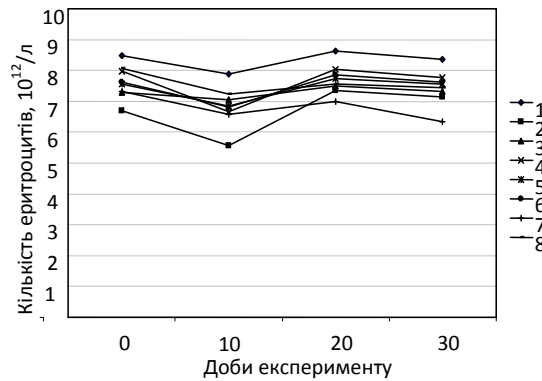


Рис. 2. Динаміка змін кількості еритроцитів за умов фракційного рентгенівського опромінення дозовою 1 сГр (1–8 – індивідуальні показники кожної тварини).

При аналізі вмісту гемоглобіну в периферичній крові виявлено поступове зниження цього показника на 10-ту і 20-ту доби та різке зростання вище контрольного значення на 30-ту добу опромінення (рис. 3).

Хвилеподібний характер змін є характерним при задіянні резервних ресурсів і реалізації адаптивних реакцій організму у відповідь на дію зовнішніх чинників.

Якщо за впливу довготривалого низькоінтенсивного іонізуючого випромінювання у 2-й групі щурів простежувалась однозначна тенденція зміни показників крові, то у 1-й та у 3-й групах тварин (споживання вина та опромінення на фоні споживання вина, відповідно) не спостерігалось даних закономірностей у динаміці досліджуваних показників. Очевидно, за умов опромінення реалізувався компенсаторний механізм, спрямований на ліквідацію ушкоджень клітинних елементів, і зміни носили односпрямований характер.

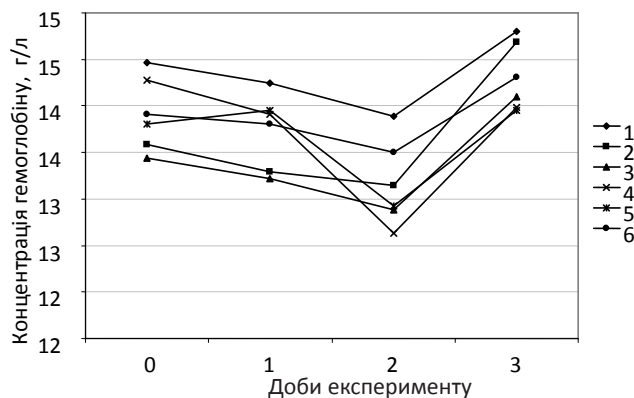


Рис. 3. Динаміка змін вмісту гемоглобіну за умов фракціонованого рентгенівського опромінення щодобовою дозою 1 сГр (1–6 – індивідуальні показники кожної тварини).

За умов споживання вина з високим вмістом поліфенольних сполук – природних антиоксидантів, здатних знешкоджувати вільні радикали, хелатувати іони двовалентних металів, модулювати активність антиоксидантних ензимів, запобігаючи оксидативній модифікації важливих біомолекул, організм кожної тварини реагував індивідуально. Тому нам не вдалося виявити однозначного характеру змін показників крові за умов споживання червоного виноградного вина на фоні впливу довготривалого радіаційного чинника.

Більш виражені зміни досліджуваних показників периферичної крові щурів були виявлені за дії одноразового опромінення в дозі 30 сГр.

Так, встановлено (табл. 2) зниження кількості лейкоцитів за радіаційного впливу в 2 рази уже на 24-ту годину експерименту, тоді як на фоні споживання вина – в 1,6 разу лише на 72-гу годину досліду. Як за опромінення, так і за радіаційного впливу на фоні споживання червоного вина виявлено зниження абсолютної кількості ретикулоцитів на 24-ту годину експерименту в 2,1 та 2 рази відповідно.

Таблиця 2

Показники периферичної крові щурів за умов рентгенівського опромінення дозою 30 сГр та споживання червоного виноградного вина ( $M \pm m$ ,  $n=6-8$ )

Умови експерименту	Показники	Контроль	Години експерименту		
			24-га	48-ма	72-га
Опромінення	Лейкоцити, $10^9/л$	3,83±0,81	1,64±0,44*	3,52±0,78	2,58±0,27
	Еритроцити, $10^{12}/л$	8,08±0,60	6,75±0,60	7,55±0,85	7,24±0,24
	Ретикулоцити %	3,44±0,95	1,88±0,29	2,05±0,45	2,29±0,94
	Ретикулоцити $10^9/л$	267,50±73,2	126,70±19,70*	154,70±45,70	165,60±68,20
	Гемоглобін, г/л	143,04±7,28	137,98±1,42	140,46±8,33	140,65±4,93
Опромінення і споживання вина	Сер. вміст Нв /еритр., пг	16,79±1,20	20,58±1,83	18,72±1,75	19,44±0,95
	Лейкоцити, $10^9/л$	3,96±0,66	3,54±0,66	2,86±0,99	2,07±0,59*
	Еритроцити, $10^{12}/л$	7,96±0,37	8,07±0,47	8,24±0,11	7,38±0,40
	Ретикулоцити %	3,57±0,82	1,75±0,58	1,95±0,40	2,21±1,81
	Ретикулоцити $10^9/л$	284,17±65,30	140,90±24,90*	160,70±32,90	163,10±86,10
	Гемоглобін, г/л	144,03±5,27	151,95±5,89	147,82±13,00	136,51±6,76
	Сер. вміст Нв /еритр., пг	18,09±1,62	18,83±0,89	17,94±0,93	18,49±0,77

**Примітка.** \* – відмінність достовірна порівняно з контролем ( $P < 0,05$ ).

Очевидно, цитопротекторний потенціал поліфенольних сполук виноградного вина зберігався впродовж 48 годин після опромінення, і лише на 72-гу годину були виявлені зміни, які за дії радіаційного чинника проявлялися уже на 24-ту годину. Зменшення вмісту ретикулоцитів на 24-ту годину експерименту як за умов опромінення, так і за радіаційного впливу на фоні споживання вина, свідчить про гіпорегенеративність кісткового мозку. Доза у 30 сГр належить до низьких, але її ушкоджувальна дія проявляється, перш за все, на швидкопроліферуючих клітинах, зокрема, червоного паростка кровотворної системи, тому виявлене зменшення кількості ретикулоцитів обумовлене або пригніченням проліферативних процесів, або пришвидшеним їхнім дозріванням у кров'яному руслі.

Аналіз лейкоцитарної формули крові, представленої у табл. 3, не виявив відхилень від контрольних значень співвідношення клітин гранулоцитарного та лімфоїдного паростків за всіх умов експерименту, тоді як при аналізі абсолютних показників (табл. 4) встановлені окремі достовірні зміни. Зокрема, показовим є зниження вмісту лімфоцитів у 1,4 разу як за умов опромінення, так і на фоні споживання червоного вина на 30-ту добу експерименту. Встановлено відносний моноцитоз за умов опромінення на фоні споживання з питною водою червоного вина на 20-ту добу (див. табл. 3) та абсолютний (табл. 4) на 10-ту і 20-ту доби експерименту, коли спостерігалася зростання кількості моноцитів у 2 і

3,1 разу, відповідно, відносно вихідних значень контролю. Поряд з активацією неспецифічних механізмів фагоцитарного захисту за умов опромінення на фоні споживання червоного вина, збільшення вмісту моноцитів обумовлено і їхньою значною роллю у формуванні імунної відповіді, що підтверджує дані стосовно імуностимулюючих властивостей поліфенольних сполук [14].

Таблиця 3

Лейкоцитарна формула крові щурів за умов фракційного рентгенівського опромінення щодобовою дозою 1 сГр та споживання червоного виноградного вина, % (M±m, n=6–8)

Умови експерименту	Показники	Контроль	Доби експерименту		
			10-та	20-та	30-та
Споживання вина	Паличкоядерні нейтрофіли	5,62±2,14	4,70±1,53	4,39±1,71	7,03±1,93
	Сегментоядерні нейтрофіли	10,37±2,36	7,66±1,60	5,52±1,73	9,04±2,86
	Еозинофіли	1,57±0,51	3,03±0,81	3,49±0,77	2,74±1,31
	Моноцити	5,42±1,34	3,85±1,99	5,95±2,65	5,47±2,81
Опромінення	Лімфоцити	76,96±4,67	80,49±2,90	80,65±3,11	75,72±4,46
	Паличкоядерні нейтрофіли	8,02±2,22	8,99±2,43	5,19±2,13	6,10±1,51
	Сегментоядерні нейтрофіли	9,79±4,15	9,49±4,06	8,97±2,15	12,71±2,61
	Еозинофіли	2,84±1,00	3,62±0,50	2,64±0,80	2,64±0,39
Опромінення і споживання вина	Моноцити	5,61±1,72	5,36±0,87	4,91±1,01	5,40±1,93
	Лімфоцити	73,74±7,06	72,55±7,63	78,29±2,60	73,01±3,58
	Паличкоядерні нейтрофіли	4,91±0,68	4,55±1,57	4,29±1,56	6,26±1,00
	Сегментоядерні нейтрофіли	6,83±1,79	9,50±4,03	7,27±1,96	10,60±3,03
Опромінення і споживання вина	Еозинофіли	2,44±0,96	2,89±1,57	3,46±1,48	5,39±2,17
	Моноцити	2,34±0,23	4,13±1,12	7,23±2,93*	4,90±3,07
	Лімфоцити	78,45±2,67	78,78±6,89	78,18±3,18	72,64±3,38

**Примітка.** \* – достовірно порівняно з контролем (P<0,05).

Таблиця 4

Абсолютні показники лейкоцитів периферичної крові щурів за умов фракційного рентгенівського опромінення щодобовою дозою 1 сГр та споживання червоного виноградного вина, млн./л (M±m, n=6–8)

Умови експерименту	Показники	Контроль	Доби експерименту		
			10-та	20-та	30-та
Споживання вина	Паличкоядерні нейтрофіли	219,42±83,45	141,44±45,98	138,67±54,19	228,64±62,62
	Сегментоядерні нейтрофіли	404,41±92,20	230,72±48,15	174,64±123,13	293,85±92,91
	Еозинофіли	61,37±20,18	91,21±24,54	110,32±24,44	89,14±42,60
	Моноцити	211,63±52,26	116,08±59,96	187,99±83,64	177,72±91,48
Опромінення	Лімфоцити	3001,54±831,30	2422,81±87,25	2548,65±98,32	2460,93±144,84
	Паличкоядерні нейтрофіли	303,26±84,01	270,52±73,04	163,92±67,32	171,31±42,48
	Сегментоядерні нейтрофіли	370,03±156,85	285,57±122,33	283,63±67,98	357,15±73,42
	Еозинофіли	107,22±37,92	109,01±15,10	83,32±25,34	74,17±39,13
Опромінення і споживання вина	Моноцити	212,10±64,91	161,37±26,32	155,12±31,94	151,82±54,35
	Лімфоцити	2787,5±266,7	2183,7±229,6	2474,0±82,1	2051,5±100,5*
	Паличкоядерні нейтрофіли	176,6±24,5	187,3±64,6	160,7±64,4	191,7±30,6
	Сегментоядерні нейтрофіли	245,9±64,5	391,6±166,0	272,6±80,8	324,4±92,8
Опромінення і споживання вина	Еозинофіли	87,7±34,6	119,1±64,7	129,8±60,9	165,0±66,4
	Моноцити	84,4±8,3	170,1±46,0*	271,3±120,8*	150,0±94,0
	Лімфоцити	3004,1±96,0	3245,6±283,7	2931,7±131,2	2222,8±103,4*

**Примітка.** \* – достовірно порівняно з контролем (P<0,05).

Одноразове рентгенівське опромінення щурів у дозі 30 сГр (табл. 5) призводило до стійкого зростання відсоткового вмісту паличкоядерних нейтрофілів упродовж експерименту (збільшення у 2,4 разу на 72-гу годину) при тенденції до зниження вмісту сегментоядерних гранулоцитів. За дії радіації на фоні споживання з питною водою виноградного

вина не виявлено різких коливань у співвідношенні нейтрофільних гранулоцитів, за винятком зниження вмісту сегментоядерних нейтрофілів у 2 рази лише на 24-ту годину досліду при незмінному пулі паличкоядерних клітин. Очевидно, зменшення пулу сегментоядерних нейтрофілів у кров'яному руслі на першу та другу доби опромінення і за комбінованого впливу радіації та вина лише на першу добу експерименту, пов'язане з їхньою посиленою міграцією у тканини організму. Однак розвиток і перебіг даного процесу істотно відмінний за радіаційного впливу на фоні споживання вина порівняно з опроміненням, про що свідчать дані абсолютних величин вмісту окремих форм лейкоцитів периферичної крові шурів (табл. 6).

Таблиця 5

Лейкоцитарна формула крові шурів за умов рентгенівського опромінення дозою 30 сГр та споживання червоного виноградного вина ( $M \pm m$ ,  $n=6-8$ )

Умови експерименту	Показники	Контроль	Години експерименту		
			24-га	48-ма	72-га
Опромінення	Паличкоядерні нейтрофіли	2,54±0,23	4,44±1,66	3,66±1,34	6,01±0,98*
	Сегментоядерні нейтрофіли	18,69±2,07	11,95±3,69	10,02±4,19	16,51±2,38
	Еозинофіли	4,26±1,30	3,89±0,29	2,50±0,93	3,98±0,99
	Моноцити	4,14±0,39	4,69±1,89	4,07±0,34	5,98±0,83
Опромінення і споживання вина	Лімфоцити	71,24±3,72	75,04±5,58	79,74±6,35	67,51±3,31
	Паличкоядерні нейтрофіли	1,51±0,13	3,71±1,91	1,24±0,17	1,65±0,59
	Сегментоядерні нейтрофіли	19,99±4,00	9,62±1,03*	19,69±3,14	15,49±4,54
	Еозинофіли	4,57±2,30	3,79±1,76	4,62±1,57	3,83±1,70
	Моноцити	4,85±0,79	3,40±0,34	4,49±0,92	5,75±2,47
	Лімфоцити	69,94±5,73	79,38±4,12	71,14±5,26	73,04±8,19

**Примітка.** \* – достовірно порівняно з контролем ( $P < 0,05$ ).

Таблиця 6

Абсолютні показники вмісту окремих форм лейкоцитів периферичної крові шурів за умов рентгенівського опромінення дозою 30 сГр та споживання червоного виноградного вина, млн/л ( $M \pm m$ ,  $n=6-8$ )

Умови експерименту	Показники	Контроль	Години експерименту		
			24-га	48-ма	72-га
Опромінення	Паличкоядерні нейтрофіли	98,43±23,50	72,82±27,24	128,82±47,20	155,11±15,32*
	Сегментоядерні нейтрофіли	715,83±127,56	196,08±60,51*	352,75±147,53*	426,07±61,41*
	Еозинофіли	163,16±42,51	63,82±4,81*	88,03±32,76	102,70±25,52
	Моноцити	158,56±36,89	76,96±31,07	143,31±12,08	154,33±21,41
Опромінення і споживання вина	Лімфоцити	2728,33±145,54	1230,72±91,54*	2806,89±223,51	1741,84±85,43*
	Паличкоядерні нейтрофіли	57,63±5,12	131,36±67,63*	35,52±4,97*	34,27±12,26
	Сегментоядерні нейтрофіли	765,64±153,08	340,51±36,51*	563,10±89,82	320,62±94,09*
	Еозинофіли	174,81±88,00	134,28±62,36	132,13±44,97	79,36±35,24
	Моноцити	185,83±40,37	120,43±22,06	128,48±26,32	119,02±51,18
	Лімфоцити	2678,56±219,64	2810,17±145,84	2034,61±150,44	1511,91±169,53*

**Примітка.** \* – достовірно порівняно з контролем ( $P < 0,05$ ).

Так, за радіаційного впливу на 24-ту годину встановлено достовірне зниження як загального вмісту лейкоцитів, так і окремих форм клітин. Зокрема, вміст сегментоядерних нейтрофілів нижчий від контрольних показників у 3,6 разу, лімфоцитів – у 2,2 разу, еозинофілів – у 2,6 разу, тоді як за опромінення на фоні споживання вина виявлено

достовірне зниження кількості сегментоядерних нейтрофілів у 2,2 разу та зростання у 2,3 разу вмісту паличкоядерних гранулоцитів. Достовірне зростання вмісту паличкоядерних нейтрофілів у 1,5 разу до 72-ї години після радіаційного впливу супроводжується і підвищенням вмісту сегментоядерних клітин, яке, однак, на 72-гу годину становить лише 60% від контролю. За опромінення на фоні попереднього 10-добового споживання з питною водою вина зниження вмісту сегментоядерних нейтрофілів на 48-му та 72-гу години було менш вираженим і не супроводжувалося зростанням пулу паличкоядерних нейтрофілів.

Показовим ефектом впливу рентгенівського опромінення щурів дозою 30 сГр на фоні споживання вина є зміни вмісту лімфоцитів периферичної крові. Якщо за умов опромінення вміст лімфоцитів знижувався до 45% на 24-ту годину і становив 64% від рівня контролю на 72-гу годину експерименту, то за опромінення на фоні споживання вина зниження вмісту лімфоцитів до 56% від контролю було виявлене лише на 72-гу годину досліду.

Таким чином, виявлено позитивний коригуючий ефект поліфенольних сполук виноградного вина на цитологічні показники периферичної крові щурів у ранні терміни променевого ураження.

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. *Бриллиант М. Д., Воробьев А. И.* Изменение некоторых показателей периферической крови при тотальном облучении человека // Проблемы гематологии и переливания крови. 1972. № 1. С. 7–11.
2. *Гольдберг Е. Д., Лапина Г. Н., Карпова Г. В.* Новые данные к механизму образования гигантских нейтрофильных лейкоцитов при острой лучевой болезни // Вопросы радиобиол. и биол. действия цитостатических препаратов. 1971. Т. 3. С. 43–46.
3. *Грибова И. А., Солдатова В. А.* Состояние крови у лиц, перенесших хроническую лучевую болезнь // Восстановительные и компенсаторные процессы при лучевых поражениях: Материалы VI Всесоюз. науч. конф. Л., 1973. С. 64.
4. *Гусаров И. И., Дубовской А. В.* Радонотерапия и радиационный гормезис // Мед. радиолог. и радиацион. безопасность. 1999. № 2. С. 18–25.
5. *Запольская Н. А., Борисова В. В., Жорно Л. Я.* Количественная оценка восстановительных реакций в крови после однократного и хронического гамма-облучения // Восстановительные и компенсаторные процессы при лучевых поражениях: Материалы VI Всесоюз. науч. конф. Л., 1973. С. 69.
6. *Кейзер С. А., Молчанов М. Г.* Изменение гемопоэза у белых крыс при однократном и хроническом воздействии гамма-лучей // Вопросы радиобиологии. 1968. С. 78–85.
7. *Колмогорова Л. А.* Состояние эритронов в условиях длительного фракционированного облучения // Вопросы радиобиологии и биологического действия цитостатических препаратов. 1976. Т. 7. С. 127–132.
8. *Лабораторные методы исследования в клинике / Под ред. В.В. Меньшикова.* М.: Медицина, 1987. 367 с.
9. *Маркосян В. С., Синонян Н. О., Арутюнян Р. А.* Изучение изменений лейкопоэтической активности крови животных, подвергнутых воздействию ионизирующего излучения // Восстановительные и компенсаторные процессы при лучевых поражениях: Материалы VI Всесоюз. науч. конф. Л., 1973. С. 58–59.
10. *Шмелева Н. И.* Особенности эритропоэза у животных, перенесших острую лучевую болезнь // Радиобиология. 1972. № 4. С. 427–437.
11. *Ярмоненко С. П.* Кризис радиобиологии и ее перспективы, связанные с изучением гормезиса // Мед. радиолог. и радиацион. безопасность. 1997. № 2. С. 5–10.



12. *Masquelier J.* Historic Note on OPC. Procyanidines de France. Paris: Martillac, 1991. 258 p.
13. *Silva R. C., Darmon N., Fernandez Y. et al.* Oxygen free radical scavenger capacity in aqueous models of different procyanidins from grape seeds // *J. Agric Food Chem.* 1991. Vol. 39. P. 1549–1552.
14. *Vinardell Pilar M., Montserrat M.* Immunomodulatory effects of polyphenols // *EJEFAChe.* 2008. N. 7 (8). P. 3356–3362.

*Стаття: надійшла до редакції 25.08.11*

*доопрацьована 13.10.11*

*прийнята до друку 14.10.11*

### **CORRECTIVE EFFECT OF NATURAL POLYPHENOL COMPLEX OF RED WINE ON BLOOD PERIPHERAL SYSTEM UNDER LOW DOSES OF IONIZING RADIATION**

**U. Staranko<sup>1</sup>, L. Datsyuk<sup>1</sup>, A. Yalanecky<sup>2</sup>, V. Gerzhykova<sup>2</sup>, V. Mizin<sup>2</sup>, N. Sybirna<sup>1</sup>**

*<sup>1</sup>Ivan Franko National University of Lviv  
4, Hrushevskiy St., Lviv 79005, Ukraine  
e-mail: starankoulyana@gmail.com*

*<sup>2</sup>National Institute for Vine and Wine "Magarach", Ukraine  
31, Kirov St., Yalta, Crimea, 98600, Ukraine  
e-mail: magarach@rambler.ru*

It was studied the effect of red wine consumption by rats on peripheral blood system under the condition of the influence of different terms of exposure to low level ionizing radiation. It was established the corrective effects of red wine polyphenol compounds on the peripheral blood system.

*Key words:* low level ionizing radiation, red wine polyphenol compounds, the blood system.

### **КОРРИГИРУЮЩИЙ ЭФФЕКТ ПРИРОДНОГО ПОЛИФЕНОЛЬНОГО КОМПЛЕКСА КРАСНОГО ВИНА НА СИСТЕМУ ПЕРИФЕРИЧЕСКОЙ КРОВИ ПРИ ДЕЙСТВИИ НИЗКИХ ДОЗ ИОНИЗИРУЮЩЕГО ИЗЛУЧЕНИЯ**

**У. Старанко<sup>1</sup>, Л. Дацюк<sup>1</sup>, А. Яланецкий<sup>2</sup>, В. Гержикова<sup>2</sup>, В. Мизин<sup>2</sup>, Н. Сибирная<sup>1</sup>**

*<sup>1</sup>Львовский национальный университет имени Ивана Франко  
ул. Грушевского, 4, Львов 79005, Украина  
e-mail: starankoulyana@gmail.com*

*<sup>2</sup>Национальный институт винограда и вина «Магарач»  
ул. Кирова, 31, Ялта, АР Крым 98600, Украина  
e-mail: magarach@rambler.ru*

Изучено влияние употребления красного виноградного вина на показатели периферической крови крыс при действии низкоинтенсивного ионизирующего излучения различной длительности. Выявлены корректирующие свойства полифенольных соединений виноградного вина на систему периферической крови.

*Ключевые слова:* низкоинтенсивное рентгеновское излучение, полифенольные соединения виноградного вина, система крови.