

Зміна білкових фракцій сироватки крові у собак при гострій променевій хворобі

Є. Ю. Чеботарьов

Лабораторія біофізики Інституту фізіології ім. О. О. Богомольця
Академії наук УРСР, Київ

Зміна фракційного складу білків сироватки крові при променевій хворобі становить діагностичний і прогностичний інтерес, тим більше, що зміни в білковому складі сироватки крові відбивають порушення функцій ряду органів, насамперед, печінки, які беруть участь в утворенні білків крові.

Ряд авторів показав, що у людей і тварин, які були піддані впливу іонізуючої радіації, навіть при завідомо смертельних дозах опромінення зрушення в білковому складі крові виражені нечітко. Загальна кількість білків сироватки крові в цих патологічних умовах залишається або в межах норми, або зазнає невеликої зміни (В. С. Балабуха і Т. Л. Заяць).

В. С. Балабуха відзначає, що при летальних дозах іонізуючої радіації у передсмертний період спостерігається незначне підвищення вмісту загального білка в сироватці крові, що є наслідком деякого згущення крові. Це, на думку автора, пов'язано із зміною питомої ваги сироватки крові, яка залишається на одному рівні протягом усієї хвороби і тільки в передсмертний період помітно підвищується.

Мюнтц, Гузман, Баррон і Проссер вивчали методом електрофорезу плазму і сироватку крові собак до і після опромінення смертельною дозою рентгенівського проміння. Протягом першого тижня після опромінення білковий склад крові змін не зазнавав. В дальшому концентрація альбуміну знижувалась, а вміст α_3 - і β_2 -глобулінів підвищувався.

В. М. Родіонов і співавтори розглядають збільшення вмісту α -глобулінів (внаслідок підвищення кількості α_3 -глобуліну) у собак, як компенсаторне покриття втрат альбуміну. Цей білок, на думку авторів, відіграє роль колоїдного замітника альбуміну.

Голдуотер і Ентенман після рентгенівського опромінення собак виявили зниження концентрації α_1 -глобулінів, а також β -ліпопротеїдів.

Вестфаль і співавтори виявили підвищення концентрації α_1 -глобулінової фракції і зниження вмісту γ -глобулінів у шурів після рентгенівського опромінення.

Є. П. Смоличев не виявив безпосередньої залежності змін білкового складу крові від тяжкості захворювання при підшкірному введенні кроликам летальних доз радіоактивного фосфору ($\text{Na}_2\text{HP}^{32}\text{O}_4$ 2,5 мікрокурі/г). Ця доза викликала прогресивне зниження ваги і загибель тварин на шостий—десятий день. У білках крові були помірна гіпопротеїнемія і гіпоальбумінемія з невеликим збільшенням концентрації α_2 - і β -глобулінів. Виявлені зміни зумовлені переходом у кров тканинної рі-

дини (об'єм циркулюючої плазми збільшується після введення $\text{Na}_2\text{HP}^{32}\text{O}_4$, починаючи з другого дня). Проте автор не виключає можливості порушення синтезу окремих білкових фракцій при променевої хворобі.

Дослідження С. Г. Шукур'яна і співавторів показали, що при променевої хворобі зрушення в білковому складі крові перебувають у прямій залежності від дози опромінення і тяжкості процесу.

Вінклер, Пашке встановили, що дози в 200, 400, 1200, 3500 і 700 *p* у всіх досліджених щурів викликали значне зниження альбумінової фракції і збільшення вмісту α_1 -, α_2 - і β -глобулінових фракцій сироваткових білків. Кількість γ -глобулінів значно збільшувалась після опромінення щурів дозами в 200 *p* і зменшувалась після застосування більших доз. Загальна концентрація сироваткових білків незначно зменшувалась на третій день після опромінення дозами в 200—400 *p*. Значне зменшення загальної кількості білків було виявлене при застосуванні доз в 1200—3500 *p*. Автори вважають, що цей метод дає можливість визначити ступінь ушкодження організму.

Іованович висловив припущення, що значне зниження концентрації фракції γ -глобулінів на дев'ятий день після опромінення щурів дозою в 700 *p* пов'язане з різким зниженням опірності організму щодо патогенних факторів.

І. І. Іванов, В. С. Балабуха, Є. Ф. Романцев і Т. А. Федорова зазначають, що у кроликів спостерігається прогресуюча гіпоальбумінемія з одночасним підвищенням вмісту α - і β -глобулінів, але без істотної зміни кількості γ -глобулінів. У собак відзначаються аналогічні зміни білкового складу сироватки крові з початкового ж періоду захворювання.

Суперечливість літературних даних вказує на недостатню вивченість цього питання. Тому ми поставили перед собою завдання вивчити білковий склад сироватки крові в динаміці на різних етапах гострої променевої хвороби у собак.

Методика досліджень

Ми провели дослідження білків сироватки крові в динаміці методом електрофорезу у собак-самців, вагою від 10 до 20 кг. Тварини були опромінені рентгенівським промінням дозою в 600 *p* за допомогою апарата РУМ-3 при таких технічних умовах: напруга в трубці 180 кВ, сила струму — 15 мА, фільтри — 0,5 $\text{Cu} + 1 \text{ Al}$, відстань — 125 см, потужність дози — 3,2 *p*/хв, тривалість опромінення — 188 хв.

При дослідженні сироватки ми користувались приладом для електрофорезу на папері, сконструйованим у майстернях при Інституті фізіології ім. О. О. Богомольця Академії наук УРСР. Був використаний ленинградський хроматографічний папір фабрики ім. Володарського, розмір смужки — 4×42 см. Розділення провадилося при напрузі 150 В, силі струму 4 мА на чотири смужки протягом 20 год. у мединаловому буферному розчині з рН 8,6 та йонною силою 0,1. Фіксація фореграм провадилась у сушильній шафі при температурі 90—100° протягом 10—15 хв. Проявник складався з оцтовокислого розчину, судами з бромфеноловим синім як барвником. Фарбу елюювали лугом (N/100 NaOH), кількісне визначення провадилося шляхом колориметрування на колориметрі ФЕК-М.

Описана вище методика дослідження давала можливість поділити сироватку крові собак на шість компонентів: альбуміни, α_1 -, α_2 -, β_1 -, β_2 - і γ -глобуліни. Виводили альбуміно-глобуліновий коефіцієнт. Кількість загального білка визначали рефрактометрично (був використаний рефрактометр прецизійний лабораторний типу РПЛ-2). Дослідження провадились до опромінення і через 1, 4, 8, 12, 16, 20, 24, 28 і 30 діб, потім в залежності від виживання тварин.

Результати досліджень

Літературні дані з питання про електрофоретичні дослідження білкового складу сироватки і плазми крові нормальних собак не однознач-

ні, причому різні автори наводять різний склад виділених фракцій глобулінів.

В табл. 1 ми наводимо результати електрофоретичних досліджень білкового складу сироватки і плазми крові здорових собак за даними різних авторів.

Таблиця 1

Білковий склад плазми і сироватки крові нормальних собак за даними різних авторів (білкові фракції — у відсотках до загальної кількості білка, прийнятий за 100%)

Дані Мунтц, Баррон і Проссер. При 0,075 М вероналовому буфері з рН 8,6 (сироватка)

Білок, г %	Альбумін	Глобуліни				Альбуміно-глобуліновий коефіцієнт
		$\alpha_1 + \alpha_2$	$\alpha_3 + \alpha_4$	$\beta_1 + \beta_2$	γ	
5,8—6,1	42—57	8,6—16,3	6,5—13,2	16—8—32,6	3,3—10,1	0,72—0,92

Дані Льюїс, Пейдж і Глассер. При фосфатному буфері з рН 7,8 (плазма)

Білок, г %	Альбумін	Глобуліни					Альбуміно-глобуліновий коефіцієнт
		α_1	α_2	β	$\varphi + \gamma_1 + \gamma_2$	γ_2	
4,8	43,6	9,9	9,2	14,3	14,5	18,8	0,8

Дані Рапопорта, Кларка і Стюарта. При 0,1 М вероналовому буфері з рН 8,6 (плазма)

Білок, г %	Альбумін	Глобуліни				Альбуміно-глобуліновий коефіцієнт
		α_1	α_2	α_3	$\beta + \gamma$	
7,66	39,2	11,0	7,3	11,9	30,7	0,6

Дані Ходос. При 0,1 М вероналовому буфері з рН 8,6 (сироватка)

Білок, г %	Альбумін	Глобуліни				Альбуміно-глобуліновий коефіцієнт
		α_1	α_2	$\beta_1 + \beta_2$	γ	
6,8—7,2	50,6—63,8	2,5—5,5	10,6—15,5	14,5—21,6	6,0—12,1	1,1—1,7

Дані Ісламова. При 0,1 М вероналовому буфері з рН 8,6 (сироватка)

Білок, г %	Альбумін	Глобуліни					Альбуміно-глобуліновий коефіцієнт
		α_1	α_2	β_1	β_2	γ	
5,8	42,0	8,3	12,8	12,8	12,2	11,9	0,73

Результати наших електрофоретичних досліджень білкового складу сироватки крові 16 здорових собак наведені в табл. 2.

Таблиця 2

Вміст загального білка і білкових фракцій у сироватці крові здорових собак (у відносних процентах)

Кличка собаки	Білок, %	Альбумін	Глобуліни	В тому числі					Альбуміно-глобуліновий коефіцієнт
				α_1	α_2	β_1	β_2	γ	
Крикун	6,42	46,7	53,3	6,6	13,9	10,1	10,7	12,0	0,9
Сміливий	6,24	54,2	45,8	4,9	11,3	6,9	11,3	11,4	1,1
Пестрий	5,83	55,0	45,0	4,0	10,4	6,5	13,0	11,1	1,2
Пудель	6,82	54,4	45,6	4,9	12,3	8,8	11,8	7,8	1,2
Рудик	6,18	50,0	50,0	5,7	9,8	9,2	13,2	12,1	1,0
Циган	6,77	48,4	51,6	6,8	12,6	9,7	10,7	11,8	0,9
Ракет	7,22	47,1	52,9	5,9	11,1	10,5	12,2	13,2	0,8
Сніжок	7,59	45,1	54,9	5,8	11,9	5,3	12,5	19,4	0,8
Джім	5,94	56,0	44,0	2,2	13,7	10,0	12,9	5,4	1,3
Бойчик	7,29	56,0	44,0	5,6	8,1	7,9	11,2	11,2	1,3
Дунай	5,71	52,8	47,2	5,0	12,8	7,2	11,1	11,1	1,2
Рашид	6,82	51,2	48,8	6,2	15,2	9,1	10,3	8,0	1,0
Веселий	6,82	41,0	59,0	5,8	9,2	7,0	22,0	15,0	0,7
Куций	5,83	50,1	49,9	6,2	10,7	9,9	10,6	12,5	1,0
Марсик	4,83	52,4	47,6	4,4	10,3	12,7	9,4	10,8	1,1
Лютик	7,0	45,4	54,6	5,0	9,2	13,3	13,2	13,9	0,8
Середні показники	6,49	50,3	49,5	5,3	11,4	9,0	12,2	11,6	1,0

За застосованою нами методикою електрофоретичних досліджень ми виявили на фореграмах сироватки крові собак шість фракцій. Одну з них становили альбуміни і п'ять — глобуліни. Це відповідає літературним даним. Так, шість піків були виявлені в сироватці крові здорових собак М. Я. Ходос, І. І. Ісламовим, Рапопортом, Кларком і Стюартом. У відповідності з позначеннями, прийнятими Ходос і Ісламовим, ми позначили фракції глобулінів так: α_1 , α_2 , β_1 , β_2 і γ .

Загальна кількість білків сироватки крові в опромінених собак або залишається в межах норми, або зазнає невеликих змін. Протягом перших чотирьох—восьми діб спостерігається деяке підвищення концентрації білків сироватки, потім вміст білків знижується до нормальних величин у тих випадках, коли тварини видужують, і підвищується, якщо тварина гине.

Після опромінення спостерігається зміна альбуміно-глобулінового коефіцієнта в напрямку його зниження. Особливо різко він знижується у собак з тяжким клінічним перебігом променевої хвороби в термінальній стадії захворювання. У цих собак альбуміно-глобуліновий коефіцієнт знижується майже вдвое.

Такі зміни альбуміно-глобулінового коефіцієнта свідчать про збільшення вмісту грубодисперсної фракції глобулінів у опромінених собак.

Зміни альбуміно-глобулінового коефіцієнта у певній мірі характеризують загальний стан організму, ступінь і глибину променевого ураження.

Аналіз змін білкових фракцій сироватки крові показав, що при опроміненні собак смертельною дозою рентгенівського проміння зміни

виникають порівняно рано і прогресують в міру погіршення стану тварини (табл. 3).

Таблиця 3

Білкові фракції сироватки крові собаки Куцого
(у відносних процентах)

Час після опромінення	Загальний білок, г %	Альбумін	Глобуліни	Альбуміно-глобуліновий коефіцієнт	Фракції глобулінів				
					α_1	α_2	β_1	β_2	γ
Норма	5,83	50,1	49,9	1,0	6,2	10,7	9,9	10,6	12,5
1 доба	5,83	50,9	49,1	1,0	5,8	9,0	8,1	12,3	13,9
4 доби	7,05	43,0	57,0	0,8	9,5	14,3	10,6	11,6	11,0
8 діб	5,42	31,7	68,3	0,5	10,5	21,8	12,3	11,2	12,5

З наведених даних випливає, що гострий перебіг променевої хвороби у собак супроводжується характерними зрушеннями концентрації окремих білкових фракцій сироватки крові. Ці зрушення проявляються у чітко вираженому зниженні вмісту альбуміну, який падає до найменших величин в розпалі клінічної картини захворювання — на восьму добу після опромінення. На цей час збільшується вміст α - і β -глобулінів; концентрація γ -глобулінової фракції істотно не змінюється. У деяких собак фракційний склад білків сироватки крові відбиває фазність захворювання (табл. 4).

Таблиця 4

Білкові фракції сироватки крові собаки Марсика
(у відносних процентах)

Час після опромінення	Загальний білок г %	Альбуміни	Глобуліни	Альбуміно-глобуліновий коефіцієнт	Глобуліни				
					α_1	$\frac{\alpha_2}{\alpha_1 + \alpha_2}$	β_1	β_2	γ
Норма	4,83	52,4	47,6	1,1	4,4	10,3	12,7	9,4	10,8
1 доба	4,95	50,0	50,0	1,0	5,3	10,7	12,6	9,8	11,6
4 доби	6,42	48,1	51,9	0,9	6,4	11,8	12,3	8,6	12,8
8 діб	6,12	50,6	49,4	1,0	5,1	13,6	10,4	7,8	11,5
12 »	3,38	34,8	65,2	0,5	8,7	6,8 22,0 15,1 6,9	16,6	7,7	10,2

Після опромінення у собаки Марсика протягом першої доби відзначалось різке погіршення загального стану, яке супроводжувалось виразним пригніченням, відсутністю апетиту, нудотою, блюванням, поносом. Потім стан собаки значно покращав: з'явився апетит, нормалізувалась функція шлунково-кишкового тракту, вага собаки почала збільшуватись і на дев'яту добу собака за зовнішнім виглядом не відрізнялась від здорових тварин. Після дев'ятої доби настало погіршення, підвищилась температура, виникли геморагічні явища, і собака загинув.

У латентному періоді захворювання, коли спостерігалось покращання загального стану, у собаки не було виявлено значних змін у співвідношенні білкових фракцій. Ці зміни розвинулись з моменту погіршення загального стану собаки і проявились у різкому зниженні вмісту альбуміну, збільшенні концентрації фракцій α -, β -глобулінів.

При дослідженні плазми крові, крім наведених вище змін, було виявлено збільшення вмісту фракції фібриногену.

У собак, які вижили після опромінення летальною дозою, спостерігалось поступове зменшення кількості альбумінової фракції, внаслідок чого знижувався альбуміно-глобуліновий коефіцієнт.

Найнижчі показники відзначались в період найбільш виражених клінічних симптомів захворювання, потім спостерігалось поступове відновлення всіх показників фракційного складу білків сироватки крові до вихідних величин (табл. 5).

Таблиця 5

Білкові фракції сироватки крові собаки Іртиша
(у відносних процентах)

Час після опромінення	Альбуміни	Глобуліни	Альбуміно-глобуліновий коефіцієнт	Глобуліни				
				α_1	α_2	β_1	β_2	γ
Норма	45,7	54,3	0,8	5,0	7,1	11,8	11,7	18,7
1 доба	44,9	55,1	0,8	4,7	5,6	4,3	13,8	26,7
4 доби	47,2	52,8	0,9	4,5	9,0	10,9	9,7	18,7
8 діб	44,0	56,0	0,8	3,7	11,5	12	10,1	18,7
12 »	40,0	60,0	0,7	3,9	13,9	15,5	7,9	18,8
16 »	35,0	65,0	0,6	4,3	13,3	12,2	9,9	25,3
20 »	37,5	62,5	0,6	4,1	10,5	15,0	12,5	20,4
24 доби	39,3	60,7	0,6	3,8	9,1	13,5	13,3	21,0
30 діб	39,8	60,2	0,6	4,8	4,7	8,0	13,5	29,2
40 »	41,5	58,5	0,7	4,5	3,1	12,3	17,5	21,1
50 »	43,4	56,6	0,7	4,9	10,7	10,8	12,7	17,5
60 »	44,0	56,0	0,8	4,5	11,8	12,3	10,9	16,5
3 місяці	49,0	51,0	0,9	3,9	11,5	10,7	11,6	13,3

Становить інтерес утворення в ряді випадків додаткових фракцій α - і β -глобулінів. Додаткові фракції нами були виявлені в α -глобуліновій фракції — між α_1 - і α_2 - та між α_2 - і β - фракціями (виявлені фракції позначені нами як α_1^2 і α_2^2 і в β -глобуліновій фракції між β_1 і β_2 - і між β_2 - і γ -фракцією, які позначені нами як β_1^2 - і β_2^2 -).

На фореграмах було помітно, що додаткові фракції утворюються при розщепленні відповідних α_1 -, α_2 -, β_1 - і β_2 -глобулінових фракцій (рис. 1, 2).

У більшості собак, у яких після опромінення спостерігалися тяжкий перебіг початкового періоду захворювання, короткий латентний період і тяжкий перебіг під час розпаду клінічної картини із смертельним закінченням, було виявлено утворення додаткових білкових фракцій вже через добу після опромінення. Такий склад білків сироватки крові зберігався до моменту загибелі тварин.

Ми розглядаємо появу на фореграмах додаткових α - і β -глобулінових фракцій після опромінення як ознаку, яка свідчить про тяжкий перебіг захворювання з несприятливим закінченням.

Проведені дослідження показали, що фракційний склад білків сироватки крові собак після опромінення рентгеновським промінням дозою в 600 p змінюється вже з першої доби після опромінення. Спостерігається прогресуюча гіпоальбумінемія з одночасним збільшенням вмісту α - і β -глобулінів, але без істотної зміни концентрації γ -глобулінової фракції.

Чим же можна пояснити ці зрушення у фракційному складі білків плазми крові при гострій променевої хвороби?

Найбільш вірогідним припущенням є ураження печінки, в якій здійснюється синтез сироваткових білків. Тому в кров надходить менша кількість альбумінів.

Б. Н. Могильницький, П. Н. Кисельов висловлюють думку, що зниження концентрації альбумінів у крові при променевій хворобі зв'язано

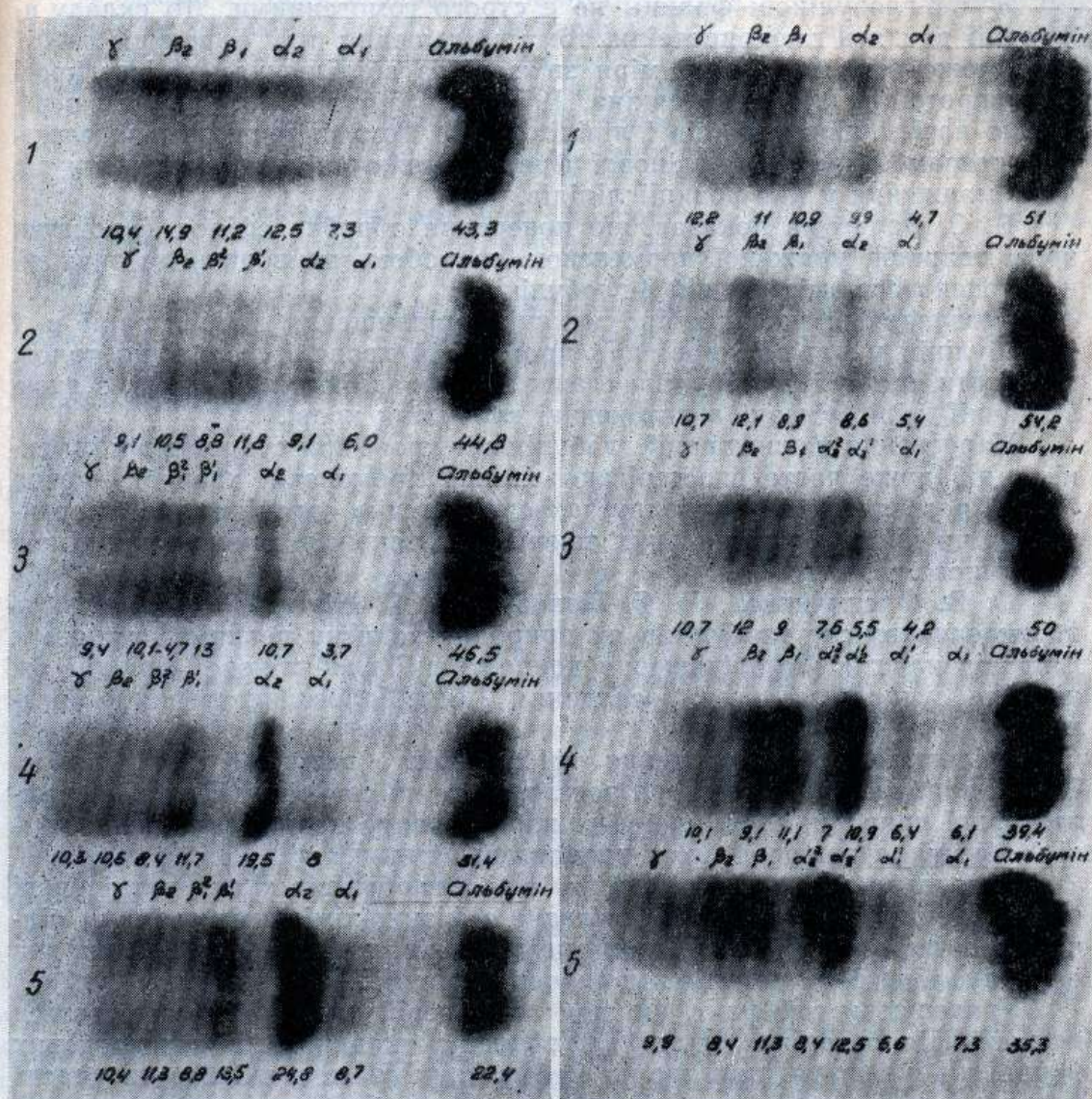


Рис. 1. Білкові фракції сироватки крові собаки Ворчуна.

1 — норма, 2 — перший день після опромінення, 3 — четвертий день після опромінення, 4 — восьмий день після опромінення, 5 — дванадцятий день після опромінення.

Рис. 2. Білкові фракції сироватки крові собаки Норчака.

Показники такі самі, як на рис. 1.

не із зміною проникності стінок капілярів і можливістю виходу деякої кількості альбумінів з кров'яного русла в тканини. Це цілком можливо, бо при променевій хворобі відбуваються глибокі морфологічні та біохімічні зміни в стінках кровоносних судин, внаслідок чого виникають геморагії. Стінки кровоносних судин стають проникними як для дрібнодисперсних білкових частинок (альбумінів), так і для великих білкових макромолекул і формених елементів крові.

В. М. Родіонов, В. Д. Успенська, О. Г. Зам'яткіна вважають, що зменшення кількості альбуміну не зв'язане з розвитком геморагічного діатезу, оскільки в разі виходу білка через капілярну стінку його можна було б виявити в сечі, однак цього не спостерігалось. Автори вважають, що при променевої хворобі різко пригнічується новоутворення альбуміну аж до повного припинення його утворення.

α - і β -глобулінові фракції не є строго гомогенними. До складу α -фракції входять глюкопротеїди, тому збільшення піку α -фракції глобуліну може бути до певної міри зв'язане із збільшенням вмісту крові глюкопротеїдів (Л. Т. Туточкина, 1954). β -глобулінова фракція є переважно носієм ліпопротеїнів і ліпідів крові. Тому підвищення на електрофореграмі піку β -глобулінової фракції може частково залежати від нагромадження у цій фракції ліпідів.

В. С. Балабуха показав, що попередня обробка ефіром сироватки крові тварини, ураженої променевою хворобою, приводить до зниження процентного вмісту в ній β -глобулінів.

Розглядаючи питання про механізм підвищення концентрації α - і β -глобулінів у плазмі крові при променевої хворобі, необхідно також пам'ятати, що α - і β -глобуліни становлять фракцію білків крові, з якою в значній мірі зв'язані антитоксичні глобуліни крові.

Наростання концентрації глобулінів у крові при супровідних інфекціях, які дуже часто спостерігаються при променевої хворобі, можна було б розглядати як природну захисну реакцію організму на утворення тих чи інших бактеріальних токсинів, а також токсичних продуктів тканинного розпаду.

О. В. Фастюченко, Л. Я. Попова, М. Г. Ніколаєва розглядають збільшення вмісту глобулінів як природну захисну реакцію організму. Слід відзначити, що збільшення концентрації глобулінової фракції аж ніяк не супроводжується посиленням імунобіологічних реакцій організму.

Збільшення новоутворення фібриногену печінкою І. І. Іванов, В. С. Балабуха та інші автори розглядають як своєрідну відповідь рефлекторної природи, спрямовану на нормалізацію процесів зсідання крові й обміну речовин у стінках кровоносних судин.

Утворення додаткових фракцій α - і β -глобулінів у сироватці крові опромінених собак, очевидно, зв'язане з фізико-хімічними змінами білків крові внаслідок ушкодження ряду органів, насамперед печінки, яка продукує ті чи інші компоненти сироваткових білків.

Ураховуючи той факт, що при променевої хворобі спостерігається інтоксикація організму внаслідок розпаду тканинних і сироваткових білків, відбувається інактивація ферментних систем, які беруть участь у синтезі нуклеїнових кислот, внаслідок чого їх кількість різко зменшується, що призводить до порушення синтезу білка. Сама печінка зазнає значних дегенеративних змін. Внаслідок ушкодження печінки ретикуло-ендотеліальна система, очевидно, бере на себе функцію продукувати частину глобулінів, яких не вистачає. Тому природно, що фізико-хімічні властивості цих глобулінів відрізнятимуться від фізико-хімічних властивостей глобулінів, які продукувала неушкоджена печінка.

Про значення ураження печінки в утворенні додаткових α - і β -глобулінових фракцій цікаві дані наведені в роботі Є. П. Смоличева, який виявив ці фракції при ураженні печінки чотирьохлористим вуглецем. В. І. Ойвін і Л. С. Корецька виявили додаткові α - і β -глобулінові фракції при експериментальній дизентерії, а М. С. Суровікіна виявила додаткову α -фракцію при запальному процесі. Додаткова γ -глобулінова

фракція була виявлена В. К. Кожиною у сироватці крові хворих при цирозі печінки. В момент розвитку печінкової коми або за кілька годин перед смертю у хворих виявлявся додатковий β -глобуліновий пік.

Висновки

1. Зміни складу білкових фракцій сироватки крові у собак при гострій променевої хворобі характеризуються виразним зменшенням кількості альбумінів і збільшенням вмісту глобулінів. Внаслідок цього альбуміно-глобуліновий коефіцієнт знижується.
2. Спостерігається фазність змін фракційного складу білків сироватки крові, що відповідає періодам клінічного перебігу променевої хвороби.
3. У собак після опромінення утворюються додаткові α - і β -глобулінові фракції, які визначаються у наступних дослідженнях аж до загибелі тварин.
4. Поява додаткових α - і β -глобулінових фракцій нами розглядається як несприятливий прогностичний фактор.
5. Визначення білкових фракцій сироватки крові є важливим прогностичним тестом для характеристики перебігу та прогнозу закінчення променевого ураження.

ЛІТЕРАТУРА

- Иванов И. И., Балабуха В. С., Романцев Е. Ф., Федоров Т. А., Обмен веществ при лучевой болезни. Медгиз, М., 1956.
- Müntz J. A., Guzman E. S., Baggon E. S., Prosser C. E., Arch. Biochem., 23, 3, 1949, p. 434.
- Goldwater W., Entelman C., Amer. J. Physiol., 188, 2, 1957, p. 409.
- Смоличев Е. П., Влияние внутреннего β -облучения на белковый состав сыворотки крови кроликов. Материалы по патологии белков крови и нарушениям сосудистой проницаемости. Труды Сталинабадского мед. ин-та им. Абу Али ибн Сины (Авиценны) т. 37, в. 4, с. 29.
- Jovanovic Milan, Glasnik biol. sek. Hrvatsko prirodosl. drustvo, Ser. 203, 7, 1953 (1955), s. 198.
- Winkler C., Paschke G., Radiation Res., 5, Nr. 2, 1956, p. 156.
- Щукурян С. Г., Вопросы рентгенологии и онкологии, Ереван, т. III, 1958.
- Леонтьев И. А., Вопросы клиники и экспериментальной гематологии, в. 1, 1931, с. 90.
- Kohn J. H., J. Am. physiol., 163, 2, 1950, с. 410.
- Welton J., Walter., Ann. Rev of Physiol., 1951, p. 133.
- Могильницкий Б. Н., Труды научной сессии Ин-та рентгенологии и радиологии, М., 1949.
- Ойвин В. И. и Корецкая Л. С., Труды Таджикского Ин-та эпидемиологии, микробиологии и гигиены, Сталинабад, 2, 1, 1954, с. 60.
- Смоличев Е. П., в кн. «Материалы по патогенезу воспаления и патологии сосудистой проницаемости», в. 1, Труды Сталинабадского мед. ин-та, т. 13, 1954, с. 113.
- Суровикина М. С., О природе добавочных глобулиновых фракций в сыворотке крови кроликов при воспалении. Материалы по патогенезу воспаления и патологии сосудистой проницаемости. Труды Сталинабадского мед. ин-та, т. 21, 1956, с. 167.
- Кожина В. К., в кн. «Циррозы печени». Труды Сталинабадского мед. ин-та, т. 29, 1957, с. 15.
- Родионов В. М., Успенская В. Д., Замяткина О. Г., Вопросы мед. химии, М., т. IV, в. 5, 1958.

Надійшла до редакції
12. V 1960 р.

Изменение белковых фракций сыворотки крови у собак при острой лучевой болезни

Е. Е. Чеботарев

Лаборатория биофизики Института физиологии им. А. А. Богомольца
Академии наук УССР, Киев

Резюме

Нами проведено исследование в динамике белков сыворотки крови методом электрофореза у 16 собак, подвергнутых рентгеновскому облучению дозой в 600 р.

Изменения белковых фракций сыворотки крови у собак при острой лучевой болезни характеризуются отчетливым уменьшением содержания альбуминов и увеличением количества глобулинов. Альбумино-глобулиновый коэффициент при этом снижается. Наблюдается фазность изменений состава фракций сыворотки крови, что соответствует периодам клинического течения лучевой болезни.

У собак после облучения образуются добавочные α - и β -глобулиновые фракции, которые определяются в последующих исследованиях вплоть до гибели животных. Появление добавочных α - и β -глобулиновых фракций нами рассматривается как неблагоприятный прогностический фактор. Определение белковых фракций сыворотки крови является важным тестом для оценки течения и прогноза лучевого поражения.

Changes in the Protein Fractions of the Serum in Dogs with Acute Radiation Sickness

E. E. Chebotaryov

Laboratory of Biophysics of the A. A. Bogomoletz Institute of Physiology of the Academy of Sciences of the Ukrainian SSR, Kiev

Summary

The author carried out an investigation of the blood serum proteins in dynamics, employing the electrophoresis method, on 16 dogs irradiated with X-ray doses of 600 r.

The changes in the protein fractions of the serum in dogs with acute radiation sickness consist in a distinct decrease in albumins and a rise in globulins. The albumin-globulin coefficient is reduced. Phases are observed in the changes undergone by the fractional composition of the serum proteins, corresponding to the periods in the course of the radiation sickness.

Additional α - and β -globulin fractions are formed in the dogs after irradiation, these fractions being found in subsequent investigations up to the death of the animals. The appearance of additional α - and β -globulin fractions is regarded by the author as an unfavourable prognostic factor. Determination of the protein fractions of the blood serum is an important prognostic test for the course and outcome of the radiational lesion.