

В. А. КАЗАРЯН

## ИЗМЕНЕНИЕ СОРБЦИОННЫХ СВОЙСТВ НЕКОТОРЫХ ТКАНЕЙ У ГИПОФИЗЭКТОМИРОВАННЫХ ОБЛУЧЕННЫХ ЖИВОТНЫХ

Несмотря на многочисленные исследования, вопрос о роли гипофиза в патогенезе лучевой патологии не может считаться решенным. Мнения, существующие в литературе относительно этого вопроса, противоречивы. Так, многие авторы (Патт, Штраубе [17], Кент, Бакер, Ван-Дайк, Бетел [16], Селлерс и Барлоу [19], П. Д. Горизонтов и А. А. Графов [2] и др.) наблюдали усиление радиочувствительности гипофизэктомированных животных. В противоположность этому Финерти, Бинаммер [15] отрицают участие гипофиза в процессах восстановления после лучевого воздействия. Изучение состояния системы гипофиз — кора надпочечников при лучевой болезни — показало ведущую роль сдвигов со стороны гипофиза в изменении функционального состояния этой системы.

Подавление функции коры надпочечников, наблюдаемое после облучения, видимо, опосредовано через гипофиз, т. к. кора надпочечников сохраняет гормонообразующую способность на все сроки после облучения в смертельных дозах (Розенфельд [19]). А удаление гипофиза, по данным Патт и др. [17], предотвращает реакцию надпочечников на последующее облучение. Все эти исследования свидетельствуют о значительной роли гипофиза в патогенезе лучевой болезни.

В настоящее время известно, что гормоны оказывают регулирующее влияние на интимные внутриклеточные процессы, которые лежат в основе всякого рода изменений функции живых систем. Одним из показателей, регистрирующих внутримолекулярные сдвиги клеточных белков, обуславливающих физиологические функции тканей, является изменение их сорбционных свойств по отношению к витальному красителю. По сдвигам со стороны этого показателя можно судить о реакции тканей в ответ на повреждающее воздействие (Д. Н. Насонов [6]).

Работами А. В. Лазовской [4], М. И. Федотовой [10, 11], а также нашими исследованиями было показано, что после общего облучения имеет место выраженное изменение сорбционных свойств различных тканей организма. Учитывая, что динамика изменения сорбционных свойств тканей отражает изменение их физиологического статуса в ходе лучевой болезни, выявление значения гипофиза в течение этих изменений помогло бы уяснению роли этой железы в патогенезе лучевой патологии.

В настоящем исследовании поставлена задача изучить динамику изменений сорбционных свойств некоторых тканей после общего облучения гипофизэктомированных животных.

**Метод и материал.** Опыты проводились на 24 контрольных и 82 гипофизэктомированных белых крысах-самцах с исходным весом 150—180 г. Операция гипофизэктомии производилась общепринятым способом, под эфирным наркозом, подход к основанию черепа—паратрахеальный. Критерием полного удаления гипофиза служили отсутствие прироста веса и обследование области «турецкого седла». Животные облучались на экспериментальном гамма-облучателе в дозе 300 р при мощности 197,8 р/мин.

Гипофизэктомированные животные облучались на 7 сутки после операции. Методом витального окрашивания изучались сорбционные свойства коры больших полушарий головного мозга, коры мозжечка, печени, почек и мышц на 3, 7, 10, 12, 15, 20, 24 сутки после облучения. В эти сроки крысы забивались обезглавливанием. Обследуемые органы быстро и осторожно извлекались и помещались на 10 мин. в раствор Рингера. Затем органы окрашивались в течение 20 мин. в 0,1% растворе нейтрального красного в растворе Рингера без соды. Поглощенный краситель экстрагировался помещением окрашенных органов в определенное количество 72° спирта, подкисленного серной кислотой. Количество экстрагированного красителя определялось колориметрированием на фотоэлектроколориметре ФЭК-М и рассчитывалось на единицу сухого веса соответствующего органа. Полученные данные статистически обрабатывались методом Стюдента (определение t-критерия).

**Результаты исследования.** На 30 сутки после облучения смертность составляла 30%. Крысы погибали в период от 7 до 16 суток после облучения. Контрольные гипофизэктомированные и облученные в дозе 300 р неоперированные животные были живы весь период обследования.

Изменения сорбционных свойств исследуемых органов приведены на рис. 1. Там же представлены ранее полученные данные по изменению сорбционных свойств тех же органов после гипофизэктомии и после облучения неоперированных животных в дозе 300 р. Сорбция коры больших полушарий головного мозга и коры мозжечка (рис. 1-а, б) с первого же исследования (на 3 сутки после облучения) была снижена и оставалась ниже нормы во все сроки исследования. Наибольшее снижение сорбции коры больших полушарий головного мозга наблюдалось на 12 сутки после облучения (—52% от нормы), коры мозжечка—на 15 и 24 сутки (—37% нормы).

При изучении изменений сорбционных свойств печени (рис. 1-в) наблюдались две волны повышения сорбции, сменяющиеся ее снижением. На 3 сутки после облучения сорбция составляла +47% от нормы, затем сорбция снижалась и на 12 сутки была ниже нормы —13%. На 15 сутки после облучения сорбция повышалась (+20% от нормы), на 20 и 24 сутки сорбция вновь была ниже нормы и в эти сроки составляла —7% от нормы.

Сорбционные свойства почки изменялись в виде двух волн повышения. Первая волна повышения наблюдалась от 3 до 10 суток после облучения, с максимумом на 7 сутки +27%. На 12 и 15 сутки сорбция по-

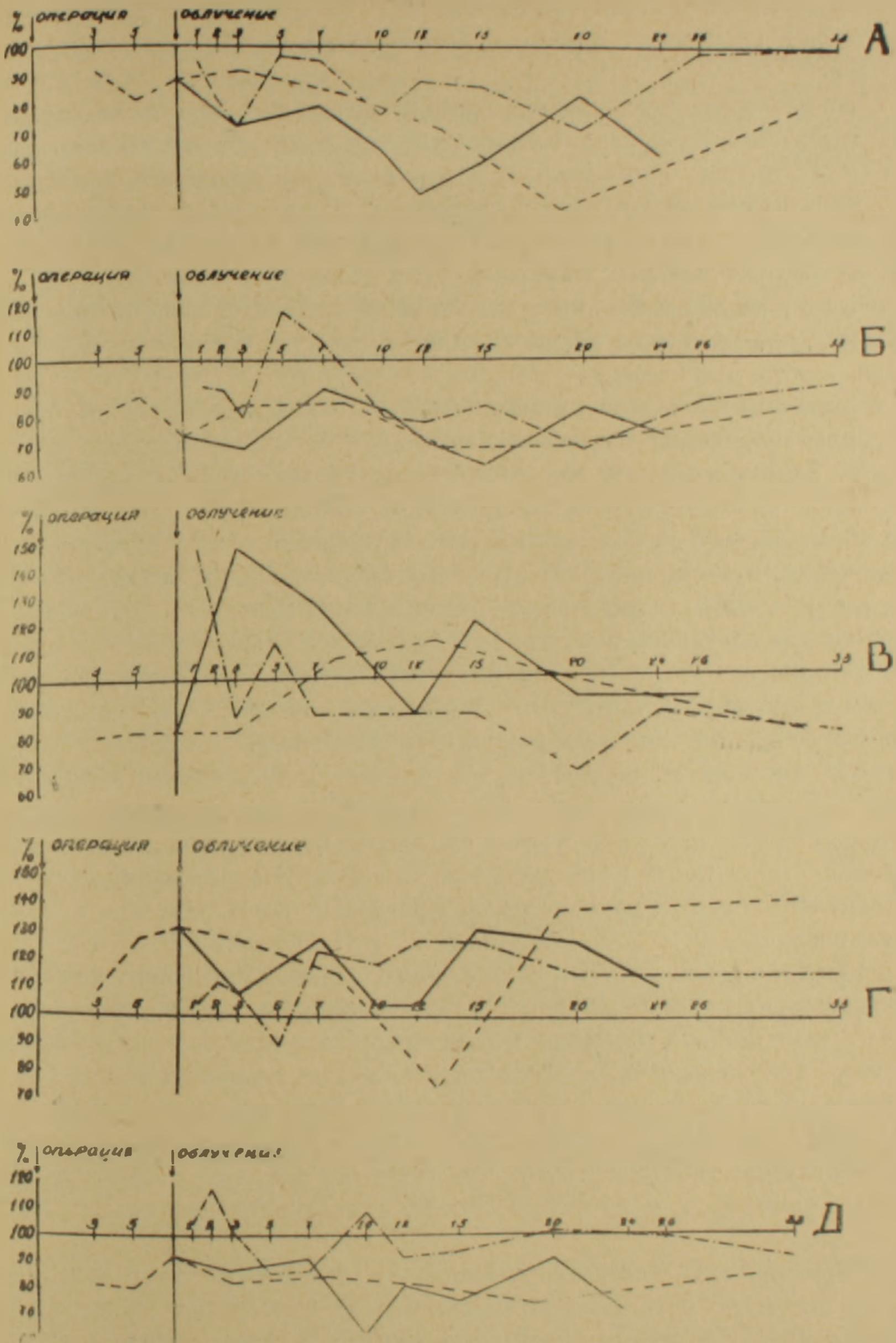


Рис. 1. Изменение сорбционных свойств коры больших полушарий головного мозга (А), коры мозжечка (Б), печени (В), почек (Г) и мышц (Д) после гипофизэктомии (прерывистая линия) после облучения гипофизэктомированных (сплошная линия) и после облучения неоперированных животных (штрихпунктирная линия).

чечной ткани была несколько повышена (+4%), а затем следовала вторая волна повышения сорбции с максимумом на 15 сутки (+31% от нормы).

Во все сроки исследования сорбция витального красителя мышечной тканью была снижена. Наибольшее снижение сорбции наблюдалось на 10 сутки после облучения—37% от нормы.

**Обсуждение результатов исследования.** Проведенные эксперименты подтверждают данные исследований о большей радиочувствительности гипофизэктомированных животных. Если неоперированные крысы, облученные в дозе 300 р, были живы весь период обследования, то гипофизэктомированные крысы, облученные в той же дозе, погибали в 30% случаев.

Характер изменений сорбции витального красителя клетками коры больших полушарий головного мозга, коры мозжечка и мышц одинаковый, сорбция ниже нормы весь период обследования. Снижение же сорбции, как показали исследования М. Е. Лобашева [5], С. Н. Романова [9], М. Б. Киро [3] М. В. Яковлева [12—14], указывает на повышение возбудимости и усиление резистентности к повреждающим воздействиям и на состояние адаптации ткани. При сравнении изменений сорбционных свойств тех же тканей у облученных гипофизэктомированных и неоперированных крыс видно, что эти изменения одинакового характера, т. е. в том и другом случае имеет место снижение сорбции. Однако снижение сорбции коры больших полушарий гораздо больше у гипофизэктомированных облученных животных, чем таковое у облученных интактных крыс. Первоначальное повышение сорбции коры мозжечка и мышц, имеющее место после облучения неоперированных животных, не наблюдалось у облученных после удаления гипофиза. На основании ряда исследований (А. А. Браун и М. Ф. Иванов [1], Д. Н. Насонов и В. Л. Александров—1940, С. Н. Романов [8, 9] Д. Н. Насонов и И. П. Суздальская [7] и др.) известно, что сорбционные свойства повышаются при денатурации, альтерации тканевых белков (паранекротические изменения), что говорит о состоянии местного стойкого возбуждения. Следовательно, при облучении гипофизэктомированных животных в дозе 300 р фаза паранекротических изменений клеток коры мозжечка и мышц отсутствует. Видимо, причина этого явления в исходном состоянии этих тканей. После гипофизэктомии, как видно на рис. 1-б, д, сорбция этих тканей снижена, т. е. их резистентность к повреждающим воздействиям усилена.

Период паранекротических изменений печеночной ткани (рис. 1-в) более длителен у гипофизэктомированных и облученных животных по сравнению с облученными неоперированными. В сроки, соответствующие с 3 по 20 сутки после облучения, сорбция печеночной ткани гипофизэктомированных животных повышалась.

Из вышеизложенного следует, что гипофизэктомия усиливает радиочувствительность животных. Однако характер динамики сорбционных изменений исследуемых органов или не меняется (мозг, почка), или ме-

няется мало (мозжечок, мышцы) и то в сторону понижения сорбции, что на основании современных данных не является показателем повреждения тканей. Только со стороны клеток печени фаза паранекротических изменений имела более длительный период, чем таковая у облученных интактных животных.

### В ы в о д ы

1. Удаление гипофиза повышает радиочувствительность животных.

2. Динамика изменений сорбционных свойств коры головного мозга и почек у гипофизэктомированных облученных животных имеет такой же характер, что и у облученных неоперированных. У обеих групп животных сорбция коры головного мозга снижена (состояние повышенной возбудимости и резистентности), окрашиваемость же почечной ткани усилена.

3. Сорбция коры мозжечка и мышц у гипофизэктомированных облученных животных весь период обследования ниже нормы. Паранекротические изменения указанных органов (повышение сорбции), имеющие место в начальные сроки после облучения неоперированных крыс, отсутствуют у гипофизэктомированных облученных.

4. Паранекротические изменения (повышение сорбции) со стороны печеночной ткани более выражены и длительны после облучения гипофизэктомированных, чем таковые у облученных неоперированных крыс.

Институт биофизики АМН СССР  
Сектор радиобиологии АН АрмССР

Поступило 9. III 1962 г.

Վ. Ա. ՂԱԶԱՐՅԱՆ

ՍՈՐԲՑԻՈՆ ԶԱՏՎՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ՓՈՓՈԽՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԸ ՀԻՊՈՖԻԶԵԿՏՈՄԻՐՈՎԱԾ ԵՆԹԱԲԿՎԱԾ ՃԱՌԱԳԱՅԹԱՎՈՐՎԱԾ ԿԵՆԴԱՆԻՆԵՐԻ ՈՐՈՇ ՀՅՈՒՍՎԱԾ ՔՆԵՐՈՒՄ

Ա. մ. փ. ո. փ. ո. Վ

Համաձայն ժամանակակից տվյալների, ճառագայթային հիվանդության պաթոգենեզում հիպոֆիզը կարևոր դեր է կատարում:

Աշխատանքը կատարված է սպիտակ արու առնետների վրա:

Կատարված փորձերը ցույց տվեցին, որ հիպոֆիզի հեռացումը կենդանիների մոտ բարձրացնում է սաղիոզայնությունը: Հիպոֆիզեկտոմիայի ենթարկված կենդանիների մահացության տոկոսը ճառագայթավորումից հետո կազմում էր 30, այն դեպքում, երբ չվիրահատված ճառագայթավորված կենդանիներն ապրում էին ողջ հետազոտության ընթացքում:

Հիշյալ օրգանների սորբցիոն հատկությունների փոփոխության դինամիկայի ուսումնասիրությունը ցույց տվեց, որ փոփոխությունների բնույթը պիտուդեզի կեղևի և երիկամների համար միևնույնն են թե՛ ճառագայթավորված հիպոֆիզեկտոմիայի ենթարկված և թե՛ ճառագայթավորված չվիրահատված կենդանիների մոտ:

Փլսուղեղի սորբցիան ճառագայթավորումից հետո կենդանիների 2 խմբում էլ իջնում էր (զրգոականության և ռեզիստենտության ուժեղացում), իսկ երիկամների հյուսվածքների սորբցիան բարձրանում: Ցած էր և հիպոֆիզը հեռացված ճառագայթավորված կենդանիների փոքր ուղեղի կեղևի ու մկանների սորբցիան (բարձր էին զրգոականությունը և ռեզիստենտությունը):

Սորբցիայի բարձրացումը (պարանեկրոզ), որը վկայում էր տեղական կայուն զրգովածության մասին և որը նկատվում էր չվիրահատված օրգանների ճառագայթավորումից հետո սկզբնական ժամկետներում, բացակայում էր հիպոֆիզեկտոմիայի ենթարկված ճառագայթավորված կենդանիների մոտ:

Լյարդի հյուսվածքների կողմից սորբցիայի ուժեղացումը (ոլորանեկրոտիկ փոփոխություններ) հիպոֆիզեկտոմիայի ենթարկված կենդանիների մոտավելի ցայտուն էր և երկարատև, քան ճառագայթավորված չվիրահատվածների մոտ:

#### Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Браун А. А. и Иванов М. Ф. Архив анатомии, гистологии и эмбриологии 12, 1, 3, 1933.
2. Горизонтов П. Д., Графов А. А. В кн. Вопросы патогенеза, экспериментальной терапии и профилактики лучевой болезни. Медгиз, стр. 46, 1960.
3. Киро М. Б. Вестник Ленинградского университета, 1, 91, 1954.
4. Лазовская А. В. В кн. Вопросы радиобиологии т. II (труды Центрального научно-исследовательского рентгено-радиологического института МЗ СССР), 102—109, 1957.
5. Лобашев М. Е. ДАН СССР, 68, 4, 793, 1949.
6. Насонов Д. Н. В кн. Местная реакция протоплазмы и распространяющееся возбуждение, Изд. АН СССР, М.—Л., 1959.
7. Насонов Д. Н. и Суздальская И. П. Архив анатомии, гистологии и эмбриол., 32, 4, 30, 1953.
8. Романов С. Н. ДАН СССР, 61, 4, 761, 1948.
9. Романов С. Н. ДАН СССР, 89, 4, 753, 1953.
10. Федотова М. И. В кн. Вопросы патогенеза, экспериментальной терапии и профилактики лучевой болезни. Медгиз, 86, 1960.
11. Яковлев М. В. Бюллетень экспериментальной биологии и медицины, 65, 5, 17, 1958.
12. Яковлев М. В. Там же 65, 6, 49, 1958.
13. Яковлев М. В. Там же, 65, 9, 71, 1958.
14. Яковлев М. В. Там же, 66, 10, 46, 1958.
15. Finerty JC, Binhammer R Fa. Schneider M, Science, 118, 3074, 654. 1953.
16. Kent JF, Baker BL, van Dayke Jg, Bethel F. H. Proc. Soc. Exptl. Biol. a. Med., 89, 1, 148, 1955.
17. Patti H M, Swift M N., Tyree E. P. a. Straube RL, Science 108, 475 1948.
18. Rosenfeld J., Am. J. Physiol., 192, 2, 232, 1958.
19. Sellers E. Ad., Barlow JC, Radiation Res., 2, 6, 534, 1955.