

ВПЛИВ РІЗНИХ ДОЗ УФ-ОПРОМІНЕННЯ НА ДЕЯКІ ПОКАЗНИКИ КРОВІ

В. І. Ісаєнко

Відділ радіаційної біофізики Інституту фізіології ім. О. О. Богомольця АН УРСР, Київ

Відомо, що при опроміненнях шкіри ультрафіолетовими (УФ) променями в ній утворюється ряд активних продуктів фотохімічних реакцій, які, потрапивши в кровострумінь і далі в органи і тканини, взаємодіють з різними клітинними структурами, поширюють ефект опромінення на весь організм. До таких продуктів фотохімічних реакцій належать вільні радикали [1, 6], ацетилхолін, гістамін, гістаміно-подібні Н-речовини [12].

Крім того, подразнюючи нервові закінчення в шкірі, ці речовини викликають ряд рефлекторних зрушень як у самій шкірі, так і в інших тканинах та системах організму [2, 11 та ін.].

Деякі автори [2, 3, 7 та ін.] показали, що УФ-промені впливають на кровотворення, підвищуючи як кількість еритроцитів, так і концентрацію гемоглобіну крові у опромінених тварин. Одночасно було встановлено збільшення поверхні еритроцитів.

В ряді праць [4, 9] було показано, що опромінення УФ-променями підвищує концентрацію загального білка та його фракцій. Водночас інші автори [10 та ін.] встановили, що при УФ-опроміненні спостерігається зниження концентрації загального білка, а також його фракцій.

Л. Ф. Лаврентьева і І. А. Кружковська [8] вивчаючи вплив УФ-променів на фосфорно-кальцієвий обмін, показали, що в крові після опромінення концентрація кальцію знижується. Проте М. А. Каменцева-Царевська [5] прийшла до висновку, що концентрація кальцію в крові після УФ-опромінення підвищується, а концентрація калію знижується.

Отже, дані, що є в літературі щодо вмісту загального білка та його фракцій, концентрації кальцію, калію і натрію в сироватці крові при дії на організм УФ-променів, нечисленні і в багатьох випадках суперечливі.

Нашим завданням було вивчити зміни білкового та мінерального складу (Са, К та Na) сироватки крові після опромінення тварин різними дозами УФ-променів.

Методика досліджень

Досліди проводились в умовах хронічного експерименту на собаках-самцях, віком від трьох до чотирьох років. Тварин утримували в закритих приміщеннях, повноцінна годівля була однаковою на протязі всього періоду досліджень.

Джерелом ультрафіолетових променів була ртутно-кварцова лампа ПРК-2. Піддослідні тварини були опромінені різними дозами, інтегральним потоком ультрафіолетових променів.

За одну-дві доби перед опроміненням у собак на правому боці старанно й обережно, щоб не травмувати шкіру, вистригали та вибривали ділянку шкіри площею 100—120 см². Лампу ПРК-2 встановлювали на відстані 40 см від опромінюваної ділянки шкіри. Тривалість опромінення становила: 1) 60 хв; 2) 30 хв і 3) 20 хв триразово з інтервалом між опроміненнями в 48 год.

Спостереження за зміною застосовуваних показників проводили протягом одного місяця перед опроміненням і одного місяця після нього. Кров брали у собак з поверхневих вен кінцівок через кожні 48 год на протязі всього періоду досліджень. Сироватку відділяли центрифугуванням.

Загальну концентрацію білка сироватки крові визначали купросульфатним методом за Філіпсом.

Розділення білків сироватки на фракції (альбуміни, альфа-, бета- і гамма-глобуліни) проводили електрофоретично на папері з використанням веронал-ацетатного буфера (рН 8,6) при напрузі на електродах 150 в і силі електричного струму на кожний сантиметр фореграни в 0,3 ма.

Концентрацію кальцію, калію та натрію визначали за допомогою полум'яної фотометрії.

Одночасно з дослідженнями концентрації кальцію, калію та натрію в сироватці крові, ми вивчали та і гематокритне число крові.

Термічну стійкість сироватки визначали за допомогою опромінення та цільної крові з допомогою статистичної обробки результатів.

Статистична обробка результатів проведена методом непрямих в

Експериментальні дані за впливу УФ-опромінення була застосована до і по 20 після опромінення. Визначення складу загальної крові показало, що опромінення викликає зміни в концентрації

Зміна загальної концентрації білка

Доза УФ	Статистичні показники	Загальний білок (в %)	
		до	після опромінення
60 хв	M	6,8	6,6
	m±	0,02	0,04
	t	3,54	
	p<	0,001	
30 хв	M	6,7	6,6
	m±	0,02	0,03
	t	2,50	
	p<	0,02	
По 20 хв триразово	M	6,7	7,0
	m±	0,03	0,03
	t	7,14	
	p<	0,001	

З табл. 1 видно, що при дозі 60 хв, концентрація загальної білка значно знижується, концентрації гамма-глобулінів підвищується. Опромінення тварин з дозою 30 хв викликає зменшення концентрації загальної білка та концентрації гамма-глобулінів.

При тривалому опроміненні такі зміни: концентрація загальної білка підвищується. Концентрація бета-глобулінів та альбумінів зменшується. Визначаючи термічну стійкість сироватки.

Концентрацію кальцію, калію і натрію в сироватці крові визначали методом полум'яної фотометрії.

Одночасно з дослідженням змін складу загального білка та мінерального складу сироватки крові, ми вивчали термічну стійкість сироватки, концентрацію гемоглобіну і гематокритне число крові.

Термічну стійкість сироватки крові визначали за часом її желатинізації; концентрацію гемоглобіну та гематокритне число — за показниками питомої ваги сироватки та цільної крові з допомогою спеціальної номограми.

Статистична обробка результатів проведених експериментальних досліджень була проведена методом непрямих відмін з використанням таблиць Стюдента.

Результати досліджень

Експериментальні дані одержані на собаках, причому кожна доза УФ-опромінення була застосована на чотирьох тваринах (по 20 спостережень до і по 20 після опромінення).

Визначення складу загального білка та його фракцій в сироватці крові показало, що опромінення УФ-променями різними дозами викликає зміни в концентрації загального білка та його фракцій.

Таблиця 1

Зміна загальної концентрації білка та його фракцій під впливом різних доз УФ-променів

Доза УФ	Статистичні показники	Загальний білок (в г%)		Альбуміни (в г%)		Альфа-глобу- ліни (в г%)		Бета-глобу- ліни (в г%)		Гамма-глобу- ліни (в г%)	
		до	після	до	після	до	після	до	після	до	після
		опромінення		опромінення		опромінення		опромінення		опромінення	
60 хв	M	6,8	6,6	3,89	3,65	0,40	0,37	1,97	2,08	0,54	0,55
	m±	0,02	0,04	0,02	0,02	0,007	0,007	0,02	0,03	0,01	0,01
	t	3,54		7,74		3,03		3,14		0,88	
	p<	0,001		0,001		0,01		0,01		недостовірно	
30 хв	M	6,7	6,6	3,80	3,74	0,35	0,32	1,99	1,93	0,59	0,64
	m±	0,02	0,03	0,02	0,02	0,02	0,01	0,01	0,02	0,01	0,02
	t	2,50		2,00		4,00		3,00		2,00	
	p<	0,02		0,05		0,001		0,01		0,05	
По 20 хв триразово	M	6,7	7,0	3,93	4,15	0,39	0,38	1,90	1,92	0,51	0,53
	m±	0,03	0,03	0,03	0,02	0,01	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01
	t	7,14		5,5		0,71		0,91		2,00	
	p<	0,001		0,001		недостовірно		недостовірно		0,05	

З табл. 1 видно, що при опроміненні тварин УФ-променями протягом 60 хв, концентрація загального білка, альбумінів і альфа-глобулінів достовірно знижується, концентрація бета-глобулінів підвищується, а в концентрації гамма-глобулінів закономірних зрушень не було виявлено. Опромінення тварин УФ-променями протягом 30 хв приводить до зменшення концентрації загального білка, альфа- і бета-глобулінів, а концентрація гамма-глобулінів при цій дозі опромінення підвищується.

При тривалому опроміненні тварин по 20 хв щоразу, спостерігали такі зміни: концентрація загального білка, альбумінів і гамма-глобулінів підвищилась. Концентрація альфа-глобулінів незначно знизилась, а концентрація бета-глобулінів трохи підвищилась.

Визначаючи термічну стійкість сироватки крові, ми встановили, що вплив на організм УФ-променів викликає деякі зміни термічної стійкості сироватки.

Як показано в табл. 2, при 60-хвилинному УФ-опроміненні термічна стійкість сироватки крові достовірно підвищувалась. При 30-хвилинному опроміненні змін у термічній стійкості сироватки не було виявлено. Триразове по 20 хв УФ-опромінення тварин достовірно знижувало термостійкість сироватки крові.

Таблиця 2

Зміна термічної стійкості сироватки, концентрації гемоглобіну та гематокритного числа під впливом різних доз УФ-променів

Доза УФ	Статистичні показники	Термостійкість сироватки (в хв)		Концентрація гемоглобіну (в г %)		Гематокритне число	
		до	після	до	після	до	після
		опромінення		опромінення		опромінення	
60 хв	M	33,0	39,0	16,2	16,3	48,0	48,2
	m±	0,78	1,12	0,06	0,08	0,19	0,23
	t	5,30		1,00		0,67	
	p<	0,001		недостовірно		недостовірно	
30 хв	M	30,0	29,0	16,1	16,0	47,7	47,4
	m±	0,69	0,98	0,05	0,07	0,19	
	t	0,83		1,10			
	p	недостовірно		недостовірно		недостовірно	
По 20 хв триразово	M	36,0	30,0	16,3	16,9	48,2	50,0
	m±	0,87	0,94	0,08	0,07	0,20	0,20
	t	4,69		5,68		6,42	
	p<	0,001		0,001		0,001	

Таблиця 3

Зміна концентрації кальцію, калію і натрію під впливом різних доз ультрафіолетових променів

Доза УФ	Статистичні показники	Концентрація натрію (в мг %)		Концентрація калію (в мг %)		Концентрація кальцію (в мг %)	
		до	після	до	після	до	після
		опромінення		опромінення		опромінення	
60 хв	M	9,2	8,9	16,7	16,7	322,0	326,0
	m±	0,04	0,06	0,08	0,10	1,09	1,58
	t	4,28		0		2,11	
	p	0,001		недостовірно		0,05	
30 хв	M	9,2	9,4	16,8	16,8	322,0	320
	m±	0,04	0,04	0,03	0,09	0,92	1,43
	t	3,57		0		1,18	
	p	0,001		недостовірно		недостовірно	
По 20 хв триразово	M	9,2	8,8	17,1	17,2	315	320
	m±	0,07	0,03	0,09	0,07	1,38	1,49
	t	5,26		0,91		2,47	
	p	0,001		недостовірно		0,02	

Визначення концентрації гемоглобіну та гематокритного числа крові (див. табл. 2) показало, що 60- та 30-хвилинне опромінення УФ-променями помітних зрушень цих показників не викликає. Триразове по 20 хв опромінення приводить до збільшення концентрації гемоглобіну і гематокритного числа крові.

Визначення впливу УФ-променів на концентрацію калію і натрію в сироватці крові.

З табл. 3 видно, що концентрація калію в сироватці крові змінюється, а в крові натрію — ні.

При 30-хвилинному опроміненні в сироватці крові змінюється в концентрації калію і натрію.

При триразовому опроміненні в сироватці крові змінюється в концентрації калію і натрію.

Одержані результати свідчать про те, що фракції УФ-опромінення змінюють вміст калію і натрію в сироватці крові.

Нами встановлено, що в складі загальної білкової фракції сироватки крові змінюється вміст калію і натрію.

Якщо ж вивчати вплив опромінення на загальний вміст білка в сироватці крові, то можна сказати, що вміст білка змінюється.

Спостереження за сироваткою (при опроміненні триразовому по 20 хв) свідчать про те, що вміст білка змінюється.

При впливі УФ-променів на сироватку крові змінюється вміст білка.

Щодо електричного заряду білка, то можна сказати, що вміст білка змінюється.

Щодо електричного заряду білка, то можна сказати, що вміст білка змінюється.

Триразове опромінення змінює вміст білка в сироватці крові.

по 30 і 60 хв.

1. Опромінення сироватки крові змінює вміст білка.

2. Термічна стійкість сироватки крові змінюється від способу УФ-опромінення.

3. Концентрація калію і натрію в сироватці крові змінюється при триразовому опроміненні.

4. Зміна концентрації калію і натрію в сироватці крові змінюється від способу УФ-опромінення.

Визначення впливу УФ-променів на концентрацію калію і натрію в сироватці крові.

1. Вадимов В. 1958, 4.

2. Гилярова О. 1958, 4.

Визначення електролітного складу сироватки крові показало, що вплив УФ-променів на організм призводить до змін у складі кальцію, калію і натрію.

З табл. 3 видно, що після 60-хвилинного опромінення концентрація кальцію в сироватці крові знижується, концентрація натрію підвищується, а в концентрації калію помітних змін не виявлено.

При 30-хвилинному УФ-опроміненні концентрація кальцію в сироватці крові підвищилась, концентрація натрію незначно знизилась. Зрушень в концентрації калію не встановлено.

При триразовому по 20 хв опроміненні тварин концентрація кальцію в сироватці крові знизилась, концентрація натрію збільшилась, а концентрація калію підвищилась недостовірно.

Одержані нами дані про зміни складу загального білка та його фракцій УФ-опроміненні узгоджуються із спостереженнями інших дослідників [4, 9, 10].

Нами встановлено, що при 60-хвилинному УФ-опроміненні зрушення в складі загального білка, альбумінів і бета-глобулінів більш виразні, ніж при 30-хвилинному опроміненні.

Якщо ж тварин опромінювали триразово по 20 хв (загальна тривалість опромінення — 60 хв), то напрямок зрушень у концентрації загального білка й альбумінів був протилежним, а сама вона підвищувалась.

Спостерігалась різноспрямованість зрушень термічної стійкості сироватки (при 60-хвилинному опроміненні вона підвищувалась, а при триразовому по 20 хв знижувалась).

При впливі на організм УФ-променів протягом 60 хв і триразовому по 20 хв спостерігалась протилежна залежність між зрушеннями термічної стійкості сироватки крові і концентрацією загального білка.

Щодо електролітного складу сироватки крові, то УФ-опромінення викликає найбільш виражені зрушення в концентрації кальцію, в меншому степені — натрію, рівень же калію досить стійкий до застосування УФ-променів на організм.

Триразове по 20 хв опромінення більш істотно впливає на зміни в електролітному складі сироватки крові, ніж одноразові опромінення, по 30 і 60 хв.

Висновки

1. Опромінення УФ-променями організму тварин викликає в сироватці крові зміни концентрації загального білка та його фракцій. Величина зрушень і напрямок їх залежать від дози та способу опромінення.
2. Термічна стійкість сироватки крові тварин змінюється залежно від способу УФ-опромінення (одноразового чи кількарізного) та його тривалості.
3. Концентрація гемоглобіну та гематокритне число крові підвищується при триразовому по 20 хв опроміненні.
4. Зміна концентрації кальцію, натрію та калію залежить від дози УФ-променів. Концентрація кальцію змінюється в більшій мірі в порівнянні з натрієм та калієм.

Література

1. Вадимов В. М. — Тезиси докладов на совещании по биол. действию УФ-лучей, 1958, 4.
2. Гилярова О. Н., Франк Г. М. — Тезиси докладов Всесоюз. совещания по биол. действию УФ-излучения. Вильнюс, 1964, 30.

3. Горкин З. Д.—Фармакология и токсикология, 1940, 3, 6, 77.
4. Казакова Л. П.—В кн.: Сб. научных трудов Крымского мед. ин-та, 1945, 11, 122.
5. Каменцева-Царевская М. А.—Казанский мед. журнал, 1928, 2, 172.
6. Кирсенко О. В.—Автореф. канд. дисс. К., 1959.
7. Кукенис Д. П.—Тезисы докладов Всесоюзн. совещания по биол. действию УФ-излучения, Вильнюс, 1954, 39.
8. Лаврентьева Л. Ф., Кружковская И. А.—Труды IV студенч. научной сессии Хабаровского мед. ин-та, Хабаровск, 1950, 77.
9. Пасынков Е. И.—В кн.: Ультрафиолетовое излучение, М., 1960, 14.
10. Русинова К. И.—В кн.: Сборник автореф. и тезисов научных работ Ижевского мед. ин-та, 1956, 39.
11. Степанова А. П.—Врачебное дело, 1955, 5, 465.
12. Levis Th.—The Blood Vessels of the Human Skin and their Responses, London, 1927.

Надійшла до редакції
15.III 1968 р.

З 30 вересня загальної фізіології мозку. В роботі кові Угорщини, П

На проведено заці основних низ них проблем у су морфологічні дослі вались лише у пе обговорення з учас тематики вперше п аудиторії фізіологі ної із заслужаних

Перше засідан професор Я. Сен т повіді були предст ного мозку з допо пластин сірої речов аксональних синап нальних нейронів т сувались особливо довгих низхідних М. Ретхеї, Будд нейронів спинного Інститут ВНД і не волокон пірамідног осьь кіна, Інсти волокон руброспін мозку (Г. Г. Ски

Друге засідан систем. З вступног ститут фізіології і чено, що надсегме еться не шляхом дослідження показ вані для кожної с на шляху моторно більш вагомих хар імпульсації. Промі ви з різних систем зують власну рухо

Доповіді Д. А. Київ) «Роль пропр мян (Інститут ево град) «Мезенцефал го (Інститут фізіол ронного апарата р ментальної біології танням нейронної о

Третє засідан мозку та стовбура тання виступив до логії і біохімії ім.