

Акунова С.О.

биология илимдеринин кандидаты, доцент
И. Арабаев атындагы Кыргыз мамлекеттик университети
Бишкек ш.

eldanaarykova@gmail.com

Толонова Р.З.

магистрант
И. Арабаев атындагы Кыргыз мамлекеттик университети
Бишкек ш.

eldanaarykova@gmail.com

БИШКЕК ШААРЫНЫН ШАРТЫНДА ӨНӨКӨТ РАДИАЦИЯНЫН КЕЛЕМИШТЕРДИН КАНЫНДАГЫ ЖАНА ОРГАНДАРЫНДАГЫ БИОГЕНДИК АМИНДЕРДИН ӨЛЧӨМҮНӨ ТИЙГИЗГЕН ТААСИРИ

Аннотация: изилдөө жүргүзүүнүн негизинде, биогендик аминдердин өлчөмү келемиштердин канында жана органаында фаздык өзгөрүүлөргө дуушар болгону аныкталды. Эксперимент учурунда келемиштер эки топко бөлүнгөн.

Контролдук топ- жалган нурланууга, ал эми опытык келемиштер 0,5 Гр өлчөмүндөгү ү-нурланууга 3,15,30 жана 45-күндөрү дуушар кылынды. Алынган жыйынтыктардын негизинде, А,НА жана дофаминдин кандагы өлчөмү, фондук көрсөткүчкө салыштырмалуу жогорулаган, ал эми ДОФА нын денгээли экспозициянын аягына чейин төмөн болгон. Норадреналин менен дофаминдин денгээли бөйрөк үстүндөгү бездин тканында 3-күндөн 45-күнгө чейин жогоруласа, тескерисинче адреналин менен ДОФА нын өлчөмү төмөндөгөн. Келемиштин мээсинин тканындагы КА дин концентрациясынын өзгөрүшү жогоркуга окшош болгон. Биогендик аминдердин барынын өлчөмү келемиштин боорунун тканында эксперимент ичинде 3-45-күнгө чейин баштапкы көрсөткүчкө караганда, жогорулаган. НА менен дофаминдин көрсөткүчүнүн канда жана органдардын ткандарында жогору болушу, организмдин радиацияга туруктуулугун күчөтөт.

Негизги сөздөр: биогендик аминдер, симпато-адреналдык система (САС), катехоламиндер (КА), радиация, адреналин, норадреналин, дофамин, ДОФА, гамма-нурлануу, синтез

Акунова С.О.

кандидат биологических наук, доцент
Кыргызский Государственный Университет имени И. Арабаева
г. Бишкек

eldanaarykova@gmail.com

Толонова Р.З.

магистрант
Кыргызский Государственный Университет имени И. Арабаева
г. Бишкек

eldanaarykova@gmail.com

ВОЗДЕЙСТВИЕ ХРОНИЧЕСКОЙ РАДИАЦИИ НА СОДЕРЖАНИЕ БИОГЕННЫХ АМИНОВ В КРОВИ И ОРГАНАХ КРЫС В УСЛОВИЯХ г. БИШКЕК

Аннотация: на основании проведенной экспериментальной работы выявлено, что уровни биогенных аминов в крови и органах меняются фазно в течение эксперимента. Контрольная группа животных была подвергнута ложному облучению, а опытные животные на 3,15,30 и 45 дни подвергались воздействию γ -излучения в дозе 0,5 Гр. В результате исследования уровни А, НА и дофамина в крови крыс повысились в течение эксперимента, содержание ДОФА, наоборот, снизилось соответственно против фоновых данных. В тканях надпочечника концентрация НА и дофамина увеличивается с 3го по 45-й день, в этот же период напротив ДОФА снижается. Схожая картина наблюдается в тканях головного мозга. В тканях печени крыс уровни КА повышаются с 3го по 45-й день по сравнению с исходными показателями. Увеличение содержание НА и дофамина в крови и тканях различных органов повышает устойчивость организма к радиации.

Ключевые слова: биогенные амины, уровень, симпато-адреналовая система (САС), катехоламины (КА), хроническое ионизирующее излучение, радиация, адреналин, норадреналин, дофамин, ДОФА, гамма облучение, синтез.

Akunova S.O.

d.b.s., associate professor

Kyrgyz State University named after I. Arabaev

Bishkek., arykovaeldana@gmail.com

Tolonova R.Z.

master student

Kyrgyz State University named after I. Arabaev

Bishkek., arykovaeldana@gmail.com

THE EFFECTS OF CHRONIC RADIATION ON RATS' BIOGENIC AMINES IN RATS BLOOD AND ORGANS IN THE CONDITIONS OF BISHKEK

Annotation: Based on the experimental work carried out, it was revealed that the levels of biogenic amines in the blood and organs change phase by phase during the experiment. The control group of animals was exposed to false radiation, and the experimental animals were exposed to γ -radiation at a dose of 0.5. on days 3,15, 30 and 45. As a result of the study the levels of A. NA and dopamine in the blood of rats increased during the experiment, the content of DOPA, on the contrary, decreased accordingly against background data. In the tissues of the adrenal gland, the concentration of NA and dopamine increases from the 3rd to the 45th day, in the same period, on the contrary, DOPA decreases. A similar pattern is observed in brain tissues. In rat liver tissues, CA levels increase from day 3 to day 45 compared to baseline values. An increase in the content of NA and dopamine in the blood and tissues of various organs increases the body's resistance to radiation.

Key words: biogenic amines, level, sympatho-adrenal system (CAC), catecholamines (CA), chronic ionizing radiation, radiation, adrenaline, norepinephrine, dopamine, DOPA, gamma irradiation, synthesis.

При экстремальных условиях в стресс-реакции одинаково вовлекаются и надпочечники, и центральные отделы симпатической нервной системы, выступая как единая симпатоадреналовая система (САС). Радиация в любых дозах может быть очень опасна.

Длительное воздействие хронического низкоинтенсивного излучения на живые системы приводит к разнообразным повреждениям на уровне клеток, органов и систем, вызывая биохимические, морфологические и физиологические изменения. Всем известно, что разные органы и ткани различаются по своей чувствительности к ионизирующей радиации. Биогенные амины или катехоламины играют важную роль в регуляции основных физиологических функций облученного организма [4]. Существует мнение, что эффект влияния на живой организм малых доз облучения равнозначен воздействию сильных доз радиации [2].

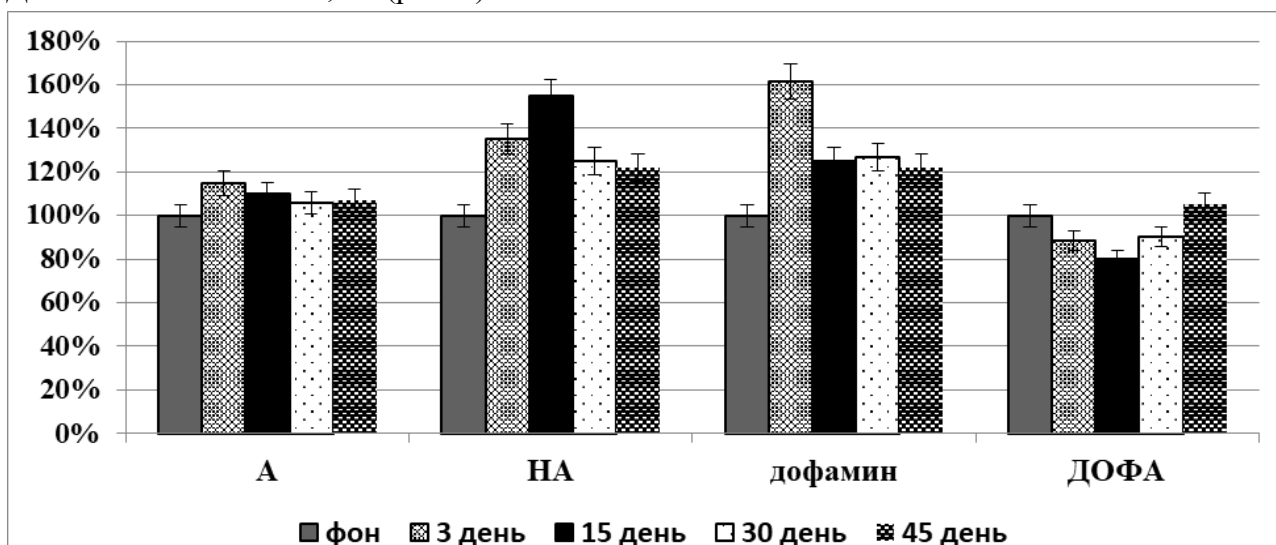
Целью данного исследования было изучение содержания биогенных аминов в крови и тканях различных органов крыс, после действия гамма облучения дозой 0,5 Гр в условиях г. Бишкек.

Материалы и методы исследования.

Объектом для исследования послужили крысы-самцы линии Вистар, массой 180-220гр. Исследования проводились в г. Бишкек. Контрольная группа животных, для каждого срока были подвергнуты ложному облучению. Опытные животные, подвергались к воздействию γ -излучения. Облучение животных проводили на установке для дистанционной γ -терапии «Агат» в дозе 0,5 Гр. Животных забивали путем декапитации через 3, 15, 30 и 45 дни после облучения. Для определения содержания биогенных аминов в крови, тканях и органах крыс использовали следующие параметры: адреналин (А); норадреналин (НА), дофамина ДОФА и исследование проводили с помощью спектрофлуорометрического метода, предложенного U.S. Euler et.al., (1959) в модификации Э.Ш.Матлиной и Т.Б.Рахмановой. Полученные данные статистически обработаны, достоверность различий показателей выявляли по тесту Стьюдента.

Результаты и их обсуждение

На основании проведенной экспериментальной работы выявлено, что уровни биогенных аминов в крови фазно меняются в течение эксперимента. На 3-й день содержание адреналина, норадреналина и дофамина после облучения увеличивается на 16,1, и 35,0%, и на 62,4% соответственно по сравнению с контрольными величинами (рис.1). Увеличение концентрации А, НА и дофамина продолжается до конца эксперимента. Концентрация ДОФА снижается с 3-го по 30-е дни. В последующие дни (45-й день) после облучения, содержание ДОФА повышена на 12,7% (рис. 1).



(3-й день) в тканях надпочечника вызывает снижение концентрации адреналина на 26,4% по

сравнению с контрольными величинами, что свидетельствует о снижении активности симпатoadреналовой системы. Аналогичное снижение данного гормона в тканях надпочечника отмечается до конца эксперимента. Содержание норадреналина на 3-й день при хроническом облучении резко повысилось до 150,3% по сравнению с фоновыми данными. Рост концентрации этого гормона наблюдается и на 15-й и 30-й дни, после чего идет его снижение, но и на 45-й день остается на 17,8 % выше исходного значения. Сходная картина изменений присуща и содержанию дофамина. При хроническом облучении малыми дозами радиации уровень дофамина повышен и сохранялся высоким до конца эксперимента. Изменения уровня ДОФА имеют другую направленность. Концентрация ДОФА, наоборот с 3-го дня до конца экспозиции остаются на низком уровне.

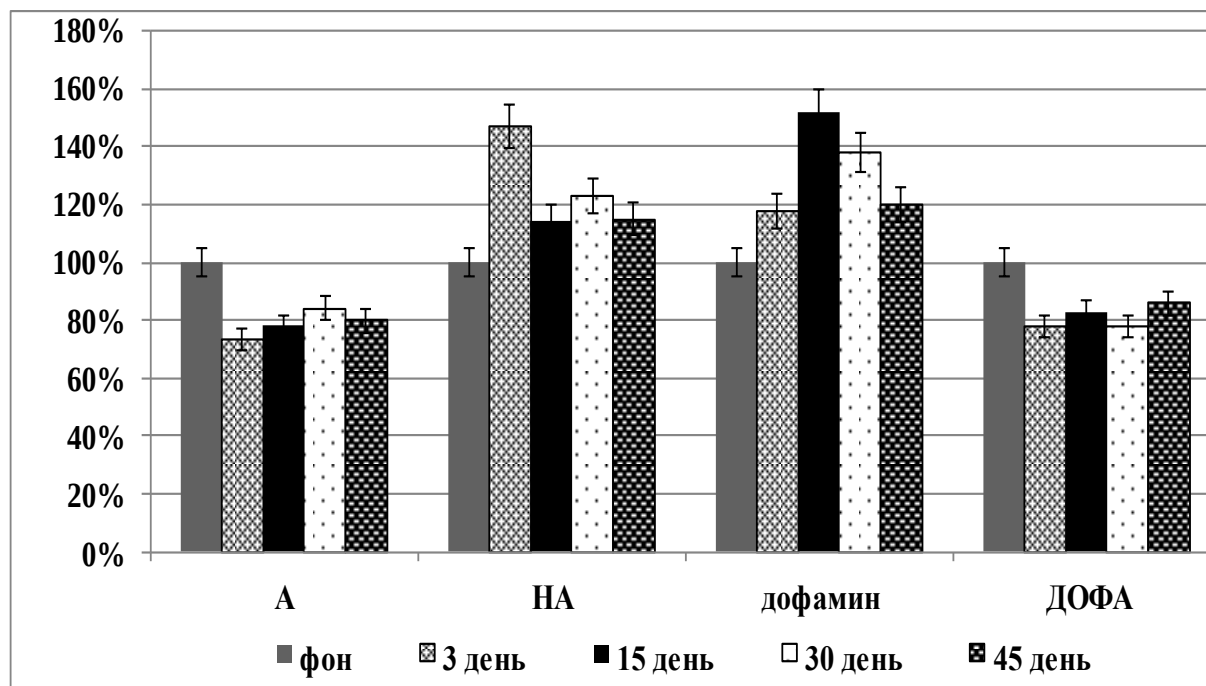


Рис. 2. Изменение содержания биогенных аминов в тканях надпочечников крыс после хронического облучения дозой 0,5 Гр в условиях г. Бишкек

Таким образом, ДОФА является предшественником дофамина, норадреналина и адреналина, обратная связь между их концентрациями в тканях надпочечника свидетельствует о том, что адаптационные процессы определяют усиление метаболизма адреналина за счет ДОФА и дофамина (рис. 2).

При воздействии хронического γ - излучения дозой 0,5 Гр в тканях головного мозга облученных животных, содержание адреналина (А) снижается, и низкая концентрация его держится до 45 дней. Уровень норадреналина, наоборот возрастает при хроническом облучении. На 3-й день повышается до 167,4%, до 136,8% (15-й день), 116,8% (30-й день) и 120,0% (45-й день), по сравнению с исходными показателями (рис.3). Повышенный уровень НА в тканях головного мозга связана с усилением функциональной активности САС.

Воздействие γ - излучения дозой 0,5 Гр приводит к значительному повышению содержания дофамина в тканях головного мозга. Так, например, на 3-й день отмечалось повышение концентрация дофамина на 40,0% и 178,5% на 15-й день. Этот показатель остается выше фонового значения в течение 45 дней. На 3-й день концентрация ДОФА, наоборот,

падает на 32,2% и до конца эксперимента сохраняется тенденция к снижению. Снижение уровня ДОФА свидетельствует об ускоренном его превращении в дофамин.

Таким образом, важнейшими проявлениями активности симпатoadреналовой системы, наступающей в результате хронического облучения является, повышение концентрации норадреналина и дофамина, снижение уровней адреналина и ДОФА, т.е. такое разнонаправленное изменение содержания биогенных аминов в тканях головного мозга связано с параллельным торможением механизмов их инактивации (рис.3).

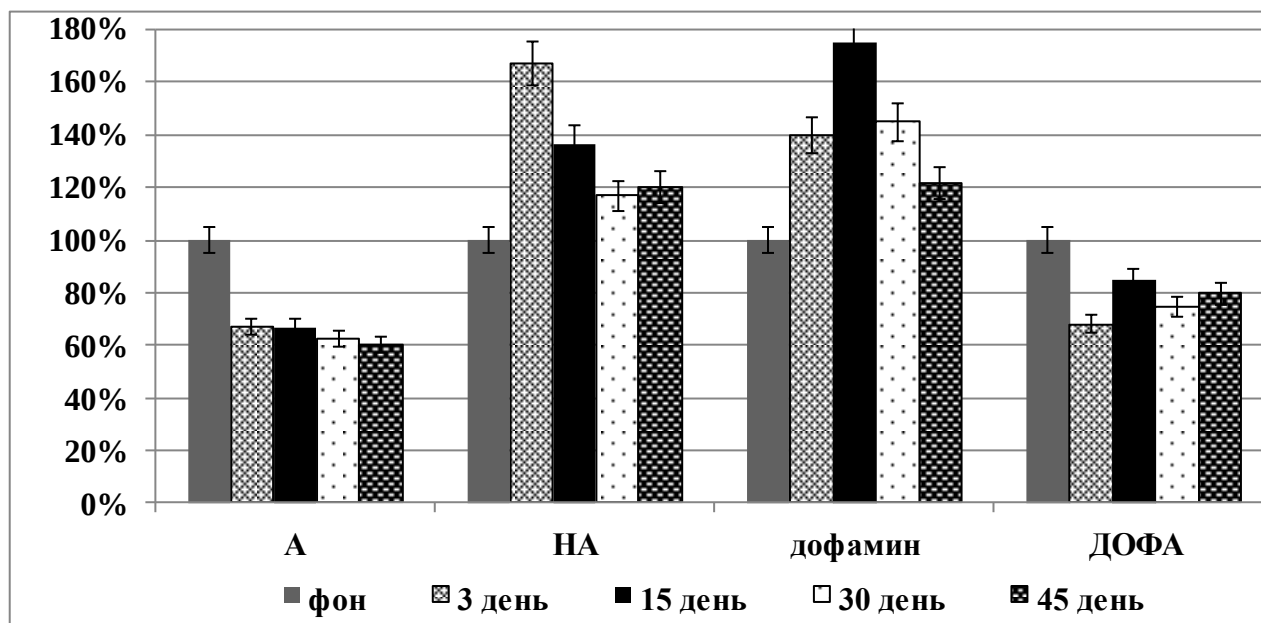
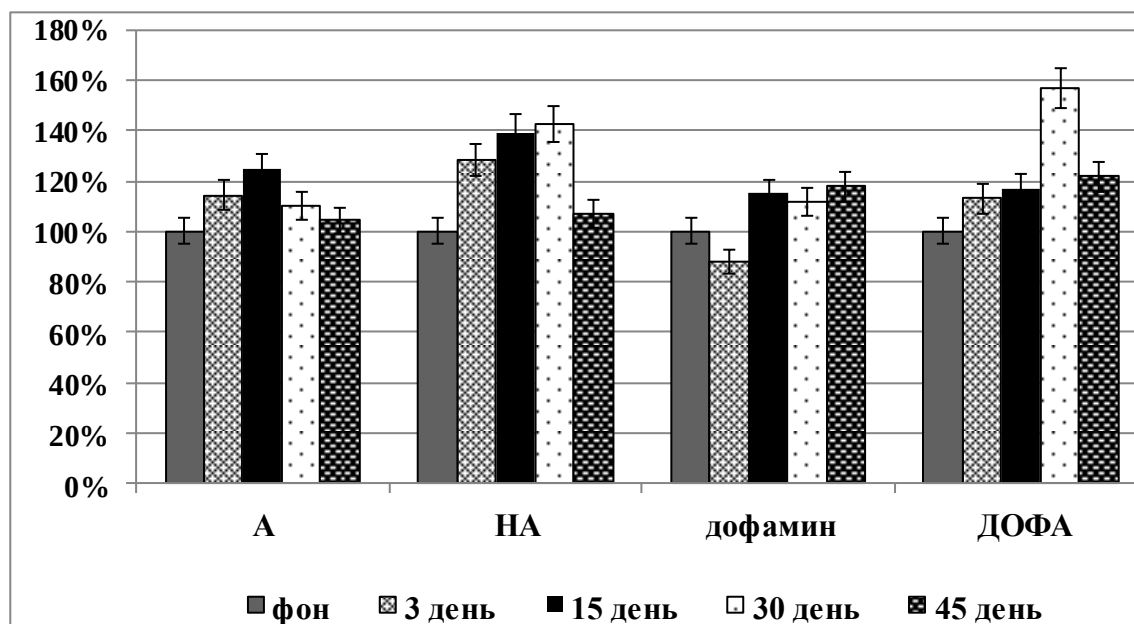


Рис. 3. Изменение содержания биогенных аминов в тканях головного мозга крыс, после хронического облучения дозой 0,5 Гр в условиях г. Бишкек

Изменение функции САС животных, облученных дозой 0,5 Гр, характеризуются менее выраженным повышением биогенных аминов в печени. Так, уровни адреналина и дофамина в печеночной ткани с 3-го по 45-й день повышены незначительно, по сравнению исходными показателями. Наиболее существенное увеличение в печени наблюдалось со стороны уровня норадреналина (НА) в течение 30 дней экспозиции. На 45-й день концентрация НА снижается, но остается на 15% выше фоновых данных (рис.4). Реактивные изменения САС в печени характеризуются определенным, неоднозначным уровнем активности процессов биосинтеза, секреции и метаболизма катехоламинов.

Рис. 4. Изменение содержания биогенных аминов в печени крыс после хронического облучения дозой 0,5 Гр в условиях г. Бишкек

Таким образом, при воздействии гамма-излучения дозой 0,5 Гр в условиях предгорья (г. Бишкек) наблюдаются довольно глубокие изменения в обмене катехоламинов. Характерные изменения симпатoadреналовой системы свидетельствуют о нарушении использования резервных возможностей гормонального звена САС. При хроническом действии радиации снижается синтез адреналина в центральном (головной мозг) и гормональном (надпочечники) звеньях системы и усиливается синтез норадреналина и дофамина. Повышение уровня НА и дофамина в организме может оказывать различное влияние на поведение животных и повышает устойчивость к радиации.



Литературы:

1. Акунова С.О. Функциональная активность ГАС при повышенном радиационном фоне в условиях предгорья. Материалы республиканской научно-практической конференции, посвященной 70-летию факультета биологии КНУ. - Вестник. – 2 – Бишкек. – 2003. – С. 88-90
2. Иманкулова Ч. С., Акунова С.О., Закиров Д.З. Влияние повышенного радиационного фона на функцию САС крыс в условиях среднегорья Сб. Состояние и перспективы развития современной медицины в новом тысячелетии. – Бишкек: КГМА. – 2001. –С. 570-574.
3. Литтл Д.Б. Немишенные эффекты ионизирующих излучений: выводы применительно к низкодозовым воздействиям // Радиационная биология. Радиоэкология. – 2007. – 47. – №3. – С. 262–272
4. Матющенко Н.С, Акунова С.О., Кучук Э.М., Закиров Дж.З. Обмен катехоламинов в условиях высокогорья при воздействии сублетальной дозы радиации Сборник тезисов научных работ IV Международной научно-практической конференции: «Актуальные проблемы современной науки» – Москва, – Будапешт, – Вена – 2015, – С. 5-9
5. Пелевина И.И., Петушкова В.В., Бирюков В.А. и др. Роль “немишенных эффектов” в реакции клеток человека на радиационное воздействие // Радиационная биология. Радиоэкология. – 2019. – Т. – 59. – №3. – С. 261– 273
6. Суринов Б.П., Исаева В.Г., Токарев О.И. Аллопатическая активность летучих соединений облученных животных // Радиационная биология. Радиоэкология. – 2001. – Т. – 41. – С. 645–649
7. Euler U.S. The development and applications of the trihydroxyindole method of catecholamines // pharmacol Rev/ – 1959, – №2. – С 262-268.

8. Вестник И.Арабаева Шаршеналиева Г.А., Муратбекова А.Т, Юсупова М. Э.
“Кариотипы грызунов (Rodentia) обитающих в Сокулукском районе – 2023. – 2. – С.
122.

Рецензент: кандидат биологических наук, доцент Матющенко Н.С.