

До питання про зміну картини периферичної крові і зовнішнього дихання при гострій променевої хворобі у собак

Н. А. Жога і Д. О. Кочерга

Лабораторії біофізики і фізіології дихання Інституту фізіології ім. О. О. Богомольця Академії наук УРСР, Київ

Вивченню впливу проміння Рентгена на систему крові присвячено багато праць (В. М. Боровська і Л. Т. Марголін, 1924; М. З. Котик, 1935; А. О. Войнар, 1940; А. П. Єгоров і В. В. Бочкарьов, 1950; Г. П. Груздьов, 1956; А. А. Багдасаров, 1956; М. С. Лаптева-Попова, 1958; О. О. Городецький, 1957, та ін). Усі дослідники вказують на ранню реакцію цієї системи на вплив іонізуючого випромінювання. Рано порушується також діяльність органів дихання і кровообігу (Ю. І. Аркусський, 1938; Гемпельман, Лиско і Гофман, 1954; Є. Н. Ляпін, І. С. Амосов, 1954; А. К. Гуськова, Байсоголов, 1955; А. С. Іванов, 1957; А. І. Зедгенідзе, 1957; І. І. Голодов, 1957, та ін).

Питання про характер зміни функції зовнішнього дихання та його зв'язок з порушеннями, що виникають у серцево-судинній системі периферичній крові при гострій променевої хворобі, вивчене недостатньо.

В результаті рентгено-кімографічних і рентгенографічних досліджень зовнішнього дихання у собак при гострій променевої хворобі одним з нас (Н. А. Жога, 1957—1958) були виявлені певні порушення ритму, частоти і глибини дихання та їх зв'язок з порушеннями функції серцево-судинної системи.

Мета цього дослідження полягала в порівняльному вивченні зміни картини периферичної крові і функції зовнішнього дихання в динаміці гострої променевої хвороби.

Дослідження проведене на трьох собаках — самцях вагою від 12 до 17 кг і віком від 4 до 7 років.

У тварин систематично провадили клінічне дослідження (вага, температура тіла, поведінка тощо), загальний аналіз крові, визначали величину легеневої вентиляції, частоту дихання, об'єм видихуваного твариною повітря, частоту пульсу.

Реєстрація цих показників функції зовнішнього дихання провадилась за описаною раніше методикою (Д. О. Кочерга, 1957).

Тварини, що загинули, були піддані патолого-анатомічному розтину, і їх внутрішні органи досліджені гістологічно. Променеву хворобу викликали одноразовим загальним опромінюванням на апараті РУМ-3 при умовах: напруга — 180 кВ, сила струму — 15 мА, фільтри 0,5 мм Cu і 1 мм Al. Потужність дози — 3,2 р за 1 хв. при фокусному віддаленні 125 см, тривалість опромінювання — 3 год., загальна доза — 600 р.

Після опромінення у всіх трьох собак розвинулась гостра променева хвороба. Перебіг хвороби характеризувався такими особливостями: у собаки Рижого променева хвороба характеризувалась бурхливим перебігом і закінчилась загибеллю тварини на дев'яту добу. Собака Циганок загинув на 14-у добу. Собака Лис переніс променеву хворобу

в тяжкій формі, залишився живим 11 місяців.

Одержані нами дані про показники функції зовнішнього дихання в динаміці гострої хвороби.

Зміни ваги, температури тіла, частоти дихання

Умови дослідження	Вага в кг
Собака Лис	
До опромінювання . . .	17
Загальне одне опромінювання	
Після опромінювання:	
через 20 хв.	16,6
» 1 добу	16,3
» 4 доби	16,8
» 8 діб	16,7
» 12 діб	17
» 17 діб	16,5
» 21 добу	17,2
» 24 доби	
» 31 добу	
» 2 місяці	

Собака Рижий	
До опромінювання . . .	15
Загальне одне опромінювання	
Після опромінювання:	
через 15 хв.	14,5
» 1 добу	14
» 4 доби	13,6
» 8 діб	

Собака Циганок	
До опромінювання . . .	12,5
Загальне одне опромінювання	
Після опромінювання:	
через 30 хв.	12,2
» 1 добу	12
» 4 доби	12
» 8 діб	10,7
» 12 діб	

Як видно з цієї таблиці, зміни ваги незначні (в межах 1,5—2

в тяжкій формі, залишився в живих і перебуває під наглядом ось уже 11 місяців.

Одержані нами дані про зміни картини периферичної крові, показників функції зовнішнього дихання, ваги і температури тіла тварин в динаміці гострої променевої хвороби наведені в таблиці.

Зміни ваги, температури тіла, складу периферичної крові і показників зовнішнього дихання при гострій променевій хворобі

Умови дослідження	Вага в кг	Температура тіла в °С	Кількість лейкоцитів в 1 мм ³ крові	Кількість еритроцитів в 1 мм ³ крові	Вміст гемоглобіну в %	РОЕ	Частота пульсу на 1 хв.	Частота дихання на 1 хв.	Вентиляція легень на 1 хв. в мл	Дихальний об'єм в мл
Собака Лис										
До опромінювання	17	39,2	8700	6660000	85	2	104	11	3400	310
Загальне одноразове опромінювання в дозі 600 р										
Після опромінювання:										
через 20 хв.								11	4000	360
» 1 добу	16,6	39,1	8300	6430000	85	2	93	14	5300	380
» 4 доби	16,3	39,2	1600	6450000	85	2	85	12	3500	290
» 8 діб	16,8	39,0	300	5500000	66	9	104	11	3900	360
» 12 діб	16,7	39,0	300	4880000	70	5	100	16	6000	380
» 17 діб	17	40,5	900	4890000	64	13	108	20	6600	330
» 21 добу	16,5	39,8	1200	4470000	55	20	104	15	4500	300
» 24 доби		39,5	1200	3400000	45	12	104	13	4400	330
» 31 добу	17,2	39,1	2400	3990000	50	14	108	11	3500	320
» 2 місяці			7400	5170000	77	2		11	3400	310

Собака Рижий

До опромінювання . . | 15 | 38,7 | 13200 | 6100000 | 85 | 8 | 78 | 7 | 2200 | 310

Загальне одноразове опромінювання в дозі 600 р

Після опромінювання:

через 15 хв.								10	3100	310
» 1 добу	14,5	38,9	8400	6730000	84	13	85	8	2800	350
» 4 доби	14	38,7	2900	5950000	73	20	89	8	2800	350
» 8 діб	13,6	40,9	200	4270000	58	77	138	14	4300	300

Собака Циганок

До опромінювання . . | 12,5 | 39,3 | 6700 | 7560000 | 106 | 2 | 122 | 13 | 3200 | 240

Загальне одноразове опромінювання в дозі 600 р

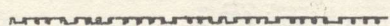
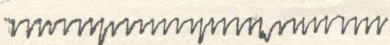
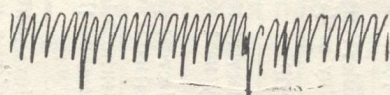
Після опромінювання:

через 30 хв.								12	2500	210
» 1 добу	12,2	39,3	2600	7670000	99	3	132	10	3000	300
» 4 доби	12	38,9	1400	7220000	86	3	125	10	2600	260
» 8 діб	12	39,3	100	6200000	78	3	116	11	2900	260
» 12 діб	10,7	39,9	100	5900000	68	33	140	15	3200	210

Як видно з цієї таблиці, зниження ваги піддослідних тварин було незначне (в межах 1,5—2 кг). В складі периферичної крові після опро-

мінювання виявлені такі зміни: на четверту добу кількість лейкоцитів в 1 мм^3 крові знизилась до 1400—2900 клітин.

В розпалі променевої хвороби кількість лейкоцитів зменшилась до 300—100 клітин в 1 мм^3 крові. Особливо різким було падіння абсолютного числа лімфоцитів і еозинофілів. У тварин, що загинули, еозинофіли зникли повністю на 8—12-у добу після опромінювання. Нейтрофіли зазнавали значних якісних змін («гігантські» нейтрофіли, гіперсегментоз, фрагментація, вакуолізація ядра тощо). У тварин, що загинули, кількість еритроцитів зменшилась до 4 270 000—5 900 000 в 1 мм^3 крові, а вміст гемоглобіну знизився на 27—38%. РОЕ в ті самі строки становила 33—37 мм на годину.



Собака Рижий. Дослід від 27.X 1959 р. Позначення (зверху донизу): пневмограма (грудне дихання), пневмограма (черевне дихання), легенева вентиляція (одна відмітка відповідає 200 мл видихуваного повітря), відмітка часу — 5 сек.

У тварини, що залишалася живою (Лис), максимальне зниження кількості гемоглобіну й еритроцитів виявлено на третьому-четвертому тижні після опромінювання. Максимальне прискорення РОЕ припадало на третій тиждень хвороби.

Зміни функції серцево-судинної системи зразу після опромінювання полягали в прискоренні пульсу і приглушенні тонів серця.

В прихованому періоді хвороби всі ці явища мають нестійкий характер, пульс стає лабільним. В розпалі

променевої хвороби явища серцевої слабості прогресивно нарастають (Циганок, Рижий), тахікардія, глухість тонів серця стають постійними. Частота пульсу досягає 128—140 ударів на хвилину, відзначаються аритмія та екстрасистолія.

Зміна показників зовнішнього дихання, як правило, спостерігалась на фоні різко виражених змін пульсу і червоної крові, високих показників РОЕ і високої температури тіла. Під час опромінювання і незабаром після нього частота дихання збільшується незначно.

В прихованому періоді спостерігалось чергування частого і повільного ритму. В розпалі променевої хвороби у двох собак (Рижого і Лиса) частота дихання збільшувалась. У собаки Циганка істотних змін не було зареєстровано. Дихальні аритмії, чергування глибоких дихальних рухів з поверховими відзначались у двох собак — Лиса і Рижого (див. рисунок).

Змін дихального об'єму повітря зразу після опромінення не зареєстровано. Легенева вентиляція в цей час трохи збільшується (див. таблицю).

В прихованому періоді променевої хвороби об'єм вдиху і величина легеневої вентиляції поступово збільшувались. Максимальне збільшення легеневої вентиляції у собак Рижого і Лиса в часі збігалось з максимальним підвищенням температури тіла і найбільш низькою кількістю гемоглобіну в крові. У собаки Циганка значних змін легеневої вентиляції і об'єму вдиху в процесі розвитку променевої хвороби не виявлено.

Характер зміни легеневої вентиляції і об'єму вдиху при променевої хвороби в значній мірі залежав від індивідуальних особливостей тварин.

У собаки, що вижив після цього захворювання, показники функції

зовнішнього дихання досяг опромінювання.

Результати наших дослідим даним (І. І. Голодов, ня при променевої хвороби

Зіставлення змін зовнішніх клінічними спостереження функції зовнішнього дихання (функції в еритроцитів у крові), порушеннях ксикації.

Отже, значне збільшення променевої хвороби можливе спрямовану на боротьбу з

Поряд з цим має перифекторних механізмів,

Наведені вище дані підтверджуються результатами досліджень тварин, що загинувши медичних наук Г. І.

При розтині загинувши обігу (гіперемія, крововилив, гічної пневмонії, порушеннях бронхіол, а також дегенер

1. При гострій променевої хвороби легеневої вентиляції хання. Характер змін зовнішніх особливостей тварин.

2. Порівняльне дослідження вентиляції, частоти дихання периферичної крові у собак залежність порушень зовнішньої еритроцитів і вмісту легеневої функції зовнішнього дихання кількості еритроцитів гемодинаміки і явищ загрози

3. Збільшення легеневої вентиляції, в основному, слід розглядати порушеннях дихальної функції.

Амосов И. С., Тезисы доклада, с. 43.

Багдасаров А. А. с соот. Боровская В. М. с соот. Войнар А. О., Афана

с. 229.

Гемпельман с соот., Гуськова А. К., Мед. раб. Голодов И. И., Труды В. Егоров А. П. и Бочка М., 1954.

зовнішнього дихання досягли вихідного рівня через два місяці після опромінювання.

Результати наших досліджень в основному відповідають літературним даним (І. І. Голодов, 1957) про динаміку змін зовнішнього дихання при променевій хворобі.

Зіставлення змін зовнішнього дихання із змінами системи крові та клінічними спостереженнями показує, що найбільш істотні порушення функції зовнішнього дихання проявляються на фоні різких порушень дихальної функції крові (зниження вмісту гемоглобіну й еритроцитів у крові), порушень гемодинаміки і явищ загальної інтоксикації.

Отже, значне збільшення легеневої вентиляції в процесі розвитку променевої хвороби можна розглядати як компенсаторну реакцію, спрямовану на боротьбу з кисневою недостатністю.

Поряд з цим має певне значення зміна функціонального стану рефлекторних механізмів, що регулюють дихання.

Наведені вище дані про функціональні зміни зовнішнього дихання підтверджуються результатами патологоанатомічного і гістологічного досліджень тварин, що загинули, проведених, за нашою просьбою, доктором медичних наук Г. В. Мельниченко.

При розтині загинувших тварин було виявлено порушення кровообігу (гіперемія, крововиливи), явища емфіземи і часткової геморагічної пневмонії, порушення тонусу дрібних бронхів і термінальних бронхіол, а також дегенеративні зміни в судинах і їх м'язах.

Висновки

1. При гострій променевій хворобі у собак спостерігається збільшення легеневої вентиляції, частоти, а в деяких випадках і глибини дихання. Характер змін зовнішнього дихання залежить від індивідуальних особливостей тварин.

2. Порівняльне дослідження змін зовнішнього дихання (легеневої вентиляції, частоти дихання і об'єму вдиху) та морфологічного складу периферичної крові у собак при променевій хворобі вказує на певну залежність порушень зовнішнього дихання від ступеня зменшення кількості еритроцитів і вмісту гемоглобіну в крові. Найбільш істотне порушення функції зовнішнього дихання проявляється на фоні різкого зниження кількості еритроцитів і вмісту гемоглобіну в крові, порушень гемодинаміки і явищ загальної інтоксикації.

3. Збільшення легеневої вентиляції при гострій променевій хворобі, в основному, слід розглядати як компенсаторну реакцію, зумовлену порушенням дихальної функції крові і явищами загальної інтоксикації.

ЛІТЕРАТУРА

- Амосов І. С., Тезиси докл. на науковій сесії ВМА ім. С. М. Кірова, 1954, с. 43.
- Багдасаров А. А. з сотр., Мед. радіологія, № 6, 1957, с. 43.
- Боровська В. М. з сотр., Клін. мед., т. 2, 7, 1924, с. 274.
- Войнар А. О., Афанасьєв М. К., Бюлл. експер. біол. і мед., т. 9, 4, 1940, с. 229.
- Гемпельман з сотр., в кн.: «Острый лучевой синдром», ИЛ, М., 1954.
- Гуськова А. К., Мед. работник, № 67, 1955.
- Голодов І. І., Труды ВМА ім. С. М. Кірова, т. 74, 1957, с. 73.
- Егоров А. П. і Бочкарев В. В., Кровотворение и ионизирующая радиация, М., 1954.

Жога Н. А., в сб. «Действие ионизирующей радиации на животный организм», К., 1960, с. 275.

Кочерга Д. А. и Саватеева М. И., Научн. ежегодник Черновицкого ун-та, I, № 2, 1956—1957, с. 91.

Ляпин Е. Н., Научная сессия ВМА им. С. М. Кирова, 1954.

Надійшло до редакції
17.XI 1960 р.

К вопросу об изменении картины периферической крови и внешнего дыхания при острой лучевой болезни у собак

Н. А. Жога и Д. А. Кочерга

Лаборатории биофизики и физиологии дыхания Института физиологии им. А. А. Богомольца АН УССР, Киев

Резюме

В опытах на трех собаках проведено сравнительное исследование изменений картины периферической крови и функции внешнего дыхания (легочная вентиляция, частота дыхания, объем вдоха) в процессе острой лучевой болезни. Проводилось также клиническое обследование животных. Погибшие животные подвергались патолого-анатомическому вскрытию.

Лучевая болезнь вызывалась однократным общим облучением на аппарате РУМ-3 в течение трех часов при общей дозе 600 р.

Результаты исследования показали, что при острой лучевой болезни у собак наблюдается увеличение легочной вентиляции, частоты, а в некоторых случаях и глубины дыхания. Характер изменений внешнего дыхания зависит от индивидуальных особенностей животного.

Сравнительное исследование изменений внешнего дыхания и морфологического состава периферической крови у собак указывает на определенную зависимость нарушений внешнего дыхания от степени снижения количества эритроцитов и содержания гемоглобина в крови. Наиболее существенные нарушения внешнего дыхания проявляются на фоне снижения количества эритроцитов и содержания гемоглобина в крови, нарушений гемодинамики и явлений общей интоксикации. Не исключается возможность изменений внешнего дыхания в результате нарушения рефлекторной регуляции дыхания. Увеличение легочной вентиляции при острой лучевой болезни следует рассматривать как компенсаторную реакцию, обусловленную нарушением дыхательной функции крови и явлениями общей интоксикации.

On the Changes in the Peripheral Blood Picture and External Respiration during Acute Radiation Sickness in Dogs

N. A. Zhoga and D. A. Kocherga

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

Summary

Experiments were conducted on three dogs for a comparative study of the changes in the peripheral blood picture and the external respiratory function (pulmonary ventilation, rate of respiration, volume of inspiration) in the dynamics of acute radiation sickness. Clinical examination

of the animals was altered to pathoanatomical

Radiation sickness. РУМ-3 apparatus into

The results showed is an increase in pulmonary ventilation, in some cases, an increase in the rate of respiration, changes in external respiration of the animal.

A comparative investigation of morphological changes and a definite dependence on the degree of reduction of the number of erythrocytes in the blood. The most characteristic manifestation is manifested on the erythrocytes and the hemoglobin content in the blood. The most characteristic manifestation in the external respiration of respiration cannot be observed during acute radiation sickness. The reaction caused by the radiation and manifestation of ge

of the animals was also carried out. The sacrificed animals were subjected to pathoanatomical autopsy.

Radiation sickness was induced by a single total irradiation with a РУМ-3 apparatus in the course of three hours with a total dose of 600 r.

The results showed that during acute radiation sickness in dogs there is an increase in pulmonary ventilation, the rate of respiration and, in some cases, an increase in the intensity of respiration. The nature of the changes in external respiration depends on the individual peculiarities of the animal.

A comparative investigation of the changes of the external respiration and morphological composition of the peripheral blood in dogs indicates a definite dependence of the disturbances in external respiration on the degree of reduction of the number of erythrocytes and hemoglobin content in the blood. The most substantial disturbances in the external respiration is manifested on a background of reduction in the number of erythrocytes and the hemoglobin in the blood, disturbances in the hemodynamics and manifestations of general intoxication. The possibility of changes in the external respiration as a result of disturbance in the regulation of respiration cannot be excluded. An increase in pulmonary respiration during acute radiation sickness should be regarded as a compensatory reaction caused by disturbance of the respiratory function of the blood and manifestation of general intoxication.

re and
s in Dogs

Bogomoletz
SSR, Kiev

Comparative study
of respiratory
of inspira-
examination