

Дезоксирибонуклеаза активність сечі при променевій хворобі

Н. І. Керова

Зміни активності ферментів під впливом іонізуючої радіації належать до маловивчених процесів, що розвиваються в організмі при променевій хворобі. Встановлена чутливість багатьох ферментів до дії проникаючої радіації, але одержані дані часто виявляються суперечливими, і питання залишається нез'ясованим.

Ця робота присвячена вивченню дезоксирибонуклеазної активності сечі тварин і людей при зовнішньому опроміненні їх різними дозами рентгенівського та гамма-проміння.

Дезоксирибонуклеаза привертає увагу своєю біологічною роллю, а саме, участю в обміні ДРНК. Наявність сульфгідрильних груп в складі цього ферменту, очевидно, зумовлює його високу чутливість до впливу проникаючої радіації.

В літературі є вказівки [1] на відсутність дезоксирибонуклеази або незначну дезоксирибонуклеазну активність сечі неопромінених тварин (щурів). Такі ж результати були одержані нами при дослідженні ДРН-азної активності сечі неопромінених собак.

Дослідження ДРН-азної активності сечі провадилось за методикою Ласковського в модифікації Сквирської і Сіліч [2].

Сечу, яку треба дослідити, додають до розчину ДРНК, і через певний час інкубації активність ДРН-ази визначається за фосфором, що утворився з ДРНК під впливом ферменту. Фосфор визначають колориметрично.

Цей метод визначення ДРН-азної активності простий, зручний; його застосування потребує близько 3—4 год.

В першій серії дослідів вивчали ДРН-азну активність сечі собак при зовнішньому опроміненні їх малими і допустимими дозами гамма-проміння. Собаки перебували в спеціальному приміщенні, де їх 6 днів на тиждень опромінювали Co^{60} безперервно на протязі 24 год. Добова доза опромінення становила 0,05 і 0,25 р. Сечу у тварин збирали вранці, до годівлі, і зараз же досліджували на активність ДРН-ази.

Нами було досліджено 8 собак, деякі з них повторно, по 3—4 рази. Для контролю була досліджена група нормальних, здорових тварин, яких ніколи не опромінювали. У цих тварин ДРН-азна активність в сечі виявлена не була. Результати дослідження піддослідної групи наведені в табл. 1.

Як видно, хронічне опромінення малими дозами гамма-проміння викликає виникнення в сечі досить значної ДРН-азної активності. Нами не зафіксований момент появи в сечі дезоксирибонуклеази під впливом опромінення, такі досліди будуть незабаром проведені. Одержані дані дозволяють зробити висновок, що ДРН-аза досить чутлива до впливу малих доз проникаючої радіації: поява ДРН-ази в сечі відзначається вже при дозах 7,2 або 8,4 р.

Таблиця 1

Активність ДРН-ази в сечі собак, безперервно опромінюваних малими дозами гамма-проміння (Co^{60})

Дата дослідження	Кличка собаки	Активність ДРН-ази	Доза опромінення до моменту дослідження, в р	Добова доза, в р	Тривалість опромінення
14. I 1958 р.	Джультбарс	42	7,2	0,05	5 міс.
7. II	»	48	8,4	0,05	7 »
6. VI 1956 р.	Дружок	60	130	0,25	2 роки
8. X	»	78	160	0,25	2,5 »
14. XII	»	84	175	0,25	2 р. 7 міс.
24. VIII 1958 р.	»	123	300	0,25	3 » 9 »
6. VII 1956 р.	Корсар	72	65	0,25	2 роки
25. III 1958 р.	Мальчик	38	9,6	0,25	8 міс.
7. II	Метис	138	8,5	0,05	7 »
7. II	Рябчик	18	8,4	0,05	7 »
14. I	Тузик	48	7,2	0,05	6 »
7. II	»	72	8,4	0,05	7 »
6. VII 1956 р.	Пушок	66	130	0,25	2 роки

В другій серії дослідів ДРН-азна активність сечі собак була досліджена в динаміці променевої хвороби, викликаній загальним рентгенівським опроміненням тварин дозами 600 і 450 р. Всіх тварин підбирали одного віку, ваги і статі, сечу збирали завжди зранку, натще. Дослідження ДРН-азної активності сечі провадились до опромінення, через 1, 5, 9, 13, 17, 21, 25, 29, 33, 37 і 47 діб після опромінення, це давало можливість простежити за змінами ДРН-азної активності сечі в умовах розвитку променевої хвороби в динаміці.

Результати досліджень наведені в табл. 2 і 3.

Таблиця 2

Активність ДРН-ази в сечі собак при загальному рентгенівському опроміненні дозою 450 р

Кличка собаки	До опромінення	Час після опромінення, в добах										
		1	5	9	13	17	21	25	29	33	37	47
Джек . . .	0	0	48	24	15	—	—	60	90	40	27	8,5
Пушок . . .	0	0	42	42	60	21	48	33	60	50	98	—
Топ . . .	0	0	0	30	30	—	—	—	—	—	—	—
Пижик . . .	0	0	33	41	30	43	—	—	—	—	—	—
Інгус . . .	0	24	56	65	66	—	—	—	—	—	—	—
Черниш . . .	0	22	36	41	46	51	54	31	0	0	0	0
Бельчик . . .	0	13	—	0	20	20	48	11	11	9	6	0
Сірий . . .	0	16	16	16	17	19	19	21	26	14	10	7
Тузик . . .	0	10	13	14	14	23	13	12	12	6,5	6,5	3
Малиш . . .	0	12	12	12	14	14	13	10	8	4	4	0
Піон . . .	0	22	16	23	18	18	19	16	—	—	—	—
Вовчок . . .	0	30	25	31	30	34	28	—	—	—	—	—

З наведених даних видно, що до опромінення ДРН-азна активність сечі у всіх досліджених тварин була відсутня. Опромінення як 600, так і 450 р уже в першу добу супроводжується появою досить значної ДРН-азної активності сечі. Така картина була виявлена у всіх 24 опромінених тварин. Висока ДРН-азна активність сечі спостерігалась в усі строки досліджень тварин обох груп, причому не вдалося встановити залежності між величиною активності ферменту і дозою опро-

Таблиця 1
Дозами гамма-

Тривалість опромінення
5 міс.
7 »
2 роки
2,5 »
2 р. 7 міс.
3 » 9 »
2 роки
8 міс.
7 »
7 »
6 »
7 »
2 роки

була до-
ним рент-
варин під-
ку, натще.
омінення,
ня, це да-
ності сечі

Таблиця 2
опроміненні

37	47
27	8,5
98	—
—	—
—	—
—	—
0	0
6	0
10	7
6,5	3
4	0
—	—
—	—

активність
к 600, так
ь значної
у всіх 24
ерігалась
юся вста-
вою опро-

Таблиця 3
Активність ДРН-ази в сечі собак при загальному рентгенівському опроміненні дозою 600 р.

Кличка собаки	До опромінення	Час після опромінення, в добах									
		5	9	13	17	21	25	29	33	37	47
Джувльбарс	0	17	20	24	84	72	66	78	0	0	0
Рябчик . .	0	48	36	30	—	—	—	—	—	—	—
Полкан . .	0	12	22	30	—	—	—	—	—	—	—
Рок	0	5,5	27	30	40	—	—	—	—	—	—
Жук	0	14	6	—	—	—	—	—	—	—	—
Булька . .	0	42	42	30	—	—	—	—	—	—	—
Бровко . .	0	96	96	—	—	—	—	—	—	—	—
Тузик . . .	0	60	30	174	—	—	—	—	—	—	—
Мурзик . .	0	30	30	42	48	52	78	96	54	40	21
Рижик . . .	0	36	30	21	34	—	—	—	—	—	—
Лизун . . .	0	12	12	0	—	—	—	—	—	—	—
Трус	0	54	18	18	—	—	—	—	—	—	—

мінення: при обох дозах активність ДРН-ази сечі в ті самі строки спостереження була приблизно однакова.

ДРН-азна активність сечі всіх досліджених тварин з'являється в ранні строки після опромінення, і цей факт ми вважаємо дуже важливим.

В третій серії дослідів була досліджена ДРН-азна активність сечі людей, яких лікували за допомогою установки ГУТ Со-400. Це хворі на рак різної локалізації (рак матки, шлунка, легень). Дослідження провадилися так: сечу збирали у хворих до і після кожного сеансу опромінення і досліджували на активність ДРН-ази, як звичайно. Нас цікавило питання: чи є фермент у сечі ракових хворих до опромінення, чи він з'являється після місцевого опромінення, а якщо з'являється, то коли саме. Для контролю була досліджена ДРН-азна активність сечі здорових людей, яких ніколи не піддавали дії лікувальної променевої радіації. В сечі таких людей ДРН-азна активність не була виявлена. В табл. 4 наведені результати дослідження ДРН-азної активності сечі ракових хворих до і після першого сеансу опромінення.

Таблиця 4
Активність ДРН-ази в сечі хворих до і після першого сеансу опромінення ГУТ Со-400

Прізвище хворого	Діагноз	До	Після	Застосована доза, в р.
		опромінення		
Г-ч	Злоякісна пухлина середостіння	0	6	200
Да-ко	Рак шийки матки	0	60	250
Де-ко	Рак шийки матки	0	24	250
Д-с	Рак гортані I	0	72	200
М-ва	Рак шийки матки	0	0	250
М-ко	Рак шлунка	0	30	250
Са-ко	Рак гортані III	0	72	200
Се-ко	Рак шийки матки	0	24	250

З табл. 4 видно, що до опромінення ДРН-азна активність в сечі цих хворих відсутня, фермент з'являється після першого сеансу опромінення (доза опромінення 200—250 р, місцево). Поява ДРН-азної активності в сечі спостерігається і після повторних сеансів опромінення.

Отже, і в цьому випадку можна відзначити високу чутливість ДРН-ази до впливу проникаючої радіації.

З викладених даних видно, що дія іонізуючої радіації на організм супроводжується появою ДРН-азної активності в сечі, причому фермент з'являється вже на ранніх строках після опромінення.

Є думка, що ДРН-аза, як внутріклітинний фермент, адсорбована на поверхні клітинних структур. Опромінення викликає руйнування цих структур, внаслідок чого фермент з'являється в сечі. Можливо, що при цьому порушується зв'язок ферменту з інгібітором.

Висновки

Одержані дані дозволяють зробити деякі висновки:

1. Дія проникаючої радіації на організм супроводжується появою в сечі дезоксирибонуклеази.
2. ДРН-аза з'являється в сечі в ранні строки після опромінення.
3. Появу ДРН-ази в сечі можна розглядати як певний показник променевого пошкодження організму.

ЛІТЕРАТУРА

1. Kowlessar, Altman K. J., Hempelman L. H., Arch. Bioch. a. Biophys., 43, 1, 1953.
2. Сіліч Т. П., Сквирська Е. Б., Укр. біохім. журн., I, 1955.
 Інститут фізіології ім. О. О. Богомольця
 Академії наук УРСР, лабораторія біофізики
 Надійшла до редакції
 25. VI 1958 р.

Дезоксирибонуклеазная активность мочи при лучевой болезни

Н. И. Керова

Резюме

Изучались изменения дезоксирибонуклеазной активности мочи собак и людей (раковые больные) при внешнем их облучении различными дозами рентгеновских и гамма-лучей.

Проведены три серии исследований.

В первой серии были исследованы изменения дезоксирибонуклеазной активности мочи собак при хроническом облучении их малыми и допустимыми дозами гамма-лучей.

Собак облучали в течение 6 дней в неделю Co^{60} непрерывно на протяжении 24 часов. Суточная доза облучения составляла 0,05 и 0,25 р.

Во второй серии изменения ДРН-азной активности мочи собак изучались в динамике лучевой болезни, вызванной общим рентгеновским облучением дозой 450 и 600 р.

В третьей серии были исследованы изменения ДРН-азной активности мочи раковых больных при местном облучении их с помощью установки ГУТ $Co-400$.

Во всех случаях облучение вызывало появление в моче ДРН-азной активности (табл. 1, 2, 3, 4) при отсутствии фермента в моче до облучения.

Появление фермента в моче наблюдалось уже в ранние сроки после облучения (табл. 2, 3) и может рассматриваться как показатель лучевого поражения организма.

Desoxyribonuclease Activity of Urine in Radiation Sickness

N. I. Kerova

Summary

The author studied the DRN-ase activity of the urine in dogs and human subjects on external irradiation with various doses of X- and Y-rays.

In all cases, irradiation induced the appearance of DRN-ase activity in the urine, which before irradiation did not contain the enzyme. The appearance of DRN-ase activity in the urine is noted shortly after irradiation and may perhaps be considered as an indicator of radiation injury.

чутливість

на організм
ничому фер-адсорбована
руйнування
ожливо, що

ється появою

проміння.
й показник

Arch. Bloch.

I, 1955.

до редакції
1958 р.

й болізни

ти мочи со-
различны-ибонуклеаз-
к малыми иерывно на
0,05 и 0,25 р.
и собак изу-
тентеновскимвной актив-
с помощьюДРН-азной
в моче дое сроки по-
показатель